

---

**Modelowy program realizacji praktycznej nauki zawodu opracowany w ramach projektu: „Wypracowanie modelu programu kształcenia zawodowego i praktycznego w branży elektryczno-energetycznej” w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.**

## **Technik Energetyk**

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311307**

**TYP SZKOŁY: 5 letnie technikum**

### **SZKOŁA - PRACODAWCA**

**Poziom IV Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej**

### **KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:**

**ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych**

**Poziom \_4\_ Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji**

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

**Poziom \_4\_ Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji**

**Katowice 2019 r.**

---

**Autorzy:**

Ekspert ds. opracowania modelowego programu praktycznej nauki zawodu: **mgr Adam Mazgajczyk**

Ekspert ds. opracowania modelowego programu praktycznej nauki zawodu: **mgr Radosław Niemczewski**

Ekspert ds. opracowania modelowego programu praktycznej nauki zawodu: **mgr inż. Piotr Tokarz**

Ekspert wiodący: **mgr inż. Robert Dziurski**

Kierownik Projektu: **mgr Agnieszka Paszek**

TAURON Polska Energia S.A.  
ul. Ks. Piotra Ściegiennego 3  
40-114 Katowice

## STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU

I.	Cele kształcenia w zawodzie .....	4
II.	Cele praktycznej nauki zawodu .....	5
III.	Zadania dla podmiotów realizujących praktyczną naukę zawodu .....	6
IV.	Praktyczna nauka zawodu.....	11
V.	Praktyka zawodowa .....	12
VI.	Sposoby angażowania nauczycieli, instruktorów w realizację zajęć praktycznych i praktyk u pracodawcy .....	15
VII.	Efekty kształcenia dla kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, oraz ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych w zawodzie Technik energetyk 311307.....	16
VIII.	Plan nauczania praktycznej nauki zawodu.....	23
IX.	Podział programu nauczania na działy programowe .....	27
X.	Kryteria weryfikacji efektów kształcenia .....	97
XI.	Umowa Szkoła – Pracodawca / Szkoła .....	116
XII.	Dokumentowanie i ocenianie praktycznej nauki zawodu .....	122
XIII.	Treści nauczania.....	129

## I. Cele kształcenia w zawodzie<sup>1</sup>

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **Technik energetyk** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

W zawodzie technik energetyk zostały wyodrębnione następujące kwalifikacje:

**ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych**

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

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik energetyk powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji:

**ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych:**

- 1) montowania i uruchamiania urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej;
- 2) wykonywania konserwacji oraz przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i energii ciepłej;
- 3) wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i energii ciepłej;  
oraz w zakresie kwalifikacji

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

- 1) montowania i uruchamiania urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej;
- 2) wykonywania konserwacji oraz przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i energii ciepłej;
- 3) wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej i energii ciepłej.

<sup>1</sup> Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w branży energetycznej (ELE) 2019r.

## II. Cele praktycznej nauki zawodu

Celem praktyki zawodowej jest pogłębianie zdobytej przez uczniów wiedzy i umiejętności, zastosowanie wiedzy teoretycznej w praktyce, oraz poznanie zasad funkcjonowania stanowisk pracy **technika energetyka** w rzeczywistych warunkach pracy.

Kształcenie zawodowe ulega ciągłym modyfikacjom pod wpływem przemian, zachodzących w systemie gospodarczym i na rynku pracy. Zapotrzebowanie na pewne grupy zawodowe zmniejsza się, na inne rośnie. Edukacja zawodowa, jak i cała gospodarka stoją dziś przed znaczącymi wyzwaniami. Przedsiębiorstwa, pracodawcy i pracownicy muszą zmierzyć się ze zmieniającymi się pod wpływem digitalizacji warunkami działania. Globalizacja otworzyła przed polskimi przedsiębiorstwami, stosującymi wysoko wyspecjalizowane technologie, nowe rynki zbytu i umożliwiła powstanie kooperacji w ramach łańcucha dostaw o światowym zasięgu. Procesy te wymusiły jednak również zaostrzenie konkurencji dla pracodawców i pracowników oraz stosowanie innowacyjnych rozwiązań.

Zadania podmiotów prowadzących praktyczną naukę zawodu oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane wzrostem oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników oraz zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową w procesie kształcenia zawodowego przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych, a tym samym zapewni możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

Połączenie w systemie dualnym nauki w szkole z zajęciami w zakładzie pracy stanowi dla wielu młodych szansę na udaną przyszłość i ułatwia przejście ze szkoły do pracy zawodowej. Połączenie praktycznej nauki, zapewnianej na wysokim poziomie przez zakłady pracy, z uzyskaniem uznawanego przez państwo dyplomu, umożliwi absolwentom szybkie wejście na rynek pracy i osiągnięcie finansowej niezależności.

Stanowi to dobrą motywację, stwarzając perspektywy i nadzieję na przyszłość.

Opracowany program nauczania dla praktycznej nauki zawodu pozwoli na osiągnięcie powyższych celów ogólnych kształcenia zawodowego.

### III. Zadania dla podmiotów realizujących praktyczną naukę zawodu

Zawód **technik energetyk** przypisany jest do branży Elektroenergetycznej (ELE). Praca **technika energetyka** wiąże się z dużą odpowiedzialnością, ponieważ czynności wykonywane przez energetyka zapewniają bezpieczeństwo osobom korzystającym z sieci energetycznych lub maszyn i urządzeń elektrycznych.

Nadrzędnym zadaniem podmiotów realizujących kształcenie w zawodzie technik energetyk jest przygotowanie absolwenta szkoły do projektowania, wykonywania, diagnozowania stanu, dokonywania napraw instalacji oraz maszyn i urządzeń energetycznych.

W czasie realizacji programu praktyk należy dostosować zakres prac wykonywanych przez uczniów do specyfiki przedsiębiorstwa.

W trakcie realizacji programu praktyki uczniowie powinni doskonalić umiejętności wykonywania określonych zadań na poszczególnych stanowiskach pracy. Wskazane jest, aby praktyka odbywała się w zakładach pracy stosujących nowoczesne techniki i technologie oraz dysponujących odpowiednią bazą techniczną.

Zajęcia powinny uwzględniać realizację kierunków polityki oświatowej państwa na bieżący rok szkolny, w tym:

- Kształcenie zawodowe oparte na ścisłej współpracy z pracodawcami.
- Rozwój doradztwa zawodowego.

**Głównym zadaniem dla podmiotów realizujących kształcenie w zawodzie *Technik energetyk* jest to, aby po zakończeniu kształcenia absolwent był przygotowany do:**

- nadzorowanie przebiegu procesów wytwarzania energii,
- prowadzenie gospodarki paliwowej, wodnej oraz gospodarki odpadami;
- nadzorowanie i obsługiwanie maszyn oraz urządzeń w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach;
- eksploatacja maszyn i urządzeń związanych z przepływem i dystrybucją energii elektrycznej i ciepłej;
- przeprowadzanie napraw i konserwacji maszyn i urządzeń energetycznych;
- użytkowanie systemów informatycznych, automatyki przemysłowej i urządzeń pomiarowych.
- biegłego posługiwania się językiem obcym technicznym w wykonywanym zawodzie;
- współpracy z krajowymi i zagranicznymi organizacjami, przedsiębiorstwami oraz instytucjami w zakresie energetyki.

#### **Obowiązki szkoły:**

- ustalenie harmonogramu praktyk zawodowych obowiązujący w danym roku szkolnym;
- zorganizowanie i wskazanie uczniom miejsca praktyk zawodowych w zakładach pracy;
- przekazanie uczniom informacji na temat organizacji i przebiegu praktyki zawodowej;
- sporządzenie umowy o praktyki zawodowe z zakładami pracy;
- nadzorowanie realizację programu praktyk zawodowych;
- współpracowanie z podmiotem przyjmującym uczniów na praktyki zawodowe.

#### **Obowiązki zakładu pracy/pracodawcy:**

- zapoznanie uczniów z obowiązującymi w zakładzie pracy regulaminami;
- przeszkolenie uczniów pod kątem przepisów BHP oraz przepisów przeciwpożarowych;
- zapoznanie uczniów/słuchaczy z wymaganiami i oczekiwaniami zakładu pracy;
- zapoznanie uczniów z zasadami pracy na poszczególnych stanowiskach;
- przeszkolenie uczniów/słuchaczy, w zakresie obsługi urządzeń znajdujących się w zakładzie, z których korzystać będą odbywający praktykę;

- zaopatrzenie uczniów/słuchaczy w przewidziany na danym stanowisku sprzęt ochrony osobistej, narzędzia pracy, materiały i inne potrzebne urządzenia;
- skierowanie uczniów na odpowiednie stanowiska pracy i przydzielenie uczniom zadania wynikające z programu praktyk;
- utrzymywanie stałego kontaktu z osobą odpowiedzialną za praktyki z ramienia szkoły;
- ocenienie praktyki zawodowej i dokonanie wpisu do dzienniczka praktyk zawodowych ucznia wraz z opinią w ostatnim dniu odbywania praktyk.

#### **Obowiązki kierownika szkolenia praktycznego:**

- pełnienie nadzoru organizacyjnego i pedagogicznego nad przebiegiem praktycznej nauki zawodu;
- przygotowanie harmonogramu praktyk zawodowych ze szczególnym uwzględnieniem: liczebności grup wynikającej ze stosowania przepisów BHP, wykazu prac wzbronionych młodocianym, a także warunków lokalowych i technicznych w miejscu odbywania praktyk;
- przedstawienie regulaminu praktyki zawodowej każdej klasie nie później niż tydzień przed rozpoczęciem praktyki;
- zapoznanie uczniów ze szczegółowymi wymaganiami edukacyjnymi, wynikającymi z realizowanego programu praktyk oraz sposobami sprawdzania osiągnięć edukacyjnych;
- ustalanie z zakładami pracy miejsc odbywania praktyk zawodowych;
- wizytowanie uczniów na praktykach zawodowych i prowadzenie arkuszy spostrzeżeń i uwag na temat jakości odbywanych przez uczniów praktyk;
- terminowe opracowywanie materiałów sprawozdawczych z praktycznej nauki zawodu;
- współdziałanie z radą pedagogiczną w zakresie szkolenia praktycznego;
- współdziałanie z rodzicami w zakresie szkolenia praktycznego;
- wypełnianie dokumentacji pedagogicznej dotyczącej ocen (klasyfikacji) z praktyk zawodowych;
- reprezentowanie szkoły w kontaktach z pracodawcami młodocianych pracowników;
- udzielanie konsultacji w zakresie prawa pracy w celu nauki zawodu z obowiązującymi przepisami.

**Technik energetyk** jest to zawód szerokoprofilowy. W dziedzinie energetycznej na poziomie technicznym - uniwersalny. Absolwenci, ze względu na wszechstronne przygotowanie w obszarze instalacji energetyki mogą kontynuować dalsze kształcenie i specjalizację zarówno podnosząc kwalifikacje w systemie edukacji formalnej, jak również nieformalnej i pozaformalnej.

**Technicy energetycy** mogą znaleźć zatrudnienie zarówno na stanowiskach związanych z montażem instalacji wyposażonych w urządzenia energetyki, jak i stanowiskach nadzoru technicznego nad utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania instalacji energetycznych. Technicy energetycy pracują przeważnie w budownictwie i energetyce oraz w doradztwie energetycznym. W administracji publicznej mogą pracować na stanowiskach nadzoru technicznego i obsługi inwestycji energetycznych w szczególności w budownictwie. Do wykonywania pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych, niezależnie od stanowiska, konieczne jest uzyskanie przez technika energetyka świadectwa kwalifikacyjnego eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz ukończenie kursów bhp.

#### **Celem zaplanowanych zadań ze strony szkoły jest:**

- 1) Realizacja kształcenia dualnego w ramach praktycznej nauki zawodu;
- 2) Kształcenie zawodowe oparte na ścisłej współpracy z pracodawcami;
- 3) Podniesienie jakości kształcenia zawodowego poprzez angażowanie pracodawców w proces dostosowania kształcenia zawodowego do potrzeb rynku pracy;
- 4) Zapewnienie młodocianym – realizującym przygotowanie zawodowe u pracodawców – optymalnych warunków nauki i pracy;
- 5) Monitorowanie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 6) Motywowanie uczniów do aktywnego zdobywania wiedzy i umiejętności;

- 7) Analizowanie i ocenianie efektów kształcenia w zawodzie, w tym efektów mierzonych wynikami egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie ze szczególnym uwzględnieniem analizy jakościowej pod kątem przydatności wniosków do wprowadzania zmian programów nauczania dla zawodów;
- 8) Współpraca ze środowiskiem w celu stworzenia optymalnego planu kształcenia zawodowego uczniów.

**Zadania realizowane w ramach nadzoru pedagogicznego:**

- 1) Pełnienie nadzoru organizacyjnego i pedagogicznego nad przebiegiem praktycznej nauki zawodu;
- 2) Przygotowanie harmonogramu praktyk zawodowych ze szczególnym uwzględnieniem: liczebności grup wynikającej ze stosowania przepisów BHP, wykazu prac wzbronionych młodocianym, a także warunków lokalowych i technicznych w miejscu odbywania praktyk;
- 3) Przedstawienie regulaminu praktyk każdej klasie nie później niż tydzień przed rozpoczęciem praktyki zawodowej;
- 4) Zapoznanie uczniów ze szczegółowymi wymaganiami edukacyjnymi, wynikającymi z realizowanego programu praktyk oraz sposobami sprawdzania osiągnięć edukacyjnych;
- 5) Ustalanie z zakładami pracy miejsc odbywania praktyk zawodowych;
- 6) Wizytowanie uczniów na praktykach zawodowych i prowadzenie ewaluacji jakości odbywanych przez uczniów praktyk;
- 7) Nadzór ze strony szkoły nad zajęciami praktycznymi w Centrum Kształcenia Zawodowego;
- 8) Terminowe opracowywanie materiałów sprawozdawczych z praktycznej nauki zawodu;
- 9) Współdziałanie z radą pedagogiczną w zakresie szkolenia praktycznego;
- 10) Współdziałanie z rodzicami w zakresie szkolenia praktycznego;
- 11) Wypełnianie dokumentacji pedagogicznej dotyczącej ocen (klasyfikacji) z praktyk zawodowych;
- 12) Reprezentowanie szkoły w kontaktach z pracodawcami młodocianych pracowników;
- 13) Udzielanie konsultacji zainteresowanym stronom w zakresie prawa pracy w celu nauki zawodu z obowiązującymi przepisami;
- 14) Przekazywanie programów nauczania dotyczących podmiotów realizujących zadania z zakresu praktycznej nauki zawodu dla potrzeb realizacji zadań zawodowych i efektów kształcenia zapisanych w podstawach programowych dla zawodu;
- 15) Współpraca z autorami (nauczycielami szkoły i pracodawcami) nowych dokumentacji programowych przygotowywanych w szkole do wdrożenia od 01.09.2019 r.

**Dyrektor szkoły/kierownik szkolenia praktycznego, planując nadzór pedagogiczny, ustala zasadę, że w każdym roku szkolnym nadzoruje realizację praktycznej nauki zawodu poprzez:**

- 1) Obserwację zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych;
- 2) Ewaluację realizacji przedmiotu praktyczna nauka zawodu i praktyk zawodowych;
- 3) Analizę dokumentacji praktycznej nauki zawodu;
- 4) Analizę wyników egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe.

**Czynności nadzoru pedagogicznego dyrektora szkoły/kierownika szkolenia praktycznego:**

- 1) Dostarczanie niezbędnych materiałów i informacji związanych z realizacją procesu szkolenia praktycznego;

- 2) Zorganizowanie seminarium szkoleniowego dla pracodawców prowadzących przygotowanie zawodowe;
- 3) Dostarczanie niezbędnych materiałów i informacji dotyczących egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie oraz kwalifikacyjnych kursów zawodowych;
- 4) Kontrolowanie prowadzenia dokumentacji przebiegu realizacji programu praktycznej nauki zawodu;
- 5) Akceptowanie wyznaczonych instruktorów praktycznej nauki zawodu i opiekunów praktyk zawodowych;
- 6) Ocena bazy dla prowadzenia praktycznej nauki zawodu;
- 7) Kontrolowanie warunków pracy młodocianych pracowników;
- 8) Kontrolowanie przestrzegania kodeksu pracy w odniesieniu do młodocianych pracowników.

Obszar	Kryteria	Narzędzia i dokumenty do kontroli i analizy
Sposób/miejsce realizacji praktycznej nauki zawodu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobór miejsc realizacji pnz. do programu nauczania.</li> <li>- Liczebność grup pnz. umożliwiająca osiągnięcie zaplanowanych celów zajęć.</li> <li>- Przestrzeganie dobowego i tygodniowego wymiaru godzin zajęć pnz. w ramowym planie nauczania.</li> <li>- Realizacja podstawy programowej kształcenia w danym zawodzie.</li> </ul>	<p>Umowy o pnz.</p> <p>Harmonogram praktyk zawodowych i zajęć praktycznych.</p> <p>Podstawa programowa kształcenia w danym zawodzie, program zajęć praktycznych, dzienniczki praktyk.</p>
Baza technodydaktyczna kształcenia praktycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapewnienie stanowisk szkoleniowych umożliwiających nabycie umiejętności zawodowych przewidzianych w podstawie programowej.</li> <li>- Przegląd bazy i wyposażenia technodydaktycznego w miejscach realizacji pnz.</li> <li>- Dostosowanie bazy i wyposażenia do prowadzonego kształcenia.</li> </ul>	Sprawozdanie z przeglądu bazy technodydaktycznej.
Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny	<p>Zapoznanie uczniów z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organizacją pracy,</li> <li>- regulaminem pracy w zakresie przestrzegania porządku i dyscypliny,</li> <li>- przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> </ul> <p>Zapewnienie uczniom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odzieży i obuwia roboczego</li> <li>- środków ochrony indywidualnej i higieny osobistej,</li> <li>- dostępu do pomieszczeń do przechowywania odzieży i obuwia, pomieszczeń socjalno-bytowych.</li> </ul>	Dokumentacja nadzoru nad praktyczną nauką zawodu.
Dokumentacja praktycznej nauki zawodu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematyczne prowadzenie dokumentacji pnz.</li> <li>- Ocena i dokumentowanie osiągnięć ucznia zawartych w podstawie</li> </ul>	Dokumentacja pnz: umowy o pnz, dzienniki zajęć, plany i harmonogramy praktyk/zajęć. Wyniki próbnych egzaminów.

	programowej kształcenia w danym zawodzie. - Prowadzenie dzienników praktyk.	
Przygotowanie uczniów do zewnętrznego egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe	- Analiza wyników egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe. - Realizacja przez uczniów w ramach pnz zadań o strukturze analogicznej do zadań egzaminacyjnych: - planowanie czynności związanych z wykonaniem zadania, - organizacja stanowiska pracy, - wykonanie zadania, - prezentacja efektów wykonanego zadania.	Zestawienie wyników egzaminów.

#### IV. Praktyczna nauka zawodu

Praktyczna nauka zawodu jest organizowana w formie zajęć praktycznych, w technikum także w formie praktyk zawodowych, organizowana jest przez szkołę kształcąca w tym zawodzie. Zajęcia praktyczne będą odbywać się, w Centrum Kształcenia Zawodowego i u pracodawcy w zakładach pracy na zasadach dualnego systemu kształcenia, na podstawie umowy o praktyczną naukę, zawartej między dyrektorem szkoły a pracodawcą.

klasa 1- drugi semestr – 1 dzień – 7 godzin - Centrum Kształcenia Zawodowego;

klasa 2 – semestr pierwszy i drugi – 1 dzień, 7 godzin – Pracodawca;

klasa 3 – semestr pierwszy i drugi - 2 dni, po 7 godzin każdy – Pracodawca;

klasa 4 – semestr pierwszy i drugi - 2 dni, po 7 godzin każdy – Pracodawca;

klasa 5 – semestr pierwszy - 2 dni, po 7 godzin każdy – Pracodawca;

Zajęcia praktyczne i praktyki zawodowe organizowane będą zgodnie z przepisami o organizacji pracy szkoły i w czasie trwania zajęć dydaktyczno-wychowawczych, zgodnie z kalendarzem pracy szkoły dla danego roku szkolnego.

Zajęcia praktyczne będą realizowane zgodnie z programem nauczania praktycznej nauki zawodu na stanowiskach wyposażonych w niezbędne narzędzia, sprzęt, maszyny i urządzenia.

Praktyczna nauka zawodu jest organizowana przez szkołę u pracodawców oraz, w uzasadnionych przypadkach, w innych miejscach wskazanych przez kierownika szkolenia praktycznego (np. warsztatach i pracowniach szkolnych). Praktyczna nauka zawodu może być prowadzona indywidualnie lub w grupach, przy czym liczba uczniów ma umożliwiać realizację programu nauczania dla zawodu i uwzględniać specyfikę nauczanego zawodu, a także przepisy bezpieczeństwa i higieny oraz ergonomii pracy.

Celem wdrożenia specjalizacji kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Szybki postęp technologiczny oraz lokalne potrzeby firm wymagają doskonalenia treści nauczania oraz efektów kształcenia przypisanych do kwalifikacji.

## V. Praktyka zawodowa

Praktyki zawodowe 4 tygodnie w klasie 3 - 140 godzin i 4 tygodnie w klasie 4 - 140 godzin, będą realizowane u Pracodawcy; zapewniającego rzeczywiste warunki pracy właściwe dla zawodu Technik energetyk, w zakładach prowadzących wytwarzanie i przesył energii, w rzeczywistych warunkach pracy w kontakcie z nowoczesnymi technikami i technologiami.

Program praktyk zawodowych powinien być opracowywany przez zespół nauczycieli kształcenia zawodowego w konsultacji z pracodawcami lub organizacjami pracodawców, współpracującymi ze szkołą. Zakres treści zawartych w programie praktyk zawodowych powinien odpowiadać potrzebom lokalnego rynku pracy oraz efektem kształcenia właściwym dla zawodu, sformułowanym w podstawie programowej kształcenia w zawodzie Technik energetyk.

Praktyki zawodowe może prowadzić pracodawca, osoba prowadząca zakład pracy w imieniu pracodawcy, osoba zatrudniona u pracodawcy, lecz pod warunkiem posiadania kwalifikacji określonych w przepisach dotyczących praktycznej nauki zawodu, czyli w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 sierpnia 2017 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu. Zgodnie z tymi przepisami, zajęcia realizowane u pracodawców mogą prowadzić tzw. instruktorzy praktycznej nauki zawodu. Szczegółowe zapisy wymagań dotyczących prowadzenia praktyk zawodowych znajdują się w wymienionym powyżej rozporządzeniu.

Uczeń może odbywać praktykę zawodową za granicami Polski w ramach:

- wymiany uczniów szkół współpracujących,
- projektów edukacyjnych.

### **Cele praktyk:**

- nabycie wiedzy dotyczącej pozyskiwania oraz wytwarzania energii;
- określenie możliwości wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych;
- poznanie zasad funkcjonowania przedsiębiorstw zajmujących się wytwarzaniem energii na lokalnym rynku;
- poznanie prawnych, organizacyjnych i ekonomicznych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych;
- poznanie przepisów i regulaminów obowiązujących w przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem energii;
- poznanie zasad organizacji oraz metod zarządzania przedsiębiorstwami produkującymi energię;
- poznanie lokalnych uwarunkowań środowiskowych, procesów wegetacyjnych, produkcyjnych i przetwórczych dotyczących odnawialnych źródeł energii;
- poznanie technologii produkcji energii elektrycznej i ciepłej;
- poznanie rzeczywistych warunków pracy na stanowiskach związanych z obsługą i eksploatacją systemów energetycznych;
- poznanie zasad działania i obsługi maszyn, urządzeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej;
- poznanie nowych możliwości wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych na obszarach wiejskich;
- poznanie zasad promocji, reklamy i marketingu prowadzonych przez przedsiębiorstwa;
- nawiązanie kontaktów zawodowych możliwych do wykorzystania w procesie kształcenia zawodowego.

### **Oczekiwane efekty:**

*Po zakończeniu praktyki uczeń powinien umieć:*

- posłużyć się terminologią zawodową dotyczącą źródeł energii;

- określić źródła energii;
- określić możliwości wykorzystania energii w gospodarce;
- określić zasady funkcjonowania przedsiębiorstw zajmujących się wytwarzaniem energii na lokalnym rynku;
- rozpoznać nowe technologie pozyskiwania oraz wytwarzania energii;
- określić rzeczywiste warunki pracy związane z obsługą obiektów oraz systemów energetycznych;
- określić możliwości wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych na obszarach wiejskich;
- określić kierunki rozwoju energetyki;
- określić potrzeby i możliwości zatrudnienia na lokalnym rynku pracy w zakresie energetyki;
- wykorzystać nowe doświadczenia zawodowe związane z pozyskiwaniem, wytwarzaniem i wykorzystywaniem energii procesie kształcenia zawodowego;
- skorzystać z literatury zawodowej oraz innych źródeł informacji dotyczących energetyki.

Praktyka zawodowa gdzie nauczanie zawodu odbywa się bezpośrednio na dydaktyczno-produkcyjnych lub usługowych stanowiskach pracy uczniów. Zakres i charakter zajęć praktycznych zależy w głównej mierze od kierunku kształcenia zawodowego (branży zawodowej, specyfiki zawodu i specjalności), organizacji pracy dydaktyczno-produkcyjno-usługowej, bazy dydaktycznej, wyposażenia w narzędzia pracy, narzędzia i urządzenia kontrolno-pomiarowe, niezbędne do nauczania - uczenia się danego zawodu - specjalności.

Uczniowie technikum zajęcia praktyczne odbywają:

- w warsztatach i pracowniach szkolnych,
- w wydzielonych działach szkoleniowych w zakładach pracy,
- bezpośrednio na stanowiskach produkcyjnych zakładów pracy,
- w warsztatach rzemieślniczych i usługowych.

O miejscu organizacji praktyk zawodowych w dużym stopniu decyduje rodzaj i zakres wykonywanej pracy

W toku praktyk zawodowych uczniowie:

- konfrontują wiedzę teoretyczną zdobywaną w szkole z konkretną sytuacją, w której będą wykonywali zawód,
- utrwalają zdobytą wiedzę,
- sprawdzają swoją przydatność zawodową,
- kształtują umiejętności zawodowe (manualne i intelektualne),
- uczą się organizacji pracy i współzycia w grupie,
- adaptują się do pracy zawodowej.

Prawidłowo organizowane praktyki zawodowe mają bardzo duże znaczenie dydaktyczne i wychowawcze. Zajęcia wykonywane podczas praktyk zawodowych są zarówno terenem zdobywania pierwszych doświadczeń zawodowych, jak i terenem wiązania praktycznej działalności z jej teoretycznymi podstawami. Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia zawodowego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie. Uczniowie powinni odbywać praktyki u pracodawców w zakładach stanowiących potencjalnie ich przyszłe miejsca pracy.

W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy oraz zainteresowań uczniów mogą to być między innymi następujące rodzaje zakładów:

- elektrownie, elektrociepłownie lub zakłady energetyczne,
- zakłady produkujące urządzenia elektroenergetyczne, energoelektroniczne,
- zakłady eksploatujące urządzenia elektroenergetyczne,
- zakłady wykonujące remonty maszyn i urządzeń elektrycznych, energetycznych

- zakłady wykonujące instalacje elektryczne, energetyczne w obiektach budowlanych,
- placówki handlowe zajmujące się sprzedażą maszyn, urządzeń i sprzętu elektroenergetycznego.

Program praktyk zawodowych u pracodawcy należy traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się pewne zmiany związane ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa zajęcia praktyczne. Praktyki zawodowe powinny jednak być tak zorganizowane, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy. Zaleca się, aby w miarę możliwości uczniowie mogli poznać pracę działów w zakładzie. W trakcie praktyk zawodowych u pracodawcy uczniowie powinni prowadzić dzienniczki praktyk, dokumentując w nich przebieg praktyk. Zadania do wykonania przez uczniów w trakcie praktyk zawodowych u pracodawcy powinny być skorelowane z efektami kształcenia zawodowego osiągniętymi przez ucznia w szkole. Oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia na praktykach zawodowych u pracodawcy dokonuje opiekun, instruktor praktycznej nauki zawodu na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji zadań oraz sposobu prowadzenia dzienniczka praktyk.

Ocena osiągnięć ucznia powinna uwzględniać następujące kryteria:

- dyscyplina,
- samodzielność pracy,
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ocena z praktyk zawodowych u pracodawcy powinna być zgodna ze szkolnym systemem oceniania. Szkoła kierująca uczniem na praktykę zawodową, na podstawie umowy z pracodawcą, jest zobowiązana w szczególności do:

- nadzoru nad realizacją programu praktyki zawodowej,
- współpracy z podmiotem przyjmującym uczniów na praktykę zawodową,
- zapewnienia ubezpieczenia uczniów od następstw nieszczęśliwych wypadków,
- akceptacji wyznaczonych instruktorów praktycznej nauki zawodu i opiekunów.

Przedsiębiorstwo przyjmujące uczniów na praktykę zawodową, na podstawie umowy ze szkołą zapewnia warunki do realizacji praktyki zawodowej, a w szczególności:

- stanowiska szkoleniowe wyposażone są w niezbędne urządzenia, sprzęt, narzędzia, materiały i dokumentację techniczną, uwzględniające wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy,
- odzież, obuwie robocze i środki ochrony indywidualnej oraz środki higieny osobistej przysługują uczniom tak, jak pracownikom na danym stanowisku pracy,
- pomieszczenia do przechowywania odzieży i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej,
- dostęp do urządzeń higieniczno-sanitarnych oraz pomieszczeń socjalno-bytowych,
- wyznacza odpowiednio nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu oraz opiekunów zajęć praktycznych,
- zapoznaje uczniów z organizacją pracy, regulaminem pracy, w szczególności w zakresie przestrzegania porządku i dyscypliny pracy, oraz z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- nadzoruje przebieg praktycznej nauki zawodu,
- sporządza, w razie wypadku podczas praktycznej nauki zawodu, dokumentację powypadkową,
- powiadamia szkołę o naruszeniu przez ucznia regulaminu pracy.

## VI. Sposoby angażowania nauczycieli, instruktorów w realizację zajęć praktycznych i praktyk u pracodawcy

Zajęcia praktyczne prowadzone są w grupach. Liczba uczniów w grupie powinna umożliwiać realizację programu nauczania do danego zawodu i uwzględniać specyfikę nauczanego zawodu, przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, a także warunki lokalowe i techniczne w miejscu odbywania praktycznej nauki zawodu. Podziału na grupy dokonuje dyrektor szkoły, a u pracodawcy upoważniony pracownik w porozumieniu z kierownikiem kształcenia praktycznego w szkole.

Nauczyciel zawodu / przedmiotów zawodowych jest pracownikiem pedagogicznym szkoły i do jego obowiązków należy realizowanie zadań dydaktycznych i wychowawczych.

Zadania te powinny być realizowane zgodnie z organizacją obowiązującą w szkole, z zachowaniem w pełni wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zadania dydaktyczne należy realizować zgodnie z obowiązującym dopuszczonym do użytku programem nauczania na dany rok szkolny, oraz ustaleniami wprowadzonymi przez Komisję Przedmiotów Zawodowych.

W tym celu należy:

- opracować zmiany programowe i przedstawić Zespołom Przedmiotowym do analizowania i zatwierdzenia,
- dokonać rozbicia materiału na jednostki dydaktyczne prowadzonych przez siebie zajęć.

Powyższą dokumentację należy opracować w terminie ustalonym przez Dyrektora Szkoły.

W czasie zajęć nauczyciel zawodu / przedmiotów zawodowych jest obowiązany posiadać następującą dokumentację zajęć:

- rozkład materiału na jednostki dydaktyczne,
- dziennik lekcyjny.

Każde odbyte zajęcia powinny być wpisane tego samego dnia do dziennika lekcyjnego.

### **Do zadań kierownika szkolenia praktycznego należy:**

1. Pełnienie nadzoru organizacyjnego i pedagogicznego nad przebiegiem praktycznej nauki zawodu.
2. Przygotowanie harmonogramu praktyk zawodowych ze szczególnym uwzględnieniem: liczebności grup wynikającej ze stosowania przepisów BHP, wykazu prac wzbronionych młodocianym, a także warunków lokalowych i technicznych w miejscu odbywania praktyk.
3. Kierownik szkolenia praktycznego przedstawia powyższy regulamin każdej klasie nie później niż tydzień przed rozpoczęciem praktyki zawodowej.
4. Obowiązkiem kierownika szkolenia praktycznego jest zapoznanie, uczniów ze szczegółowymi wymaganiami edukacyjnymi, wynikającymi z realizowanego programu praktyk oraz sposobami sprawdzania osiągnięć edukacyjnych
5. Ustalanie z zakładami pracy miejsc odbywania praktyk zawodowych.
6. Wizytowanie uczniów na praktykach zawodowych i prowadzenie arkuszy spostrzeżeń i uwag na temat jakości odbywanych przez uczniów praktyk.
7. Nadzór nad zajęciami praktycznymi u pracodawcy.
8. Terminowe opracowywanie materiałów sprawozdawczych z praktycznej nauki zawodu.
9. Współdziałanie z radą pedagogiczną w zakresie szkolenia praktycznego.
10. Współdziałanie z rodzicami w zakresie szkolenia praktycznego.
11. Wypełnianie dokumentacji pedagogicznej dotyczącej ocen (klasyfikacji) z praktyk zawodowych .
12. Reprezentowanie szkoły w kontaktach z pracodawcami młodocianych pracowników.
13. Udzielanie konsultacji w zakresie prawa pracy w celu nauki zawodu z obowiązującymi przepisami.

## **VII. Efekty kształcenia dla kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, oraz ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych wyodrębnionych w zawodzie Technik Energetyk 311307**

Podział zawodów na kwalifikacje sprawia, że system kształcenia jest elastyczny, umożliwiając uczącemu się uzupełnianie kwalifikacji stosownie do potrzeb rynku pracy, własnych potrzeb i ambicji. Wspólne kwalifikacje mają zawody kształcone na poziomie branżowej szkoły zawodowej i technikum. W przypadku zawodu technik energetyk odnawialnej nie występuje powiązanie z zawodem kształconym na poziomie branżowej szkoły zawodowej.

### **EFEKTY KSZTAŁCENIA <sup>2</sup>**

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji **ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych** niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

#### **ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy:**

- 10.1.1 rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- 10.1.2 charakteryzuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska;
- 10.1.3 rozróżnia prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 10.1.4 określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 10.1.5 identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane;
- 10.1.6 przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie;
- 10.1.7 organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 10.1.8 stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- 10.1.9 udziela pierwszej pomocy w stanach zagrożenia zdrowia i życia;

#### **ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki:**

- 06.2.1 rozróżnia elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych;
- 06.2.2 rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym;
- 06.2.3 opisuje elementy elektroniki;
- 06.2.4 dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 06.2.5 posługuje się schematami elektrycznymi;
- 06.2.6 rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych;

<sup>2</sup> Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w branży energetycznej (ELE) 2019r.

### **ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych:**

- 06.3.1 rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych elektroenergetycznych i sieci ciepłych;
- 06.3.2 stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia;
- 06.3.3 dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań;
- 06.3.4 rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe;
- 06.3.5 sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych;
- 06.3.6 wykonuje instalacje elektryczne i energetyczne zgodnie z dokumentacją;
- 06.3.7 rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych na podstawie objawów;

### **ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych:**

- 06.4.1 charakteryzuje maszyny elektryczne;
- 06.4.2 charakteryzuje urządzenia elektryczne;
- 06.4.3 montuje maszyny elektryczne;
- 06.4.4 montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych;
- 06.4.5 charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia;
- 06.4.6 montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia;
- 06.4.7 uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne;
- 06.4.8 wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją;

### **ELE.06.5. Język obcy zawodowy:**

- 06.5.1 posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych:
  - a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem;
  - b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie;
  - c) z dokumentacją związaną z danym zawodem;
  - d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie;
- 06.5.2 rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:
  - a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
  - b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową);
- 06.5.3 samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:
  - a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję);
  - b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – wg wzoru);
- 06.5.4 uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu:

- a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych ;
- 06.5.5 b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych;
- 06.5.6 zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych;
- 06.5.7 wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową:
- a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka
  - b) współdziała w grupie
  - c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym
  - d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne.

#### **ELE.06.6. Kompetencje personalne i społeczne:**

- 06.6.1 przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;
- 06.6.2 planuje wykonanie zadania;
- 06.6.3 ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 06.6.4 wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany;
- 06.6.5 stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 06.6.6 doskonali umiejętności zawodowe;
- 06.6.7 stosuje zasady komunikacji interpersonalnej;
- 06.6.8 negocjuje warunki porozumień;
- 06.6.9 stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 06.6.10 współpracuje w zespole;

#### **ELE.06.7. Organizacja pracy małych zespołów:**

- 06.7.1 organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 06.7.2 dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 06.7.3 kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 06.7.4 ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 06.7.5 wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy;

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji **ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych** niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

#### **ELE.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

- 07.1.1 charakteryzuje zagrożenia związane z występowaniem czynników w środowisku pracy;
- 07.1.2 określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 07.1.3 charakteryzuje środki techniczne, ochrony podstawowej i dodatkowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- 07.1.4 organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 07.1.5 stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 07.1.6 udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowia i życia;

#### **ELE.07.2. Podstawy energetyki:**

- 07.2.1 charakteryzuje układy elektryczne elektrowni, linii przesyłowych oraz stacji elektroenergetycznych;

- 07.2.2 charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym;
- 07.2.3 wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;
- 07.2.4 charakteryzuje rodzaje źródeł energii konwencjonalnej i niekonwencjonalnej;
- 07.2.5 charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej;
- 07.2.6 charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej;
- 07.2.7 stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz termodynamiki;
- 07.2.8 wykonuje obliczenia parametrów charakteryzujących przepływ cieczy i gazów;
- 07.2.9 stosuje przepisy prawa budowlanego i energetycznego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię wysokiego napięcia;
- 07.2.10 określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych;
- 07.2.11 sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych niskiego i rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

#### **ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej:**

- 07.3.1 charakteryzuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej;
- 07.3.2 charakteryzuje odnawialne źródła energii elektrycznej;
- 07.3.3 charakteryzuje różne rodzaje elektrowni;
- 07.3.4 charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika;
- 07.3.5 charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.3.6 charakteryzuje układy elektryczne w różnych rodzajach elektrowni;
- 07.3.7 wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.3.8 charakteryzuje proces rozruchu i przyłączenia elektrowni do sieci elektroenergetycznej;
- 07.3.9 charakteryzuje działanie układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej dla instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;

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

- 07.4.1 charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła;
- 07.4.2 charakteryzuje odnawialne źródła ciepła;
- 07.4.3 charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej różnych źródeł energii;
- 07.4.4 charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni;
- 07.4.5 charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię ciepłą;
- 07.4.6 charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.4.7 wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.4.8 przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;

#### **ELE.07.5. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej:**

- 07.5.1 ocenia stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.5.2 lokalizuje uszkodzenia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej na podstawie opisów;
- 07.5.3 dobiera narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.5.4 wykonuje prace związane z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.5.5 sporządza schematy układów do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.5.6 przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych;
- 07.5.7 kontroluje parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.5.8 określa warunki związane z oględzinami, przeglądami, remontami instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- 07.5.9 sporządza dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;

07.5.10 korzysta z dokumentacji eksploatacyjnej podczas eksploataowania i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;

**ELE.07.6. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej:**

- 07.6.1 analizuje stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.2 usuwa uszkodzenia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.3 stosuje narzędzia, materiały, elementy i podzespoły oraz metody naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.4 wykonuje prace związane z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.5 charakteryzuje metody i przyrządy do pomiaru wielkości nielektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.6 przeprowadza pomiary wielkości nielektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.7 monitoruje pracę układów i przyrządów kontrolno-pomiarowych nielektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.8 charakteryzuje rodzaje zabezpieczeń do instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.9 wykonuje przeglądy, konserwacje i naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.10 sporządza dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- 07.6.11 korzysta z dokumentacji eksploatacyjnej podczas eksploatacji i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;

**ELE.07.7. Język obcy zawodowy:**

- 07.7.1 posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych:
  - a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem;
  - b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie;
  - c) z dokumentacją związaną z danym zawodem;
  - d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie;
- 07.7.2 rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:
  - a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
  - b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową);
- 07.7.3 samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:
  - a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję);
  - b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – wg wzoru);
- 07.7.4 uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu:

- a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych ;
- b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych;
- 07.7.5 zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych;
- 07.7.6 wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową:
  - a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka;
  - b) współdziała w grupie;
  - c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym;
  - d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne;

#### **ELE.07.8. Kompetencje personalne i społeczne:**

- 07.8.1 przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;
- 07.8.2 planuje wykonanie zadania;
- 07.8.3 ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 07.8.4 wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany;
- 07.8.5 stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 07.8.6 doskonalili umiejętności zawodowe;
- 07.8.7 stosuje zasady komunikacji interpersonalnej;
- 07.8.8 negocjuje warunki porozumień;
- 07.8.9 stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 07.8.10 współpracuje w zespole;

#### **ELE.07.9. Organizacja pracy małych zespołów:**

- 07.9.1 organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 07.9.2 dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 07.9.3 kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 07.9.4 ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 07.9.5 wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę
- 07.9.6 warunków i jakości pracy;

Przedmioty zawodowe wynikające z podstaw kształcenia zawodowego w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w kwalifikacji ELE.06 i ELE.07 są realizowane w szkole / u pracodawcy.

Program nauczania do tych przedmiotów szkoła opracowuje we własnym zakresie.

Plan nauczania praktycznej nauki zawodu oszacowano na minimalną liczbę godzin kształcenia zawodowego.

W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły.

### **MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE W RAMACH KWALIFIKACJI WYODRĘBNIONYCH W ZAWODZIE:**

<b>MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO</b>	
ELE.06 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych	550 godz.
ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych	810 godz.
<b>RAZEM:</b>	<b>1350 godz.</b>



## VIII. Plan nauczania praktycznej nauki zawodu

### ROCZNY ROZKŁAD ZAJĘĆ

Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: Technik energetyk 311307							
Nazwa i symbol kwalifikacji: ELE.06 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych							
Nazwa przedmiotu kształcenia zawodowego	Liczba godzin w poszczególnych latach nauki					Razem	Uwagi o realizacji
	I	II	III	IV	V		
<b>Kwalifikacja: ELE.06 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych</b>							
Bezpieczeństwo i higiena pracy	30					<b>30</b>	
Podstawy elektrotechniki i energetyki	60	60	60			<b>180</b>	
Sieci elektroenergetyczne	60	60	30			<b>150</b>	
Przesyłanie i rozdział energii cieplnej		60	30			<b>90</b>	
Pracownia rysunku technicznego	60					<b>60</b>	
Pracownia elektrotechniki i energetyki	60	60	60			<b>180</b>	
Pracownia sieci elektroenergetycznych	60	60	60			<b>180</b>	
Pracowania instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej		90	60			<b>150</b>	
<b>RAZEM:</b>	<b>330</b>	<b>390</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1020</b>	
<b>Kwalifikacja: ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych</b>							
Język obcy ukierunkowany zawodowo				30	30	<b>60</b>	zajęcia realizowane w klasie IV i I sem. kl. V
Wytwarzanie energii elektrycznej				90	30	<b>120</b>	zajęcia realizowane w klasie IV i I sem. kl. V

Wytwarzanie energii ciepłej				90	30	<b>120</b>	zajęcia realizowane w I sem. kl. V
Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej			60	90	60	<b>210</b>	zajęcia realizowane w I sem. kl. V
Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii ciepłej				90	60	<b>150</b>	zajęcia realizowane w I sem. kl. V
<b>RAZEM:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>390</b>	<b>210</b>	<b>660</b>	
<b>Razem kształcenie teoretyczne</b>	<b>150</b>	<b>180</b>	<b>120</b>	<b>210</b>	<b>90</b>	<b>750</b>	
<b>Razem kształcenie praktyczne</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>240</b>	<b>180</b>	<b>120</b>	<b>930</b>	
<b>Razem kształcenie teoretyczne i praktyczne</b>	<b>330</b>	<b>390</b>	<b>360</b>	<b>390</b>	<b>210</b>	<b>1680</b>	
<b>Tygodniowy wymiar godzin w kształceniu teoretycznym i praktycznym</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>56</b>	

## SEMESTRALNY ROZKŁAD ZAJĘĆ

Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: Technik energetyk 311307														
Nazwa i symbol kwalifikacji: LE.06 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych														
ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych														
Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Klasa										Liczba godzin/ 30 tygodni	Szkola	Pracodawca	
	I		II		III		IV		V					
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II				
<b>Kwalifikacja: ELE.10 Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej</b>														
Bezpieczeństwo i higiena pracy	15	15										30	30	
Podstawy elektrotechniki i energetyki	30	30	30	30	30	30						180	180	
Sieci elektroenergetyczne	30	30	30	30	25	25						150	150	
Przesyłanie i rozdział energii cieplnej			30	30	15	15						90		90
Pracownia rysunku technicznego	30	30										60		60
Pracownia elektrotechniki i energetyki	30	30	30	30	30	30						180		180
Pracownia sieci elektroenergetycznych			45	45	30	30						150		150
<b>RAZEM:</b>	165	165	195	195	150	150	0	0	0	0		840	360	480
<b>Kwalifikacja: ELE.11. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej</b>														
Język obcy ukierunkowany zawodowo							15	15	30			60	60	
Wytwarzanie energii elektrycznej							45	45	30			90	90	
Wytwarzanie energii cieplnej							45	45	30			30	30	
Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej					30	30	45	45	60			60		60

Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii ciepłej							45	45	60		<b>120</b>		<b>120</b>	
ZAJĘCIA SPECJALIZUJĄCE											<b>(210)</b>	<b>(210)</b>	<b>(90)</b>	<b>(120)</b>
RAZEM:	0	0	0	0	30	30	19 5	195	210		<b>(210)</b>	<b>930</b>	<b>270</b>	<b>660</b>
Praktyka zawodowa					<b>140</b>		<b>140</b>					<b>280</b>		<b>280</b>
Tygodniowy wymiar godzin w kształceniu teoretycznym i praktycznym	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		<b>56</b>		
Praktyka zawodowa	<b>8 – tygodni</b>											<b>280</b>		<b>280</b>

## IX. Podział programu nauczania na działy programowe

### ELE.06 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych

Kształcenie praktyczne - realizacja

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji /realizowane w klasie	
			Szkoła	Pracodawca
			Poszczególne efekty kształcenia wyszczególnionych w działach programowych mogą być realizowane w szkole / pracodawcy	
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce</b>				
I. Bezpieczeństwo pracy.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Istota bezpieczeństwa w środowisku pracy.</li> <li>2. Nadzór nad warunkami realizacji zadań w środowisku pracy.</li> <li>3. Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy.</li> <li>4. Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego.</li> <li>5. Znaki i sygnały bezpieczeństwa.</li> <li>6. Postępowanie w przypadku pożaru.</li> <li>7. Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym.</li> <li>8. Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych.</li> </ol>	<b>30</b>	<b>30</b>	-
II. Higiena pracy.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Istota higieny pracy.</li> <li>2. Ergonomia w życiu codziennym i pracy zawodowej.</li> </ol>			

	<p>3. Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska.</p> <p>4. Ochrona zdrowia pracowników.</p> <p>5. Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne.</p>			
<b>Podstawy elektrotechniki i energetyki</b>				
I. Podstawy fizyczne elektrotechniki i energetyki.	<p>1. Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice</p> <p>2. Właściwości elektryczne</p> <p>3. Pole elektryczne (natężenie pola, potencjał i napięcie, pojemność elektryczna)</p> <p>4. Prąd elektryczny w różnych środowiskach</p> <p>5. Pole magnetyczne</p> <p>6. Źródła energii elektrycznej</p>	180	180	-
II. Obwody prądu stałego.	<p>1. Obwód elektryczny i jego elementy</p> <p>2. Rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność</p> <p>3. Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa</p> <p>4. Praca i moc elektryczna</p> <p>5. Idealne i rzeczywiste źródło napięcia, sprawność źródła napięcia</p> <p>6. Połączenie szeregowe i równoległe rezystorów</p> <p>7. Obwody rozgałęzione</p> <p>8. Pomiar i regulacja prądu i napięcia</p> <p>9. Połączenie szeregowe i równoległe źródeł napięcia</p>			
III. Obwody prądu przemiennego.	<p>1. Źródła napięcia przemiennego, przebiegi okresowe, podstawowe parametry przebiegów sinusoidalnych</p> <p>2. Wykresy wektorowe, prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w obwodach prądu sinusoidalnego</p> <p>3. Elementy R, L, C zasilane napięciem sinusoidalnym, klasyfikacja, budowa, symbole graficzne, oznaczenia, zastosowanie, parametry, charakterystyki</p> <p>4. Połączenie szeregowe</p>			

	<p>i równoległe elementów R, L, C, obwody rozgałęzione RLC</p> <p>4. Połączenie szeregowe i równoległe elementów R, L, C, obwody rozgałęzione RLC</p> <p>5. Moc czynna, bierna i pozorna, rezonans napięć i rezonans prądów</p> <p>6. Napięcia trójfazowe, prąd trójfazowy, przyłączenie odbiorników do sieci trójfazowych, połączenie w trójkąt i w gwiazdę, odbiorniki symetryczne i niesymetryczne</p> <p>7. Moc w obwodach prądu trójfazowego, pomiar trójfazowej mocy czynnej i biernej, układy niesymetryczne</p>			
IV. Przemiany energetyczne i techniki wytwarzania.	<p>1. Przemiany pomiędzy rodzajami energii: energia paliwa, ciepła, mechaniczna, elektryczne.</p> <p>2. Źródła energii konwencjonalnej i niekonwencjonalnej</p> <p>3. Procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i ciepłej</p> <p>4. Systemy i obiekty energetyki odnawialnej</p>			
<b>Sieci elektroenergetyczne</b>				
I. Budowa sieci elektroenergetycznych.	<p>1. Wprowadzenie do sieci energetycznych</p> <p>2. Budowa linii napowietrznych</p> <p>3. Budowa linii kablowych</p> <p>4. Stacje elektroenergetyczne</p>	150	150	-
II. Środki ochrony w sieciach elektroenergetycznych.	<p>1. Środki ochrony przeciwporażeniowej nn i WN</p> <p>2. Środki ochrony przeciwprzepięciowej/odgromowej</p>			
III. Zakłócenia w systemach elektroenergetycznych.	<p>1. Parametry sieci elektroenergetycznych</p> <p>2. Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych</p> <p>3. Automatyka zabezpieczeniowa</p>			
IV. Przyjęcie do eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej.	<p>1. Pomiary w sieciach elektroenergetycznych</p> <p>2. Przygotowanie do przyjęcia do eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej</p>			

V. Eksploatacja instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej.	1. Lokalizacja uszkodzeń i naprawa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej 2. Oględziny, przeglądy i konserwacje w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej			
<b>Przesyłanie i rozdział energii cieplnej</b>				
I. Układy i urządzenia ciepłownicze.	1. Parametry charakteryzujące przepływ cieczy i gazów 2. Przesyłanie energii cieplnej 3. Elementy i układy sieci i central ciepłowniczych	90	90	-
II. Montaż i zabezpieczenia sieci ciepłowniczej.	1. Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2. Elementy i układy automatyki zabezpieczeniowej sieci ciepłowniczej			
III. Praca instalacji i urządzeń ciepłowniczych.	1. Rozruch instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2. Bieżąca praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 3. Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej			
IV. Uszkodzenia i utrzymanie ruchu instalacji ciepłowniczych.	1. Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania energii cieplnej 2. Utrzymanie ruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej			
<b>Pracownia rysunku technicznego</b>				
I. Zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego.	1. Wybrane zagadnienia dotyczące normalizacji 2. Podstawowe informacje o rysunku technicznym 3. Pismo techniczne 4. Wymiarowanie i tolerancja wymiarowa w rysunku technicznym 5. Rzutowanie w rysunku technicznym 6. Sporządzanie rysunków technicznych	60	30	30

<p>II. Obsługa i wykorzystanie oprogramowania wspomagającego.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programy komputerowe wspomagające wykonywanie rysunku technicznego</li> <li>2. Symbole elementów, układów i urządzeń z obszaru energetyki</li> <li>3. Czytanie rysunków wykonawczych</li> <li>4. Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji i systemów energetycznych</li> </ol>			
<b>Pracownia elektrotechniki i energetyki</b>				
<p>I. Analiza obwodów prądu stałego.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym. Prawa elektrotechniki dla obwodów prądu stałego.</li> <li>2. Montaż układów elektrycznych z podstawowymi elementami obwodu elektrycznego: źródło napięcia, odbiornik, miernik.</li> <li>3. Pomiar rezystancji metodą techniczną. Montaż obwodów elektrycznych: źródło napięcia, odbiornik, amperomierz, woltomierz.</li> <li>4. Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa w praktycznych układach prądu stałego z dwoma i więcej odbiornikami.</li> <li>5. Pomiar wartości elektrycznych. Pomiar napięcia, pomiar prądu, pomiar mocy elektrycznej.</li> <li>6. Łączenie obwodów elektrycznych. Połączenia szeregowo i połączenia równoległe rezystorów. Pomiar wartości prądów i pomiar spadków napięć na odbiornikach.</li> <li>7. Łączenie obwodów rozgałęzionych. Pomiar wartości elektrycznych w obwodach rozgałęzionych.</li> <li>8. Łączenie obwodów elektrycznych. Połączenia szeregowo i równoległe źródeł napięcia</li> </ol>	180	-	180
<p>II. Analiza obwodów prądu przemiennego.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym. Prawa elektrotechniki dla obwodów prądu przemiennego.</li> <li>2. Łączenie obwodów elektrycznych zasilanych napięciem przemiennym.</li> </ol>			

	<p>3. Badanie elementów R, L, C zasilanych napięciem sinusoidalnym.</p> <p>4. Łączenie obwodów elektrycznych prądu przemiennego. Połączenia szeregowo i równoległe elementów R, L, C.</p> <p>5. Opisywanie wykresami wektorowymi wartości elektrycznych elementów R, L, C. Porównywanie z elementami idealnymi. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w obwodach prądu sinusoidalnego</p> <p>6. Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach prądu przemiennego</p> <p>7. Przyłączanie odbiorników do sieci trójfazowych. Połączenie w trójkąt i połączenie w gwiazdę. Przyłączanie odbiorników symetrycznych i niesymetrycznych.</p> <p>8. Pomiar mocy w obwodach prądu trójfazowego, pomiar trójfazowej mocy czynnej i biernej. Układy niesymetryczne</p>			
III. System energetyczny.	<p>1. Elementy podsystemu ciepłowniczego</p> <p>2. Elementy układów ciepłowniczych</p> <p>3. Sieć ciepłownicza</p>			
<b>Pracownia sieci elektroenergetycznych</b>				
I. Analiza budowy sieci elektroenergetycznych.	<p>1. Analiza budowy linii napowietrznych</p> <p>2. Analiza budowy linii kablowych</p> <p>3. Dobór wybranych elementów linii elektroenergetycznej i urządzeń w stacji elektroenergetycznej</p> <p>4. Schematy sieci elektroenergetycznych</p>	180	-	180
II. Automatyka zabezpieczeniowa.	<p>1. Obliczenia parametrów w sieciach elektroenergetycznych</p> <p>2. Dobór nastaw urządzeń automatyki zabezpieczeniowej</p>			
III. Wykonywanie pomiarów w sieciach elektroenergetycznych.	<p>1. Obsługa i dobór mierników do pomiaru parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</p>			

	2. Dobór metod i pomiary parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej			
IV. Lokalizowanie uszkodzeń i naprawa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej.	1. Uszkodzenia w instalacji i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej 2. Lokalizacja i naprawa uszkodzeń w instalacji i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej			
V. Harmonogramy i dokumentacja związana z eksploatacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej.	1. Harmonogramy oględzin, przeglądów i konserwacji w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej 2. Dokumentacja po oględzinach, przeglądach i konserwacjach w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej			
<b>Pracowania instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej</b>				
I. Systemy energetyczne.	1. Sieci i centrale ciepłownicze 2. Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej	150	-	150
II. Urządzenia, instalacje i sieci ciepłownicze.	1. Urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej 2. Elementy i układy sieci i central ciepłowniczych 3. Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne 4. Elementy i układy automatyki zabezpieczeniowej sieci ciepłowniczej 5. Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej			
III. Praca i eksploatacja sieci ciepłowniczych.	1. Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2. Metody i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 3. Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 4. Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej.			

IV. Konserwacja, naprawy i remonty instalacji i sieci ciepłowniczych.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>2. Naprawy i remonty instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>3. Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ol>			
<b>Praktyka zawodowa</b>				
I. Wykonywanie pomiarów w sieciach elektroenergetycznych.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obsługa i dobór mierników do pomiaru parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>2. Dobór metod i pomiary parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ol>	140	-	140
II. Lokalizowanie uszkodzeń i naprawa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uszkodzenia w instalacji i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>2. Lokalizacja i naprawa uszkodzeń w instalacji i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>3. Dokumentacja po oględzinach, przeglądach i konserwacjach w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ol>			
III. Praca i eksploatacja sieci ciepłowniczych.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>2. Metody i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji</li> <li>3. Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>4. Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej.</li> </ol>			
IV. Konserwacja, naprawy i remonty instalacji i sieci ciepłowniczych.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>2. Naprawy i remonty instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ol>			



	3. Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej			
--	---	--	--	--

A. Kształcenie praktyczne – wskazania

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa działu programowego	Liczba godzin przeznaczona na dział
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>	I. Bezpieczeństwo pracy	20
	II. Higiena pracy	10
<b>Podstawy elektrotechniki i energetyki</b>	I. Podstawy fizyczne elektrotechniki i energetyki	35
	II. Obwody prądu stałego	55
	III. Obwody prądu przemiennego	50
	IV. Przemiany energetyczne i techniki wytwarzania	40
<b>Sieci elektroenergetyczne</b>	I. Budowa sieci elektroenergetycznych	50
	II. Środki ochrony w sieciach elektroenergetycznych	35
	III. Zakłócenia w systemach elektroenergetycznych	30
	IV. Przyjęcie do eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej	15
	V. Eksploatacja instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	20
<b>Przesyłanie i rozdział energii cieplnej</b>	I. Układy i urządzenia ciepłownicze	28
	II. Montaż i zabezpieczenia sieci ciepłowniczej	20
	III. Praca instalacji i urządzeń ciepłowniczych	30
	IV. Uszkodzenia i utrzymanie ruchu instalacji ciepłowniczych	12
<b>Pracownia rysunku technicznego</b>	I. Zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego	20
	II. Obsługa i wykorzystanie oprogramowania wspomagającego	40
<b>Pracownia elektrotechniki i energetyki</b>	I. Analiza obwodów prądu stałego	56
	II. Analiza obwodów prądu przemiennego	84
	III. System energetyczny	40
<b>Pracownia sieci elektroenergetycznych</b>	I. Analiza budowy sieci elektroenergetycznych	38
	II. Automatyka zabezpieczeniowa	52
	III. Wykonywanie pomiarów w sieciach elektroenergetycznych	34

	IV. Lokalizowanie uszkodzeń i naprawa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	30
	V. Harmonogramy i dokumentacja związana z eksploatacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	26
<b>Pracowania instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej</b>	I. Systemy energetyczne	14
	II. Urządzenia, instalacje i sieci ciepłownicze	48
	III. Praca i eksploatacja sieci ciepłowniczych	52
	IV. Konserwacja, naprawy i remonty instalacji i sieci ciepłowniczych	36
<b>Praktyka zawodowa</b>	I. Wykonywanie pomiarów w sieciach elektroenergetycznych	35
	II. Lokalizowanie uszkodzeń i naprawa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	35
	III. Praca i eksploatacja sieci ciepłowniczych	35
	IV. Konserwacja, naprawy i remonty instalacji i sieci ciepłowniczych	35

## Kształcenie praktyczne – przykłady

### SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 1

**Kwalifikacja:** ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych.

**Przedmiot:** Pracowania rysunku technicznego.

**Temat zajęć:** Rzutowanie w rysunku technicznym.

**Czas zajęć:** 3 godz.

#### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy jednoosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

#### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub w pracowni na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

#### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadami montażu układów zabezpieczeń,
- dobór narzędzi montażowych,
- wykonanie procesu montażu,
- wybór przyrządów pomiarowych,
- ocena poprawności montażu.

#### Efekty kształcenia:

ELE.06.2.5 posługuje się schematami elektrycznymi

ELE.06.2.6 rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych

#### Kryteria weryfikacji:

ELE.06.2.5.4 odczytuje rysunki techniczne

ELE.06.2.5.5 wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy

ELE.06.2.5.6 wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych

ELE.06.2.6.1 wymienia cele normalizacji krajowej

ELE.06.2.6.2 podaje definicję i cechy normy

ELE.06.2.6.3 rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej

ELE.06.2.6.4 korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

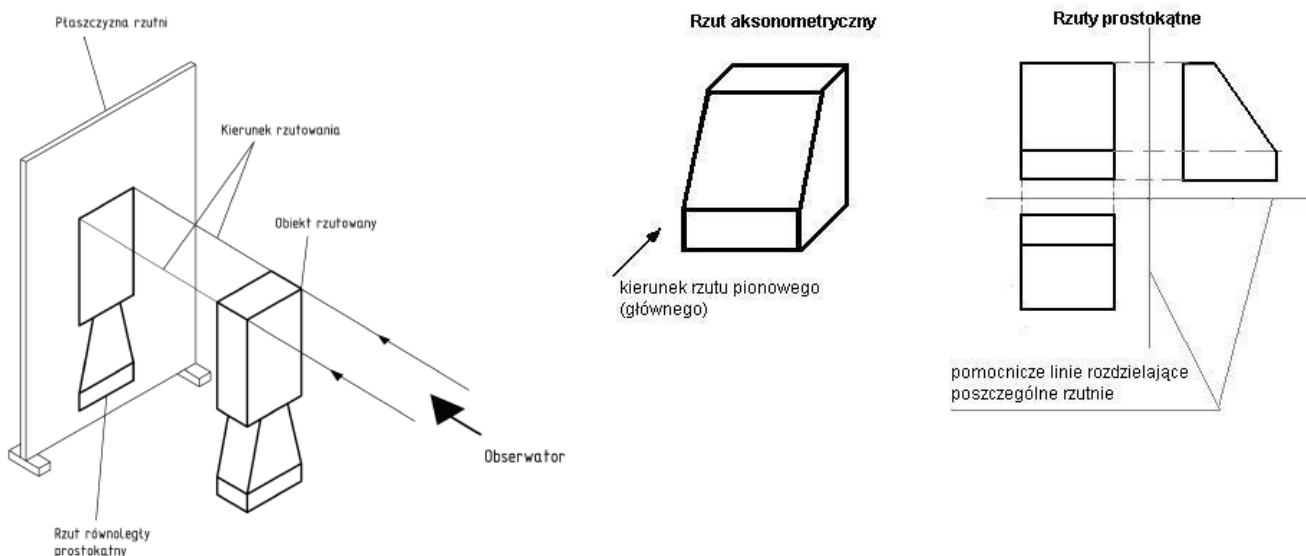
#### Środki dydaktyczne:

- papier formatu A4,
- materiały do szkicowania,
- rysunki części maszyn,
- modele części maszyn.

#### Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu rzutowania w rysunku technicznym w formie odpowiedzi ustnej.

2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego wykonania rzutowania, czytania rysunku technicznego.
3. **Część właściwa:** Prezentacja schematu montażowego



Rys. 1 Rzuty prostokątne)

Analiza w formie dyskusji wykonania rzutowania w rysunku technicznym. Omówienie zasad rzutowania. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów. Po narysowaniu detalu sprawdzenie poprawności wykonanych rysunku.

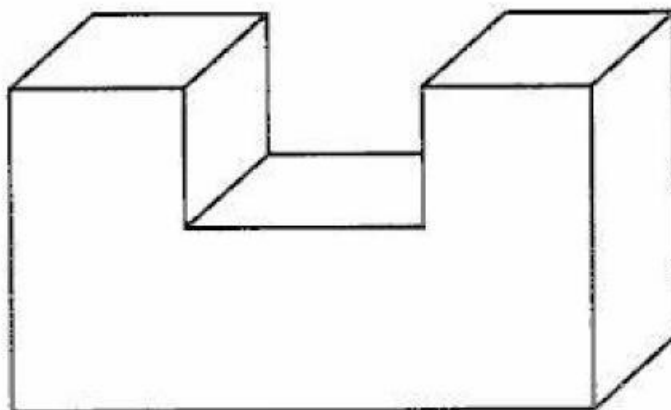
4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie wykonanych rysunków. Korygowanie wykonania w trakcie i wykonywania rysunku.

#### Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia

Wykonaj trzy rzuty prostokątne elementów na podstawie poniższego rzutu aksonometrycznego z rysunku 1, 2 i 3

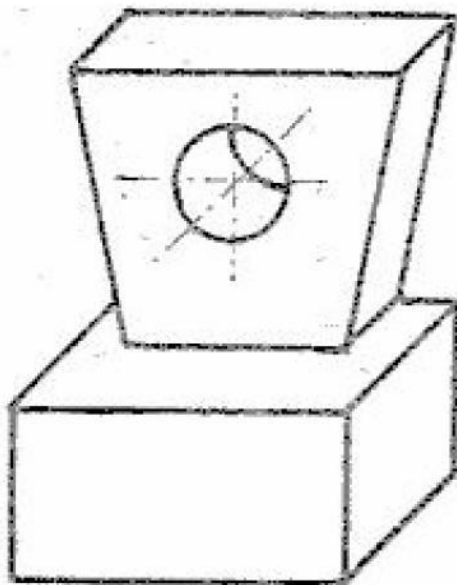
Do wykonania zadania wykorzystaj sprzęt, narzędzia i materiały zgromadzone na stanowisku, przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Po wykonaniu uporządkuj stanowisko, a odpady umieść w odpowiednich pojemnikach.

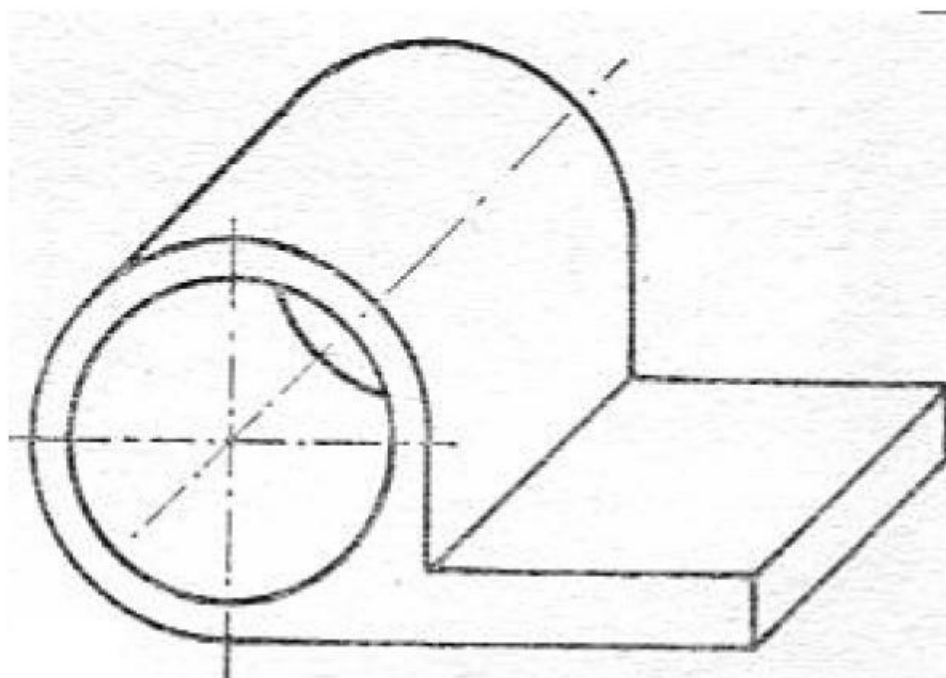


Rys. 1 Rzut aksonometryczny 1

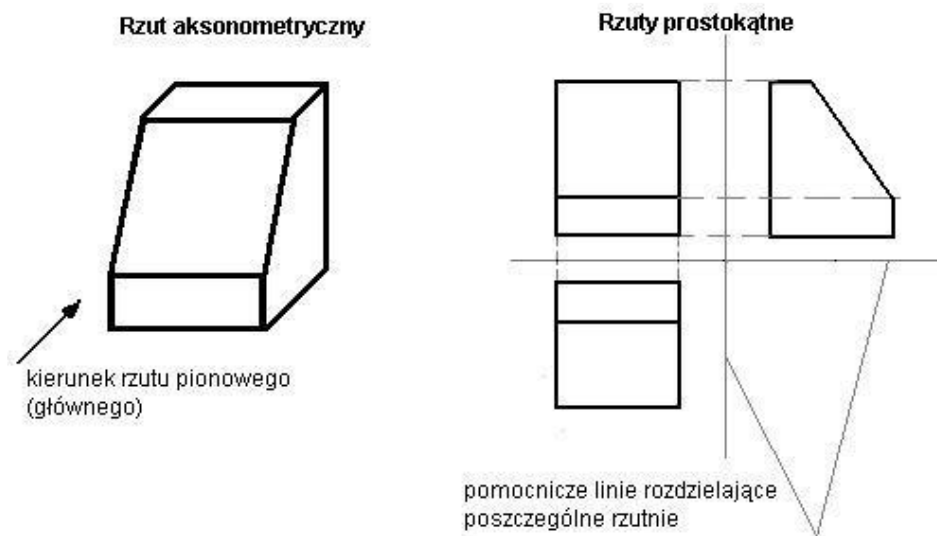




Rys. 2 Rzut aksonometryczny 2



Rys. 3 Rzut aksonometryczny 3



Rys. 4 Przykład wykonania rzutów prostokątnych

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Rezultat przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 2

**Kwalifikacja:** ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych.

**Przedmiot:** Pracownia elektrotechniki i energetyki.

**Temat zajęć:** Przyłączanie odbiorników do sieci trójfazowych. Połączenie w trójkąt i połączenie w gwiazdę. Przyłączanie odbiorników symetrycznych i niesymetrycznych.

**Czas zajęć:** 5 godz.

### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadami montażu układów elektrycznych w sieciach trójfazowych,
- dobór narzędzi montażowych,
- wykonanie procesu montażu,
- wybór przyrządów pomiarowych,
- ocena poprawności montażu i wykonanych pomiarów.

### Efekty kształcenia:

ELE.06.2.2 rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym

ELE.06.2.4 dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

### Kryteria weryfikacji:

ELE.06.2.2.6 wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego

ELE.06.2.2.7 wyznacza moc czynną, bierną i pozorną oraz określa współczynnik mocy

ELE.06.2.2.8 wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne

ELE.06.2.2.9 stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych

ELE.06.2.2.10 wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

ELE.06.2.4.1 dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

ELE.06.2.4.2 wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

ELE.06.2.4.3 wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

ELE.06.2.4.4 stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych

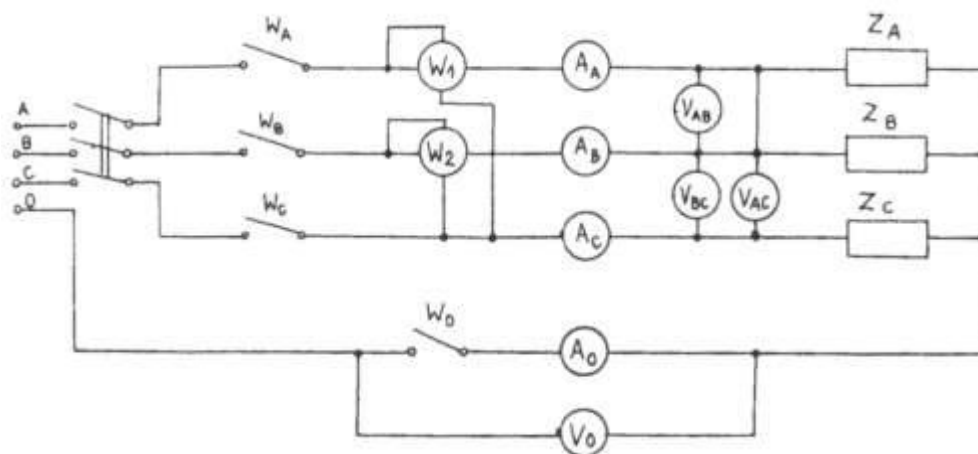
### Środki dydaktyczne:

- schemat montażowy,
- elementy i podzespoły wchodzące w skład montowanego układu,
- narzędzia niezbędne do realizacji procesu pomiarowego,

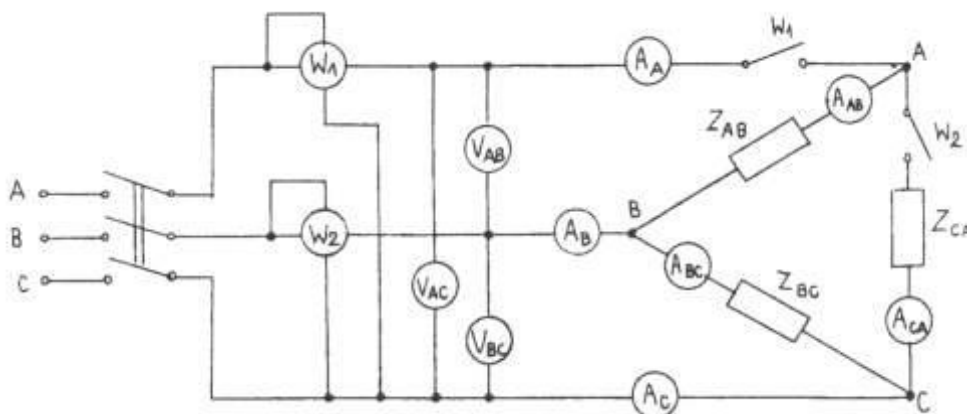
- przyrządy pomiarowe.

### Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu czytania schematów w formie odpowiedzi ustnej.
2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego montażu w tym właściwy dobór narzędzi, dobór elementów i podzespołów oraz kontrola ich stanu technicznego, przypomnienie o zagrożeniach wynikających z pomiarów w układach zasilanych napięciem sieciowym trójfazowym.
3. **Część właściwa:** Prezentacja schematu pomiarowego



Rys. 1 Schemat układu pomiarowego do badania obwodu trójfazowego z odbiornikiem połączonym w gwiazdę



Rys. 2 Schemat układu pomiarowego do badania obwodu trójfazowego z odbiornikiem połączonym w trójkąt.

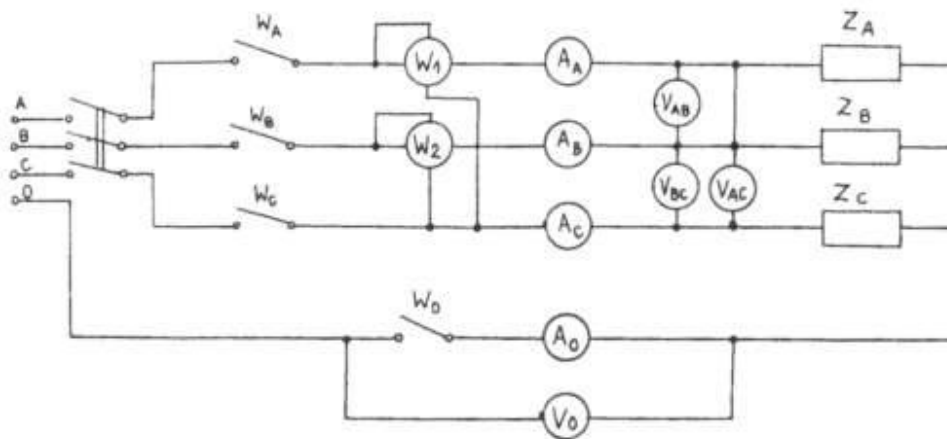
Analiza w formie dyskusji działania przedstawionego układu. Omówienie zasad doboru elementów układu. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów montażowych. Po zmontowaniu układu sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń. Omówienie zasady wykonywania przyłączy odbiorników do sieci trójfazowych (połączenie w trójkąt i połączenie w gwiazdę). Sporządzenie dokumentacji z wykonanych prac.

4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie zmontowanych układów, wykonanych pomiarów i przedstawionej dokumentacji.

### Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia

#### 1. Pomiary w obwodzie trójfazowym z odbiornikiem połączonym w gwiazdę

- zmierzyć prądy i napięcia przy obciążeniu symetrycznym:
  - a. z przewodem zerowym
  - b. bez przewodu zerowego
- zmierzyć prądy i napięcia przy obciążeniu niesymetrycznym:
  - c. z przewodem zerowym
  - d. bez przewodu zerowego
- przeprowadzić pomiary przy obciążeniu symetrycznym i przerwie w jednej fazie układu
  - e. czteroprzewodowego
  - f. trójprzewodowego
- przeprowadzić pomiary przy przerwie w dwóch fazach przy podłączonym przewodzie zerowym.



Rys. 1 Schemat układu pomiarowego do badania obwodu trójfazowego z odbiornikiem połączonym w gwiazdę

Odbiornikami są oporniki i kondensatory, które powinny wytrzymać bez uszkodzenia znamionowy prąd po włączeniu ich na napięcia międzyfazowe. Pomiary przeprowadzić należy dla następujących stanów pracy układu:

- a. dla obciążenia symetrycznego, co uzyskujemy przez takie same nastawienie wartości rezystancji poszczególnych oporników lub pojemności kondensatorów, aby prądy we wszystkich fazach były takie same:
  - w obwodzie z przewodem zerowym (wyłączniki  $W_A$ ,  $W_B$ ,  $W_C$ ,  $W_0$  zamknięte),
  - przy braku przewodu zerowego (wyłączniki  $W_A$ ,  $W_B$ ,  $W_C$  zamknięte, a  $W_0$  otwarty),
- b. dla niesymetrii układu wywołanej przerwą w obwodach zasilania odbiorników (obciążenie symetryczne):
  - przewód zerowy istnieje, wyłącznik  $W_0$  otwarty, wyłączniki  $W_B$  i  $W_C$  zamknięte, a  $W_A$  otwarty (przerwa w fazie  $A$ ) oraz wyłączniki  $W_A$  i  $W_C$  otwarte, a  $W_B$  zamknięty (przerwa w fazach  $A$  i  $C$ ),
  - brak przewodu zerowego, wyłącznik  $W_0$  otwarty, wyłączniki  $W_B$  i  $W_C$  zamknięte, a  $W_A$  otwarty (przerwa w fazie  $A$ ),



c. dla obciążenia niesymetrycznego - zmieniając wartości rezystancji oporników i włączając dowolnie kondensatory, tak aby wartości skuteczne prądów w poszczególnych fazach były różne, wykonujemy pomiary w obwodach:

- z przewodem zerowym (wyłączniki  $W_A$ ,  $W_B$ ,  $W_C$  i  $W_o$  zamknięte),
- bez przewodu zerowego (wyłącznik  $W_o$  otwarty).

Wyniki z pomiarów notujemy w tabeli 1.

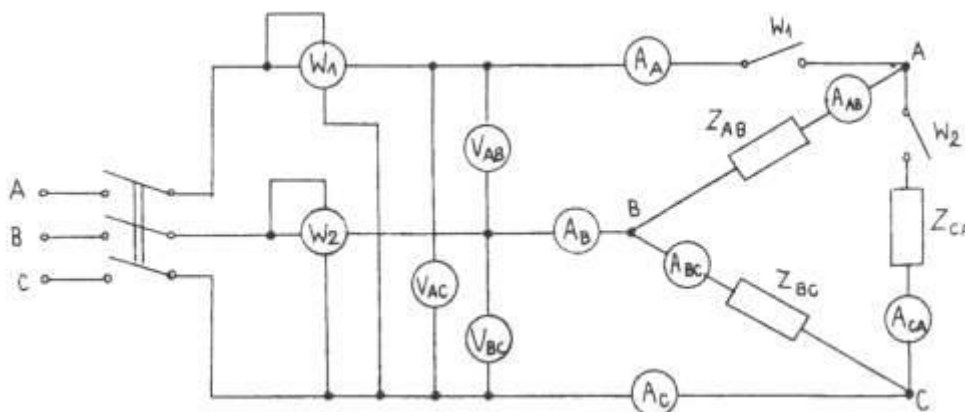
TABELA 1

Lp	Stan pracy układu	$U_A$	$U_B$	$U_C$	$U_o$	$U_{AB}$	$U_{BC}$	$U_{CA}$	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$I_o$	$P_1$	$P_2$	$P_{uk}$
		V	V	V	V	V	V	V	A	A	A	A	W	W	W
1	Obciążenie symetryczne z przewodem zerowym														
2	Obciążenie symetryczne bez przewodu zerowego														
3	Przerwa w fazie B z przewodem zerowym														
4	Przerwa w fazie B bez przewodu zerowego														
5	Przerwa w fazie B i C z przewodem zerowym														
6	Obciążenie niesymetryczne z przewodem zerowym														
7	Obciążenie niesymetryczne bez przewodu zerowego														

Uwaga: Wielkości napięć i prądów wskazane w tabeli są oczywiście ich wartościami skutecznymi

Na podstawie wyników pomiarów należy obliczyć moce czynne w poszczególnych fazach  $P_A$ ,  $P_B$ ,  $P_C$  oraz moc czynną całkowitą odbiornika. Ponadto należy wykonać wykresy wektorowe prądów i napięć dla każdego stanu pracy układu.

## 2. Pomiary w obwodzie trójfazowym z odbiornikiem połączonym w trójkąt



Rys. 2 Schemat układu pomiarowego do badania obwodu trójfazowego z odbiornikiem połączonym w trójkąt.

- zmierzyć prądy i napięcia dla obciążenia symetrycznego,
- zmierzyć prądy i napięcia dla obciążenia niesymetrycznego
- powtórzyć pomiary dla przypadków:
  - a. przerwy w przewodzie zasilającym
  - b. przerwy w fazie odbiornika.

Pomiary przeprowadzić należy dla następujących stanów pracy układu:

- a. Obciążenie symetryczne. Nastawiając jednakowe wartości rezystancji i pojemności, uzyskać te same wartości skuteczne prądów przewodowych.
- b. Obciążenie niesymetryczne. Zmieniać wartości nastawione na poszczególnych opornikach suwakowych i włączać kondensatory o różnej pojemności, tak aby uzyskać różne wartości prądów przewodowych.
- c. Przerwa w przewodzie zasilającym. Przy symetrycznym obciążeniu przerwać obwód zasilający fazy **A** przez wyłączenie wyłącznika **W<sub>1</sub>**.
- d. Przerwa w jednej fazie odbiornika. Nie naruszając symetrii odbiornika przy zasilaniu wszystkich faz (wyłącznik **W<sub>1</sub>** zamknięty), doprowadzić do przerwy w fazie odbiornika (otwarty wyłącznik **W<sub>2</sub>**).

Dla wszystkich przypadków odczytywać należy wskazania amperomierzy, woltomierzy i watomierzy. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli 2.

Na podstawie wyników pomiarów należy obliczyć moce czynne poszczególnych faz odbiornika  $P_{AB}$ ,  $P_{BC}$ ,  $P_{CA}$  oraz moc czynną odbiornika. Ponadto dla każdego przypadku narysować wykresy wskazowe prądów i napięć.

TABELA 2

Lp.	Stan układu pracy	$U_{AB}$	$U_{BC}$	$U_{CA}$	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$I_{AB}$	$I_{BC}$	$I_{CA}$	$P_1$	$P_2$	$P_c$
		V	V	V	A	A	A	A	A	A	W	W	W

1	Obciążenie symetryczne												
2	Obciążenie niesymetryczne												
3	Przerwa w obwodzie zasilania dla obciążenia symetrycznego												
4	Przerwa w jednej fazie odbiornika dla obciążenia symetrycznego												

Uwaga: Wielkości napięć i prądów wskazane w tabeli są oczywiście ich wartościami skutecznymi.

#### Zakres sprawozdania

Dla układu połączeń odbiornika w gwiazdę i trójkąt w sprawozdaniu należy przedstawić:

- schematy układów,
- wyniki i obliczenia z przeprowadzanych pomiarów,
- wykresy wskazowe prądów i napięć dla każdego przypadku,
- wnioski i uwagi końcowe.

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Rezultat przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 3

**Kwalifikacja:** ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych.

**Przedmiot:** Pracownia sieci elektroenergetycznych.

**Temat zajęć:** Dobór nastaw urządzeń automatyki zabezpieczeniowej.

**Czas zajęć:** 3 godz.

### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadami montażu układów zabezpieczeń,
- dobór narzędzi montażowych,
- wykonanie procesu montażu,
- wybór przyrządów pomiarowych,
- ocena poprawności montażu.

### Efekty kształcenia:

ELE.06.4.5 charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia

ELE.06.4.6 montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia

ELE.06.4.6 uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne

### Kryteria weryfikacji:

ELE.06.4.5.1 rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.5.2 rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.1 dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.2 montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.3 dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.4 montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.5 sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną

ELE.06.4.6.1 dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.2 montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.3 dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.4 montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.06.4.6.5 sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną

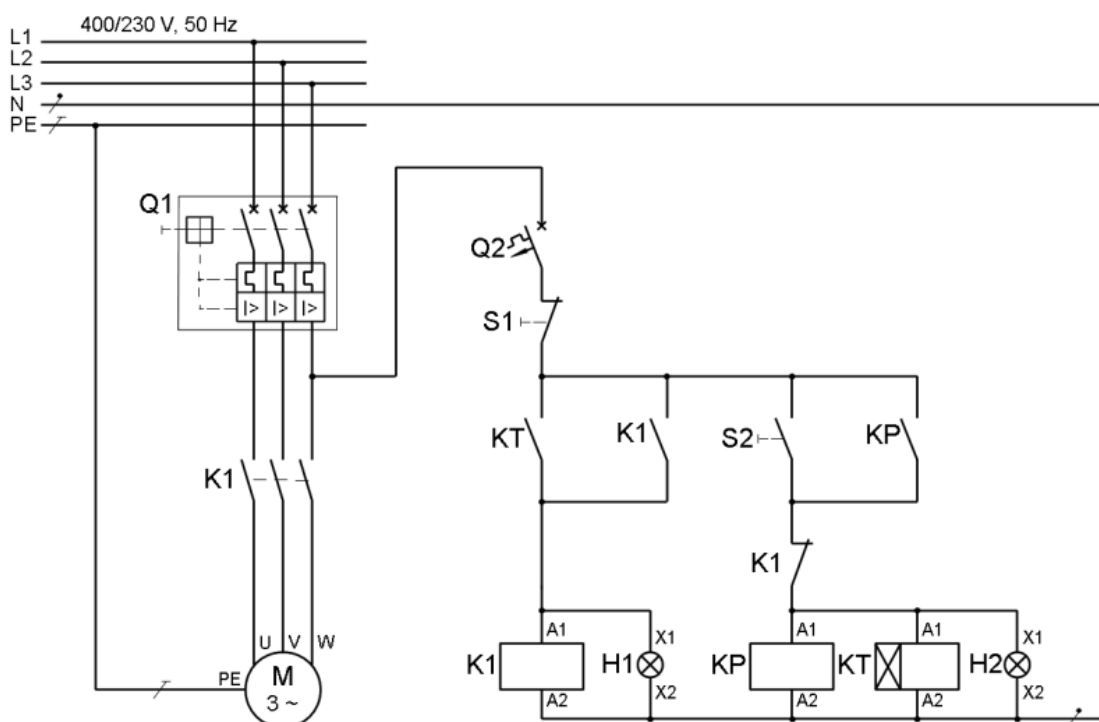
### Środki dydaktyczne:

- schemat montażowy,
- elementy i podzespoły wchodzące w skład montowanego układu,

- narzędzia niezbędne do realizacji procesu montażu,
- przyrządy pomiarowe.

### Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu czytania schematów w formie odpowiedzi ustnej.
2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego montażu w tym właściwy dobór narzędzi, dobór elementów i podzespołów oraz kontrola ich stanu technicznego.
3. **Część właściwa:** Prezentacja schematu montażowego



H1 – lampka zielona, H2 – lampka czerwona.

Rys. 1 Schemat układu zasilania i sterowania silnika z ostrzeganiem przed uruchomieniem

Analiza w formie dyskusji działania przedstawionego układu. Omówienie zasad doboru elementów układu. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów montażowych. Po zmontowaniu układu sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń, wykonanie próbnego uruchomienia. Omówienie zasady doboru oraz nastawy urządzeń automatyki zabezpieczeniowej. Sposób zabezpieczenia układu sterowania. Sporządzenie dokumentacji z wykonanych prac i pomiarów.

4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie zmontowanych układów i wykonanej dokumentacji. Korygowanie wykonania w trakcie i po montażu, próbne uruchamianie układu.

### Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia

Wykonaj układ zasilania i sterowania silnika, z funkcją ostrzegania przed załączeniem, zgodnie ze schematem na rys 1. Zmierz rezystancję uzwojeń silnika, wyniki pomiarów zapisz w tabeli



**Tabela pomiarów**

Wielkość mierzona	Wartość	Jednostka miary	Ocena (wpisz „pozytywna” lub „negatywna”)
Rezystancja uzwojeń silnika			
U1 – U2			
V1 – V2			
W1 – W2			
Ciężkość przewodów ochronnych			
Rezystancja: Zacisk PE wtyczki – korpus silnika			
<b>Opis sygnalizacji w układzie</b>			
<b>Lampka</b>	<b>Co sygnalizuje i w jaki sposób?</b> (Zwięźle odpowiedz na pytanie w komórkach poniżej)		
H1 zielona	..... .....		
H2 czerwona	..... .....		

**Tab. 1.** Wykaz elementów koniecznych do montażu

Lp.	Nazwa elementu	Liczba sztuk	Uwagi, cechy
1			
2			
3			
4			
5			

**Tab.2** Wykaz narzędzi i sprzętu pomiarowego niezbędnego do wykonania zadania.

Lp.	Nazwa elementu	Liczba sztuk	Uwagi, cechy
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Wynik przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 4

**Kwalifikacja:** ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych.

**Przedmiot:** Pracowania instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej.

**Temat zajęć:** Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej.

**Czas zajęć:** 6 godz.

### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadami montażu układów zabezpieczeń,
- dobór narzędzi montażowych,
- wykonanie procesu montażu,
- wybór przyrządów pomiarowych,
- ocena poprawności montażu.

### Efekty kształcenia:

ELE.06.2.6 rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych

ELE.06.3.1 sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych

ELE.06.4.4 montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych

### Kryteria weryfikacji:

ELE.06.2.6.1 wymienia cele normalizacji krajowej

ELE.06.2.6.2 podaje definicję i cechy normy

ELE.06.2.6.3 rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej

ELE.06.2.6.4 korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

ELE.06.3.1.1 klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe

ELE.06.3.1.2 wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych

ELE.06.3.1.3 rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych

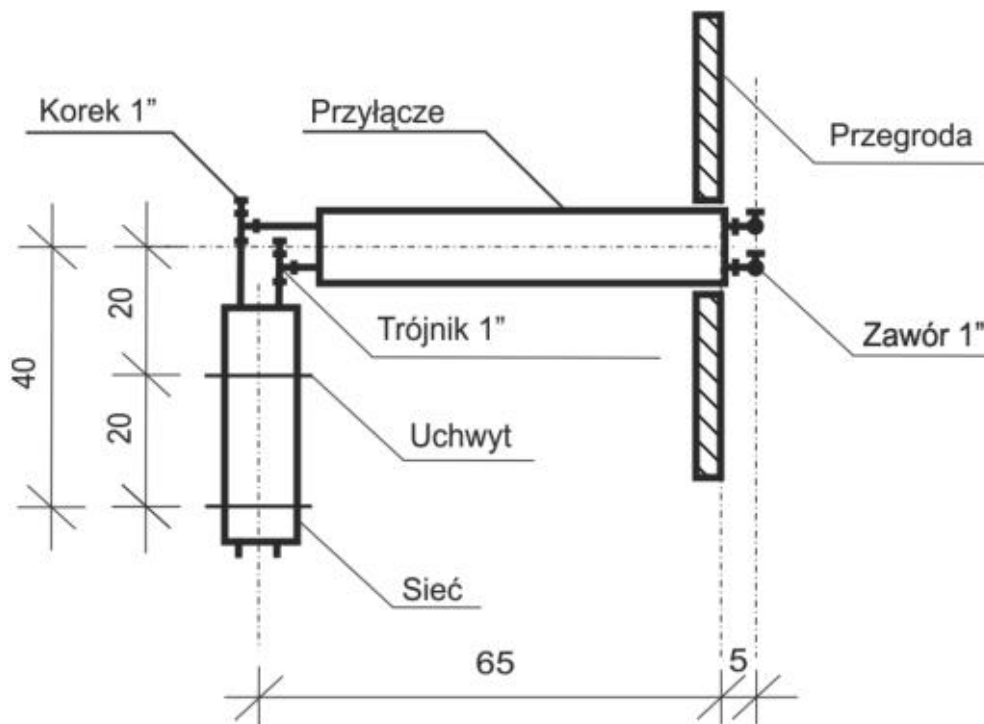
ELE.06.3.1.6 rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych

### Środki dydaktyczne:

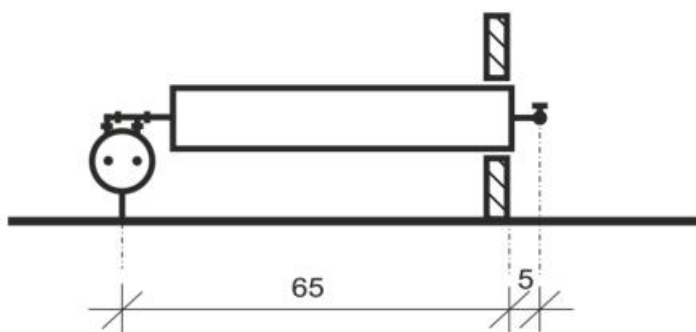
- schemat montażowy,
- elementy i podzespoły wchodzące w skład montowanego układu,
- narzędzia niezbędne do realizacji procesu montażu,
- przyrządy pomiarowe.

## Przebieg zajęć

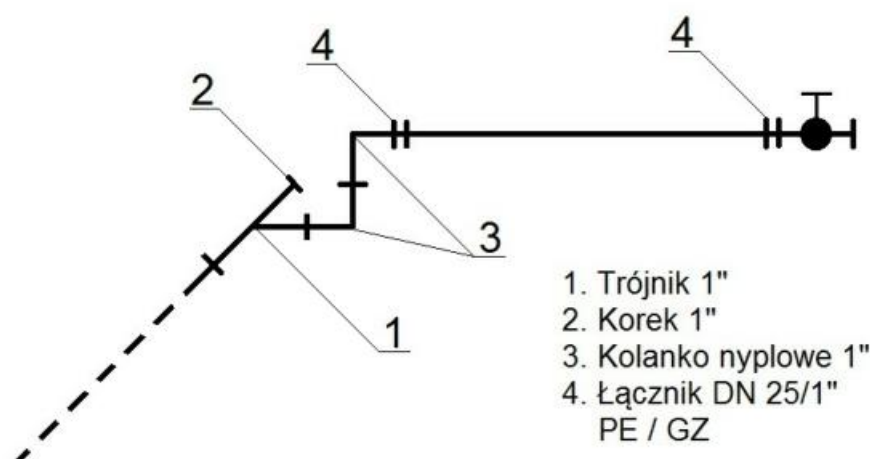
1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu czytania schematów w formie odpowiedzi ustnej.
2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego montażu w tym właściwy dobór narzędzi, dobór elementów i podzespołów oraz kontrola ich stanu technicznego.
3. **Część właściwa:** Prezentacja schematu montażowego



Rys. 1 Rzut przyłącza ciepłowniczego



Rys. 2 Widok przyłącza ciepłowniczego



Rys. 3 Schemat podłączenia każdego z przewodów przyłącza (zasilanie lub powrót)

Analiza w formie dyskusji działania przedstawionego układu. Omówienie zasad doboru elementów układu. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów montażowych. Po zmontowaniu układu sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń. Omówienie zasady wykonywania obróbki rur, montażu trójnika, przyłącza ciepłowniczego o niskich parametrach. Sporządzenie dokumentacji z wykonanych prac.

4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie zmontowanych układów i wykonanej dokumentacji. Korygowanie wykonania w trakcie i po montażu.

#### **Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia**

Wykonaj montaż przyłącza ciepłowniczego o niskich parametrach pracy na istniejącym fragmencie sieci ciepłowniczej zgodnie z rysunkami 1 i 2 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót związanych z budową i remontem sieci cieplnej .

Fragmencie sieci jest wykonany z rur preizolowanych w systemie HD:

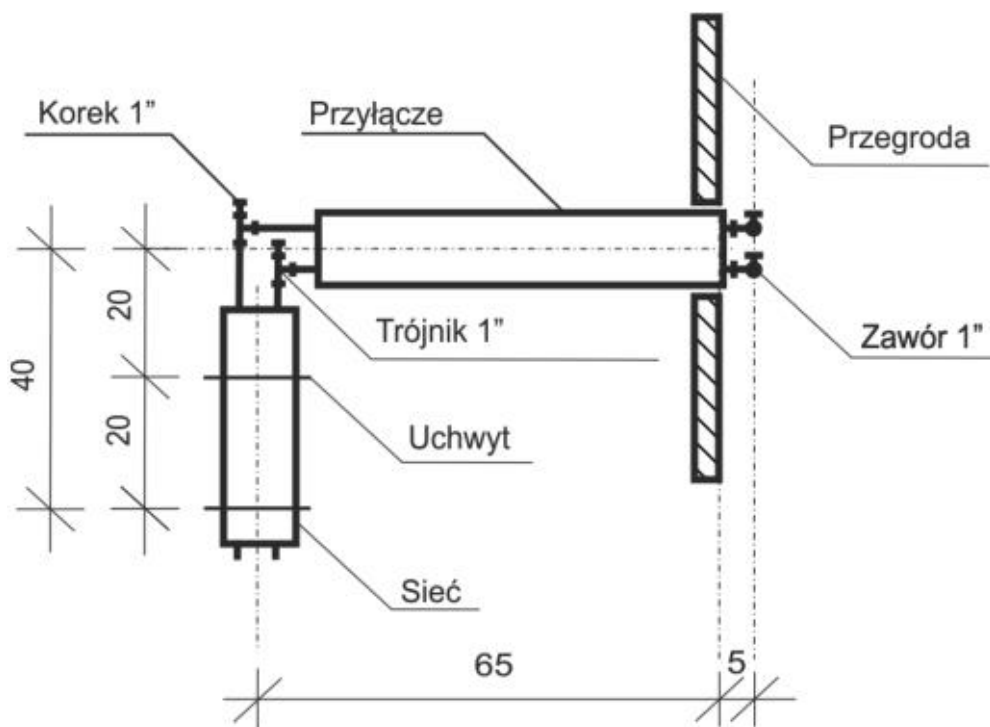
2 × 25/90, 2 × /25 × 2,3 / PEX-a / PUR / HDPE.

Po wykonaniu obróbki rur przystąp do dalszych prac.

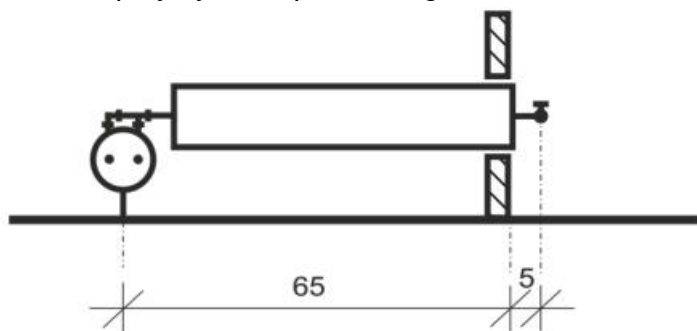
Przyłącze zakończ zaworami.

Do wykonania zadania wykorzystaj sprzęt, narzędzia i materiały zgromadzone na stanowisku, przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

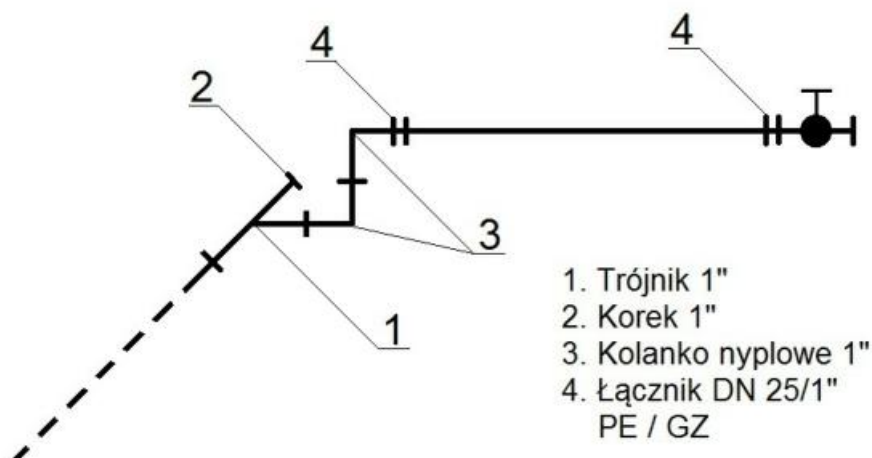
Po wykonaniu prac oczyść używane narzędzia i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko, a odpady umieść w odpowiednich pojemnikach.



Rys. 1 Rzut przyłącza ciepłowniczego



Rys. 2 Widok przyłącza ciepłowniczego



Rys. 3 Schemat podłączenia każdego z przewodów przyłącza (zasilanie lub powrót)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót związanych z budową i remontem sieci cieplnych (wyciąg)

1. Rury powinny być docięte prostopadle do osi.
2. Rury powinny być fazowane wewnątrz i gratowane z zewnątrz.
3. Na rurach markerem należy oznaczyć pełne wsunięcie rury do korpusu złączki. Oznaczenie powinno być widoczne po skręceniu złązek.
4. Połączenia gwintowane należy uszczelnić taśmą teflonową, taśma powinna być nawinięta zgodnie z ruchem wskazówek zegara na całej powierzchni gwintu.
5. Należy zachować osiowość połączeń.
6. Kolejność zamontowanych elementów na sieci i przyłączy powinna być zgodna z rysunkiem.

Tab. 1. Wykaz elementów koniecznych do montażu

Lp.	Nazwa elementu	Liczba sztuk	Uwagi, cechy
1			
2			
3			
4			
5			

Tab.2 Wykaz narzędzi i sprzętu pomiarowego niezbędnego do wykonania zadania.

Lp.	Nazwa elementu	Liczba sztuk	Uwagi, cechy
1			
2			

3			
4			
5			
6			
7			

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Rezultat przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

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

### A. Kształcenie praktyczne - realizacja

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji /realizowane w klasie	
			Szkoła	Pracodawca
			Poszczególne efekty kształcenia wyszczególnionych w działach programowych mogą być realizowane w szkole / pracodawcy	
<b>Język obcy ukierunkowany zawodowo</b>				
I. Komunikacja w języku obcym.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy</li> <li>2. Rozmowa o pracę</li> <li>3. Rozmowa zawodowa</li> <li>4. Organizacja stanowiska pracy</li> <li>5. Wydawanie i rozumienie poleceń</li> <li>6. Negocjowanie warunków umowy</li> <li>7. Tworzenie notatek podczas rozmowy z klientem</li> <li>8. Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji</li> <li>9. Informacje na narzędziach i towarach branżowych</li> <li>10. Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna</li> </ol>	60	60	-
II. Dokumentacja w języku obcym.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formularze, specyfikacje i normy w języku obcym</li> <li>2. Tabliczki znamionowe układów i urządzeń stosowanych w energetyce</li> <li>3. Obcojęzyczna dokumentacja specjalistyczna</li> </ol>			
<b>Wytwarzanie energii elektrycznej</b>				
I. Źródła i systemy energii elektrycznej.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konwencjonalne źródła energii elektrycznej</li> <li>2. Niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej</li> <li>3. Systemy i obiekty energetyki konwencjonalnej</li> <li>4. Systemy i obiekty energetyki odnawialnej</li> </ol>	120	120	-

<p>II. Urządzenia i jednostki wytwórcze energii elektrycznej i mechanicznej.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>2. Urządzenia do wytwarzania energii mechanicznej</li> <li>3. Elektrownie w systemach energetycznych</li> <li>4. Techniki wytwarzania energii elektrycznej w różnego rodzaju elektrowniach</li> <li>5. Układy elektryczne w różnego rodzaju elektrowniach</li> </ol>			
<p>III. Aspekty uruchamiania i eksploatacji elektrowni.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologia montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>2. Uruchamianie elektrowni i przyłączanie jej do sieci elektroenergetycznej</li> <li>3. Metody lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń wytwórczych energii elektrycznej</li> <li>4. Metody kontroli parametrów pracy instalacji i urządzeń wytwórczych energii elektrycznej i sporządzanie dokumentacji pokontrolnej</li> <li>5. Metody zabezpieczania instalacji i urządzeń wytwórczych energii elektrycznej</li> </ol>			
<b>Wytwarzanie energii cieplnej</b>				
<p>I. Wprowadzenie do wytwarzania energii cieplnej.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Źródła energii cieplnej w Polsce</li> <li>2. Mechanika płynów i przemiany energetyczne</li> <li>3. Energia cieplna w systemach energetyki odnawialnej</li> <li>4. Energia cieplna w systemach energetyki konwencjonalnej</li> </ol>	120	120	-
<p>II. Urządzenia i instalacje cieplne w procesie wytwarzania energii.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciepłownie i elektrociepłownie</li> <li>2. Urządzenia wytwarzające energię ciepłą w ciepłowniach i elektrociepłowniach</li> <li>3. Instalacje i urządzenia cieplne w ciepłowniach i elektrociepłowniach (w tym urządzenia odbiorcze pary i gorącej wody oraz maszyny przepływowe).</li> </ol>			

<p>III. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiary w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej</li> <li>2. Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej</li> <li>3. Naprawa uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania energii cieplnej</li> <li>4. Zabezpieczenia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej</li> </ol>			
<b>Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</b>				
<p>I. Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz kompetencje personalne i społeczne w pracowni instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią</li> <li>2. Czynniki występujące podczas wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>3. Środki techniczne, ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>4. Ergonomiczne stanowisko pracy do badania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>5. Aspekty kompetencji personalnych i społecznych w zawodzie technik energetyk</li> </ol>	210	-	210
<p>II. Montaż Instalacji i urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>2. Montaż elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej</li> <li>3. Uruchamianie i przyłączanie elektrowni do sieci elektroenergetycznej</li> </ol>			
<p>III. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu technicznego instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>2. Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej</li> </ol>			

	3. Konserwacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej 4. Dokumentacja techniczna z prac eksploatacyjnych			
<b>Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej</b>				
I. Wprowadzenie do pracowni wytwarzania energii cieplnej.	1. BHP w pracowni wytwarzania energii cieplnej 2. Obliczenia parametrów charakteryzujących przepływ cieczy i gazów	150	-	150
II. Lokalizacja i naprawa uszkodzeń.	1. Dobór zabezpieczeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej 2. Dobór przyrządów i metod pomiarowych w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej 3. Naprawa uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania energii cieplnej			
III. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.	1. Diagnostyka – przeglądy i konserwacja 2. Dokumentacja eksploatacyjna			
<b>Zajęcia specjalizujące</b>				
I. Zapoznanie z potrzebami regionalnego rynku pracy.		210	45	165
II. Prowadzenie zajęć specjalizujących.				
III. Prowadzenie kursów zawodowych.				
IV. Prowadzenie kursów kwalifikacyjnych.				
<b>Praktyka zawodowa</b>				
I. Montaż Instalacji i urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej.	1. montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej 2. montaż elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	140	-	140
II. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.	1. Analiza stanu technicznego instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej			

	<p>2. Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej</p> <p>3. Konserwacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</p>			
<p>III. Lokalizacja i naprawa uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.</p>	<p>1. Dobór zabezpieczeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej</p> <p>2. Dobór przyrządów i metod pomiarowych w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej</p> <p>3. Naprawa uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania energii cieplnej</p>			
<p>IV. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.</p>	<p>1. Diagnostyka – przeglądy i konserwacja</p> <p>2. Dokumentacja eksploatacyjna</p>			

### Kształcenie praktyczne – wskazania

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa działu programowego	Liczba godzin przeznaczona na dział
<b>Język obcy ukierunkowany zawodowo</b>	I. Komunikacja w języku obcym	42
	II. Dokumentacja w języku obcym	18
<b>Wytwarzanie energii elektrycznej</b>	I. Źródła i systemy energii elektrycznej	23
	II. Urządzenia i jednostki wytwórcze energii elektrycznej i mechanicznej	47
	III. Aspekty uruchamiania i eksploatacji elektrowni	50
<b>Wytwarzanie energii cieplnej</b>	I. Wprowadzenie do wytwarzania energii cieplnej	30
	II. Urządzenia i instalacje cieplne w procesie wytwarzania energii	30
	III. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	60
<b>Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</b>	I. Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz kompetencje personalne i społeczne w pracowni	52

	instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	
	II. Montaż Instalacji i urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej	58
	III. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	100
<b>Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej</b>	I. Wprowadzenie do pracowni wytwarzania energii cieplnej	20
	II. Lokalizacja i naprawa uszkodzeń	50
	III. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	80
<b>Zajęcia specjalizujące</b>	I. Zapoznanie z potrzebami regionalnego rynku pracy.	210
	II. Prowadzenie zajęć specjalizujących.	
	III. Prowadzenie kursów zawodowych.	
	IV. Prowadzenie kursów kwalifikacyjnych.	
<b>Praktyka zawodowa</b>	I. Montaż Instalacji i urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej	35
	II. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	35
	III. Lokalizacja i naprawa uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	35
	IV. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	35

## Kształcenie praktyczne – przykłady

### SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 1

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

**Przedmiot:** Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

**Temat zajęć:** Montaż układu rozruchu nawrotnego

**Czas zajęć:** 3 godz.

#### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

#### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

#### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadami montażu układów sterowania,
- dobór narzędzi montażowych,
- wykonanie procesu montażu,
- wybór przyrządów pomiarowych,
- ocena poprawności montażu.

#### Efekty kształcenia:

ELE.07.5.3 dobiera narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.4 wykonuje prace związane z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

#### Kryteria weryfikacji:

ELE.07.5.3.1 rozróżnia narzędzia i materiały do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.3.3 dobiera elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.3.4 wykonuje prace związane z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej 1) rozróżnia urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej

ELE.07.5.4.5 wskazuje kolejność prac związanych z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

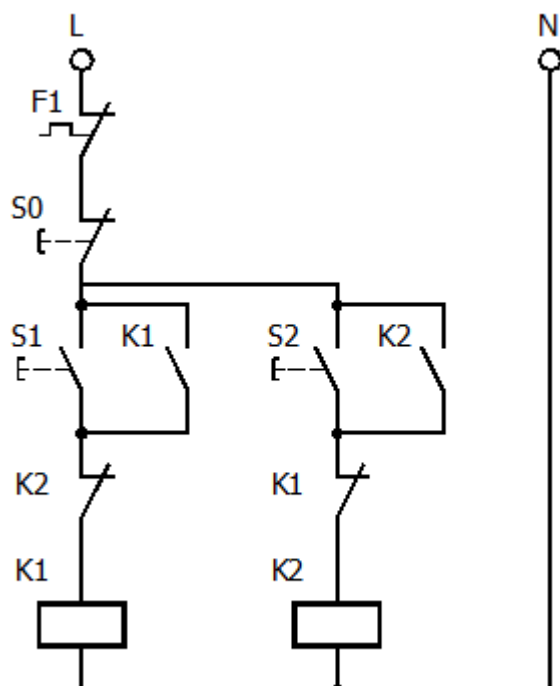
ELE.07.5.4.6 przeprowadza konserwację instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

#### Środki dydaktyczne:

- schemat montażowy,
- elementy i podzespoły wchodzące w skład montowanego układu,
- narzędzia niezbędne do realizacji procesu montażu,
- przyrządy pomiarowe.

## Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu czytania schematów w formie odpowiedzi ustnej.
2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego montażu w tym właściwy dobór narzędzi, dobór elementów i podzespołów oraz kontrola ich stanu technicznego.
3. **Część właściwa:** Prezentacja schematu montażowego



Analiza w formie dyskusji działania przedstawionego układu. Omówienie zasad doboru elementów układu. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów montażowych. Po zmontowaniu układu sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń, wykonanie próbnego uruchomienia. Omówienie zasady sterowania bezpośredniego i pośredniego. Sposób zabezpieczenia układu sterowania. Sporządzenie dokumentacji z wykonanych prac i pomiarów.

4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie zmontowanych układów i wykonanej dokumentacji. Korygowanie wykonania w trakcie i po montażu, próbne uruchamianie układu.

### Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia

1. Podczas realizacji projektu sporządź dokumentację z poszczególnych prac.
2. Sprawdź stan techniczny elementów, przyrządów pomiarowych i narzędzi, zapoznaj się z dostępną dokumentacją techniczną.
3. Zgodnie z dołączoną dokumentacją rozmieść elementy na listwie TH35.
4. Wykonaj połączenia pomiędzy elementami według schematu zamieszczonego w załączniku, wykorzystaj silnik 3-fazowy.
5. Sprawdź ciągłość wykonanych połączeń i w razie nieprawidłowości dokonaj poprawek.
6. Pod nadzorem prowadzącego włącz napięcie zasilania i sprawdź działanie układu.
7. Zaproponuj modyfikację układu.
8. Rozmontuj układ i posprzątaj stanowisko pracy.

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Wynik przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 2

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

**Przedmiot:** Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

**Temat zajęć:** Pomiary transformatora jednofazowego

**Czas zajęć:** 3 godz.

### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadą pracy transformatora,
- dobór narzędzi montażowych,
- wykonanie procesu montażu,
- wybór przyrządów pomiarowych,
- ocena poprawności pomiarów.

### Efekty kształcenia:

ELE.07.5.3 dobiera narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.4 wykonuje prace związane z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.5 sporządza schematy układów do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.6 przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych

ELE.07.5.8 określa warunki związane z oględzinami, przeglądami, remontami instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.9 sporządza dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.10 korzysta z dokumentacji eksploatacyjnej podczas eksploataowania i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

### Kryteria weryfikacji:

ELE.07.5.3.1 rozróżnia narzędzia i materiały do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.3.3 dobiera elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.3.4 wykonuje prace związane z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej 1) rozróżnia urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej

ELE.07.5.4.5 wskazuje kolejność prac związanych z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

ELE.07.5.4.6 przeprowadza konserwację instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej



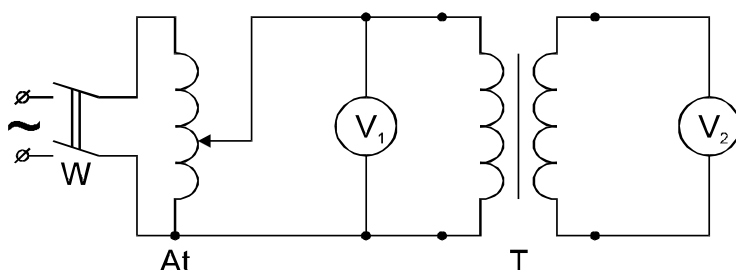
- ELE.07.5.6.1 montuje układy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych na modelach instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.6.2 dobiera zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych przyłączonych do modeli instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.6.3 wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych na modelach instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.6.4 sporządza protokoły pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych związanych z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.8.1 podaje zakres, czynności i terminy przeprowadzania oględzin, przeglądów i konserwacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.9.1 wymienia dokumentację związaną z pomiarami eksploatacyjnymi instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.9.2 wypełnia dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.9.3 wskazuje dokumentację związaną z wykonywanymi przeglądami instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.9.6 wypełnia dokumentację po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.5.10.1 wymienia elementy składowe dokumentacji eksploatacyjnej
- ELE.07.5.10.2 określa zakres instrukcji eksploatacji
- ELE.07.5.10.4 sprawdza kompletność dokumentacji technicznej przy przyjmowaniu do eksploatacji

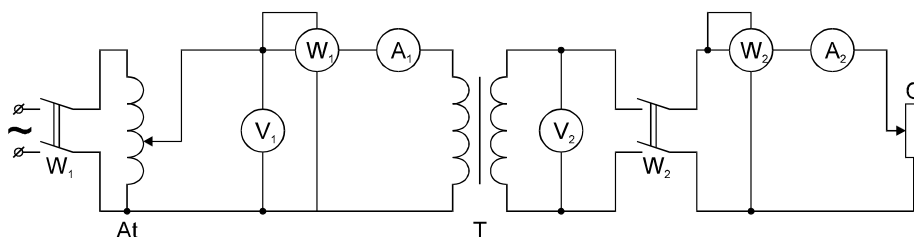
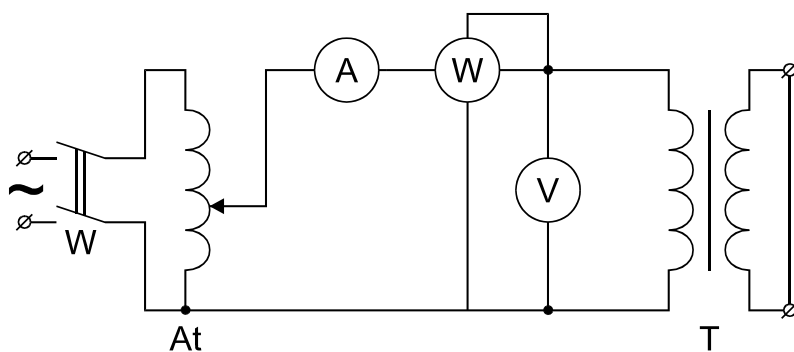
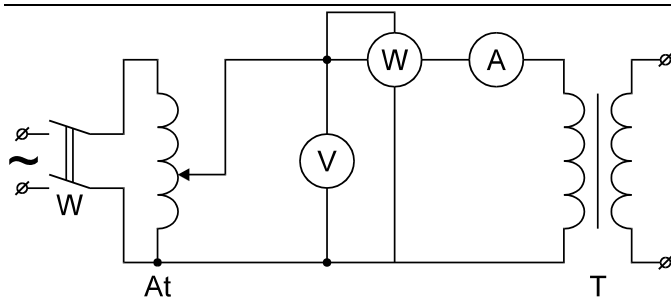
### Środki dydaktyczne:

- schemat montażowy,
- elementy i podzespoły wchodzące w skład montowanego układu,
- narzędzia niezbędne do realizacji procesu montażu,
- przyrządy pomiarowe.

### Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu czytania schematów w formie odpowiedzi ustnej.
2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego montażu i pomiarów w tym właściwy dobór narzędzi, dobór elementów i podzespołów oraz kontrola ich stanu technicznego.
3. **Część właściwa:** Prezentacja schematu montażowego i pomiarowego





Analiza w formie dyskusji działania przedstawionego układu. Omówienie zasad doboru elementów układu i przyrządów pomiarowych. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów montażowych. Po zmontowaniu układu sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń. Omówienie zasady pomiarów. Sporządzenie dokumentacji z wykonanych prac i pomiarów.

4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie zmontowanych układów i wykonanej dokumentacji. Korygowanie wykonania w trakcie i po montażu, oraz podczas wykonywania pomiarów.

### Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia

- Oględziny i dane znamionowe  
Należy zapoznać się z budową transformatora i zanotować jego dane znamionowe.
- Pomiar rezystancji uzwojeń  
Rezystancję uzwojeń należy pomierzyć mostkiem Thomsona.

Wyniki pomiarów:

Temperatura otoczenia  $\Theta_0 =$

Rezystancja uzwojenia pierwotnego  $R_1 = \dots$

Rezystancja uzwojenia wtórnego  $R_2 = \dots$

Zmierzone rezystancje należy przeliczyć na temperaturę 75°C wg wzoru

$$R_{75} = R \frac{235 + 75}{235 + \Theta_0}$$

gdzie R - rezystancja danego uzwojenia w temperaturze otoczenia.

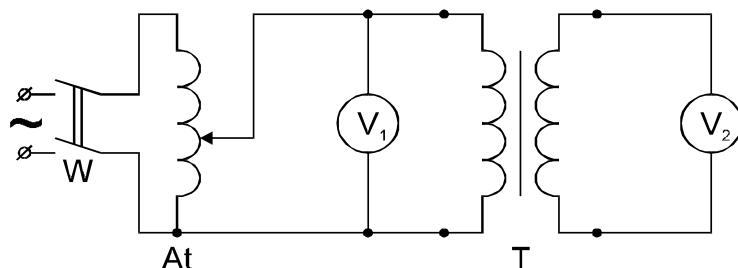
Wyniki obliczeń:

Rezystancja uzwojenia pierwotnego:  $R_{10} = \dots$

Rezystancja uzwojenia wtórnego:  $R_{20} = \dots$

### 3. Pomiar przekładni

Pomiary należy wykonać wg schematu przy napięciu pierwotnym znamionowym, oraz przy napięciach różniących się od znamionowego o 5%. Na podstawie danych znamionowych należy obliczyć przekładnię znamionową transformatora i porównać ją z wartością przekładni obliczonej na podstawie pomiarów. Wyniki pomiarów oraz obliczeń zestawić w tabeli.



Oznaczenia:  $V_1, V_2$  - woltomierze;  $T$  - badany transformator;  $At$  - autotransformator.

Tabela

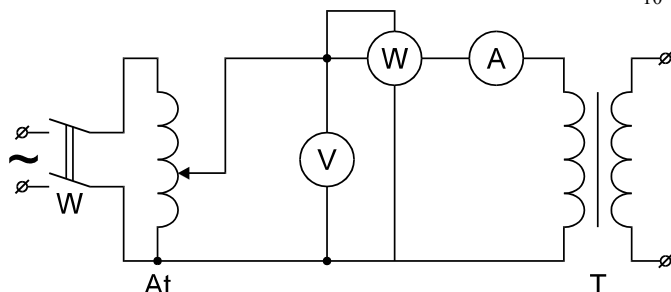
Lp.	Pomiary		Obliczenia	
	$U_1$	$U_2$	$g_{\text{pom}} = \frac{U_1}{U_2}$	$g_{\text{zn}} = \frac{U_{1\text{zn}}}{U_{2\text{zn}}}$
	V	V	-	-
1				
2				
3				

### 4. Próba stanu jałowego

Badanie transformatora w stanie jałowym należy wykonać w układzie przedstawionym na schemacie. Przy dobieraniu amperomierza i watomierza należy uwzględnić to, że prąd w stanie jałowym  $I_0 = (0,05 \dots 0,1) I_{1\text{zn}}$ . Ze względu na znaczne przesunięcie fazowe pomiędzy napięciem i prądem wskazane jest zastosowanie watomierza o małym znamionowym współczynniku mocy.

Pomiary należy wykonać dla kilku wartości napięcia w granicach  $(0 \dots 1,2) U_{\text{zn}}$ . Jeden z pomiarów należy wykonać dla napięcia znamionowego. Na podstawie pomiarów obliczyć współczynnik mocy

$$\cos \varphi = \frac{\Delta P_0}{U_{10} I_0}$$



Oznaczenia:  $A$  - amperomierz,  $W$  - watomierz,  $V$  - woltomierz;

$At$  - autotransformator,  $T$  - badany transformator

Wyniki pomiarów i obliczeń zestawić w tabeli.

Tabela

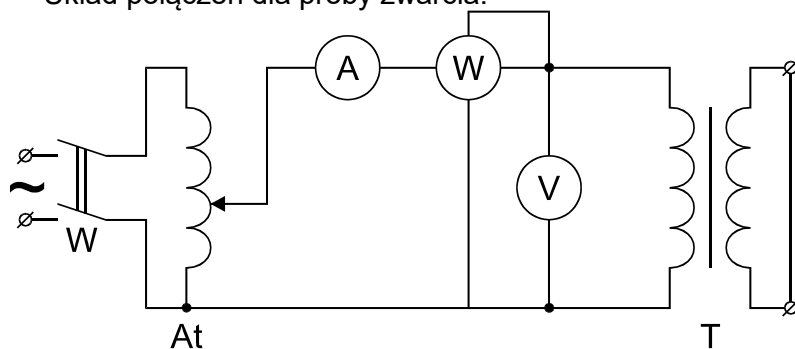
Lp.	Pomiary				Obliczenia	
	U <sub>10</sub>	P <sub>0</sub>		I <sub>0</sub>	cos φ <sub>0</sub> = $\frac{\Delta P_0}{U_{10} I_0}$	
		dz	k <sub>w</sub> W/dz			
V				A	-	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

Na podstawie pomiarów i obliczeń wykreślić charakterystyki stanu jałowego:

$P_0=f(U_{10}); I_0=f(U_{10}); \cos \varphi_0=f(U_{10})$ .

**5. Próba zwarcia pomiarowego**

Układ połączeń dla próby zwarcia.



Oznaczenia: A - amperomierz, W - watomierz, V - woltomierz;  
At - autotransformator, T - badany transformator

Uzwojenie wtórne zwieramy krótkim przewodem o dużym przekroju, a do uzwojenia pierwotnego doprowadzamy napięcie z autotransformatora. Napięcie to regulujemy tak, aby prąd zmieniał się w granicach  $(0,2 \dots 1,2)I_{zn}$ . Jeden z pomiarów należy wykonać dla prądu znamionowego. Wyniki pomiarów i obliczeń zestawić w tabeli.

**Tabela**

Lp.	Pomiary					Obliczenia							
	U <sub>1z</sub>	I <sub>1z</sub>	P <sub>z</sub>			R <sub>z</sub>	Z <sub>z</sub>	X <sub>z</sub>	cos φ <sub>z</sub>	R <sub>z□</sub>	Z <sub>z□</sub>	U <sub>z</sub>	u <sub>z</sub>
			dz	k <sub>w</sub> W/dz	ΔP <sub>z</sub> W								
V	A				Ω			-	Ω		V	%	
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													

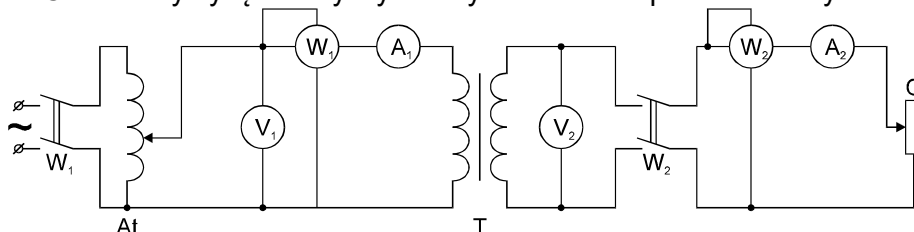


9.														
10														

Na podstawie pomiarów i obliczeń wykreślić charakterystyki zwarcia pomiarowego:  
 $I_{1z}=f(U_{1z}); \Delta P_z=f(U_{1z}); \cos \varphi_z=f(U_{1z})$ .

**6. Wyznaczenie charakterystyki zewnętrznej**

Charakterystykę należy wyznaczyć w układzie przedstawionym schemacie.



Oznaczenia:  $A_1, A_2$  - amperomierze,  $W_1, W_2$  - watomierze,  $V_1, V_2$  - woltomierze,  $At$  - autotransformator,  $T$  - badany transformator,  $O$  - odbiornik

Zamykamy wyłącznik  $w_1$  i nastawiamy napięcie znamionowe na uzwojeniu pierwotnym pilnując tej wartości przez cały czas pomiarów. Następnie zamykamy wyłącznik  $w_2$  i zmniejszamy rezystancję odbiornika, zwiększając stopniowo prąd.

Należy wykonać kilka pomiarów dla prądu  $I_2$  w granicach  $(0,2...1,2)I_{2zn}$ .

**Tabela**

Lp.	Pomiary									Obliczenia			
	$U_1$	$I_1$	$P_1$			$U_2$	$I_2$	$P_2$			$\cos \varphi_1$	$\cos \varphi_2$	$\square$
			$k_w$	$P_1$				$k_w$	$P_2$				
V	A	dz	W/dz	W	V	A	dz	W/dz	W	-	-	%	
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.													
10.													

Na podstawie pomiarów obliczyć  $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ , oraz sprawność transformatora, według wzorów:

$$\cos \varphi_1 = \frac{P_1}{U_1 I_1} \quad \cos \varphi_2 = \frac{P_2}{U_2 I_2} \quad \eta = \frac{P_2}{P_1} 100\%$$

Wyniki pomiarów i obliczeń zestawić w tabeli.

Na podstawie pomiarów wykreślić charakterystyki zewnętrzną i sprawności transformatora.

**7. Określenie sprawności metodą strat poszczególnych**

Przyjmując stałą wartość  $U_2=U_{2zn}$ , należy określić sprawność transformatora dla  $\cos \varphi_2=1,0$  oraz  $\cos \varphi_2=0,8$ ind. uwzględniając straty wyznaczone podczas prób stanu jałowego i zwarcia pomiarowego. Straty w uzwojeniach  $\Delta P_z$  należy odczytać z próby zwarcia pomiarowego dla kilku wartości prądu w granicach  $(0,2...1,2)I_{2zn}$ , biorąc pod uwagę, że  $I_2 = I_1 \cdot \vartheta$ . Straty w rdzeniu przyjąć stałe i równe stratom w rdzeniu przy znamionowym napięciu pierwotnym. Obliczenia wykonać dla  $\cos \varphi_2=1$  i  $\cos \varphi_2=0,8$

Wyniki obliczeń umieścić w tabeli.

**Tabela**

L.p.	$U_{2n}$	$I_1$	$I_2$	$\Delta P_z$	$\Delta P_0$	$\cos \varphi_2$	$\eta$
	V	A	A	W	W	-	%
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

Na podstawie obliczeń wykreślić charakterystyki sprawności transformatora. Sprawność obliczyć ze wzoru.

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Rezultat przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

W dyskusji wyników pomiarów należy przede wszystkim zwrócić uwagę na otrzymane charakterystyki zewnętrzne i charakterystyki sprawności transformatora. Sprawdzić, czy krzywe sprawności osiągają maksimum w punkcie, dla którego straty obciążeniowe są równe stratom jałowym oraz wyznaczyć przy jakim obciążeniu (w procentach prądu znamionowego) występuje maksimum krzywej sprawności.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 3

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

**Przedmiot:** Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

**Temat zajęć:** Lokalizacja nieszczelności sieci ciepłowniczej

**Czas zajęć:** 3 godz.

### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadami lokalizacji uszkodzeń,
- dobór narzędzi montażowych,
- wykonanie procesu montażu,
- wybór przyrządów pomiarowych,
- ocena poprawności pomiarów.

### Efekty kształcenia:

- ELE.07.6.1 analizuje stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- ELE.07.6.3 stosuje narzędzia, materiały, elementy i podzespoły oraz metody naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- ELE.07.6.5 charakteryzuje metody i przyrządy do pomiaru wielkości nielektrycznych instalacji i urządzeń;
- ELE.07.6.6 przeprowadza pomiary wielkości nielektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej do wytwarzania energii cieplnej;
- ELE.07.6.7 monitoruje pracę układów i przyrządów kontrolno-pomiarowych nielektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- ELE.07.6.10 sporządza dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- ELE.07.6.11 korzysta z dokumentacji eksploatacyjnej podczas eksploatacji i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

### Kryteria weryfikacji:

- ELE.07.6.1.1 weryfikuje na podstawie dokumentacji stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- ELE.07.6.1.2 weryfikuje na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej stan techniczny urządzeń do wytwarzania energii z różnych źródeł
- ELE.07.6.3.1 rozróżnia narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania w układzie konwencjonalnym
- ELE.07.6.3.4 rozróżnia narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania w układzie odnawialnym
- ELE.07.6.5.1 rozróżnia przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nielektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych

- ELE.07.6.5.3 rozróżnia przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych
- ELE.07.6.6.1 wskazuje kolejno czynności podczas wykonania pomiarów parametrów nieelektrycznych w instalacjach ciepłych konwencjonalnych
- ELE.07.6.6.2 wskazuje kolejno czynności podczas wykonania pomiarów parametrów nieelektrycznych w instalacjach ciepłych odnawialnych
- ELE.07.6.6.3 wykonuje pomiary parametrów nieelektrycznych w instalacjach ciepłych
- ELE.07.6.7.1 rozróżnia parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.6.7.2 porównuje wartości parametrów z wartościami normatywnymi
- ELE.07.6.7.3 wymienia sposoby nadzorowania przyrządów kontrolno-pomiarowych nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej do pomiarów kontrolnych w instalacjach energetyki cieplnej konwencjonalnej
- ELE.07.6.7.4 wymienia sposoby nadzorowania przyrządów kontrolno-pomiarowych nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej do pomiarów kontrolnych w instalacjach energetyki cieplnej ze źródeł energii odnawialnej
- ELE.07.6.7.5 wymienia zasady postępowania w razie wykrycia nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.6.10.1 wypełnia dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.6.10.2 wypełnia dokumentację z wykonanych przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.6.11.3 określa wytyczne lokalizacji uszkodzeń i czynności konserwacyjnych na podstawie instrukcji serwisowej
- ELE.07.6.11.4 stosuje dokumentację serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

#### Środki dydaktyczne:

- schematy sieci,
- elementy i podzespoły wchodzące w skład sieci,
- narzędzia niezbędne do realizacji procesu pomiaru,
- przyrządy pomiarowe.

#### Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu rodzaju sieci ciepłych i ich parametrów zasilania w formie odpowiedzi ustnej.
2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego sposobu lokalizacji uszkodzeń w tym właściwy dobór narzędzi, dobór elementów i podzespołów oraz kontrola ich stanu technicznego.
3. **Część właściwa:** Prezentacja przyrządów pomiarowych



<http://www.instsani.pl/913/systemy-monitorowania-sieci>

Analiza w formie dyskusji działania przedstawionego przyrządów. Omówienie zasad doboru elementów układu i przyrządów pomiarowych. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów montażowych elementów pomiarowych. Po zmontowaniu układu sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń. Omówienie zasady pomiarów. Sporządzenie dokumentacji z wykonanych prac i pomiarów.

4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie zmontowanych układów i wykonanej dokumentacji. Korygowanie wykonania w trakcie i po montażu, oraz podczas wykonywania pomiarów.

#### **Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia**

1. Omówienie metod lokalizacji uszkodzeń:

- **Metoda akustyczna.**
- **Metoda reflektometryczna.**
- **Metoda pomiaru krokowego.**

2. Omówienie elementów systemu

**Testery** - przeznaczone są do ręcznej kontroli podczas montażu jak i eksploatacji sieci, stanu izolacji, jakości wykonanych połączeń, itp. Umożliwiają pomiar:

- długości odcinka
- rezystancji izolacji PUR

Posiadają wyświetlacze informujące w postaci liczb lub komunikatów o stanie sieci np.

- przerwaniu pętli pomiarowej
- zwarcie przewodu z rurą
- brak kontaktu elektrycznego pomiędzy rurą a przyrządem

**Lokalizatory awarii** - tzw. reflektometry, umożliwiają ręczne lokalizowanie awarii, Zasada działania reflektometru polega np. na wysłaniu krótkich impulsów elektrycznych w parę kablową (tor transmisyjny) i obserwacji odbić części lub całości energii tychże impulsów od nieciągłości impedancji falowej toru. Przebieg elektryczny impulsu wyświetlany jest na ekranie ciekłokrystalicznym przyrządu, a odległość do uszkodzenia podawana jest cyfrowo po ustawieniu kursorów na charakterystycznych elementach wykresu.

**Detektory usterek** - służą do nadzorowania określonego odcinka sieci preizolowanej w sposób ciągły mierząc rezystancję pianki poliuretanowej oraz rezystancję pętli czujnikowej. Wyniki prezentowane są na wyświetlaczu, stan awaryjny przekazywany jest poprzez wyjście alarmowe cyfrowe lub radiowe.

**Lokalizatory stacjonarne**- urządzenia do stacjonarnego nadzorowania sieci ciepłowniczej, zwykle od dwóch do czterech odcinków sieci. Posiadają ciekłokrystaliczny ekran na którym stan pomiaru pokazywany jest w postaci wykresu. Kontrolowany odcinek przewodu czujnikowego powinien mieć długość nie większą niż 2500m (dla modelu LIM 05). Wynik pomiaru dla poszczególnego odcinka jest prezentowany na wyświetlaczu graficznym w formie opisanego wykresu. Przy czym jest on tworzony jako różnica między wcześniej zapisanym przebiegiem odniesienia i wykresem odwzorowującym stan aktualny.

3. Na podstawie instrukcji serwisowej oraz oględzin urządzenia do przesyłania energii cieplnej zlokalizuj uszkodzenie. Zaproponuj schemat postępowania podczas lokalizowania uszkodzenia. Następnie zaproponuj sposób usunięcia uszkodzenia. Efekt swojej pracy zapisz w wersji elektronicznej, a następnie przedstaw nauczycielowi do oceny.

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Wynik przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 4

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

**Przedmiot:** Pracownia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

**Temat zajęć:** Dokumentacja projektowa i eksploatacyjna sieci z rurociągów

**preizolowanych**

**Czas zajęć:** 6 godz.

### Warunki realizacji:

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

### Metody nauczania:

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

### Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z zasadami projektowania,
- podstawy prawne przy projektowaniu i eksploatacji
- ocena poprawności wykonanego projektu.

### Efekty kształcenia:

ELE.07.6.1 analizuje stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;

ELE.07.6.7 monitoruje pracę układów i przyrządów kontrolno-pomiarowych nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;

ELE.07.6.10 sporządza dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;

ELE.07.6.11 korzysta z dokumentacji eksploatacyjnej podczas eksploatacji i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

### Kryteria weryfikacji:

ELE.07.6.1.1 weryfikuje na podstawie dokumentacji stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych

ELE.07.6.1.2 weryfikuje na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej stan techniczny urządzeń do wytwarzania energii z różnych źródeł

ELE.07.6.7.1 rozróżnia parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

ELE.07.6.7.2 porównuje wartości parametrów z wartościami normatywnymi

ELE.07.6.7.4 wymienia sposoby nadzorowania przyrządów kontrolno-pomiarowych nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej do pomiarów kontrolnych w instalacjach energetyki cieplnej ze źródeł energii odnawialnej

ELE.07.6.7.5 wymienia zasady postępowania w razie wykrycia nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

ELE.07.6.7.6 stosuje zasady postępowania w razie wykrycia nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń wytwarzania energii cieplnej

ELE.07.6.10.1 wypełnia dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

ELE.07.6.11.1 stosuje dokumentację serwisową podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

ELE.07.6.11.2 wskazuje sposoby prowadzenia dokumentacji wymaganej przy gwarancyjnym serwisowaniu podczas eksploataowania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

ELE.07.6.11.4 stosuje dokumentację serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

### Środki dydaktyczne:

- schematy sieci,
- komputer,
- oprogramowanie do projektowania
- spis elementów i podzespołów wchodzące w skład sieci.

### Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu rodzaju sieci cieplnych i ich parametrów zasilania w formie odpowiedzi ustnej.
2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad prawidłowego sposobu lokalizacji uszkodzeń w tym właściwy dobór narzędzi, dobór elementów i podzespołów oraz kontrola ich stanu technicznego.
3. **Część właściwa:** Przedstawienie projektu oraz określenie warunków eksploatacyjnych

### Przepisy ogólne

Projekt budowlano-wykonawczy przyłącza i sieci ciepłowniczej powinien zawierać:

- podstawę opracowania projektu, w tym warunki techniczne przyłączenia do sieci węzła ciepłowniczego
- opis techniczny
- obliczenia hydrauliczne, w tym: obliczenia średnic rur, obliczenia wytrzymałościowe, obliczenia punktów stałych
- zestawienie wszystkich materiałów
- rysunki, w tym:
  - plan sytuacyjny na aktualnej mapie do celów projektowych z zaznaczeniem trasy sieci i przebiegu przyłącza
  - rzut piwnic lub pomieszczeń przez które przechodzi przyłącze sieci ciepłej
  - profil podłużny przyłącza i sieci ciepłej z zaznaczeniem wysokościowym podziemnej infrastruktury
  - schemat montażowy sieci
  - schemat instalacji alarmowej
  - rzuty i przekroje elementów konstrukcyjnych sieci, np. studzienek cieplnych, punktów stałych, punktów przesuwnych, przejść pod jezdniami, itp.
  - sposób rozwiązania odwodnień i odpowietrzeń sieci
  - spis wszystkich rysunków
  - wytyczne wykonania i odbioru
  - wymagane uzgodnienia

Analiza w formie dyskusji przedstawionego projektu. Omówienie zasad doboru elementów układu. W trakcie pracy wykonanie niezbędnych poprawek i korygowanie błędów projektowych i wskazań eksploatacyjnych. Sporządzenie dokumentacji z wykonanych prac.

4. **Część podsumowująca:** Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie wykonanej dokumentacji. Korygowanie wykonania w trakcie pracy.

### **Materiały do realizacji ćwiczenia dla ucznia**

Dokumentacja projektowa sieci z rurociągów preizolowanych oprócz podstawowych wymagań powinna zawierać:

- a) wymiary stref kompensacyjnych,
- b) rozstaw kompensatorów z podaniem typu, zdolności kompensacyjnych, naciągów wstępnych itp,
- c) sposób odwadniania i odpowietrzania sieci,
- d) wymiary betonowych bloków podpór stałych,
- e) wymiary studzienek / komór dla armatury,
- f) schemat systemu alarmowego - sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń.

*<http://www.instsani.pl/327/przepisy-ogolne-wedlug-cobrti-instal>*

#### **Zadanie:**

Na podstawie instrukcji dokumentacji projektowej opracuj wskazania eksploatacyjne sieci ciepłowniczej. Zaproponuj schemat postępowania podczas eksploatacji. Następnie zaproponuj sposób postępowania w przypadku zmiany nastaw parametrów sieci. Efekt swojej pracy zapisz w wersji elektronicznej, a następnie przedstaw nauczycielowi do oceny.

**Uwaga:** W wykonaniu praktycznym należy podkreślać, rolę oceny. Ocena jest głównie wyznacznikiem postępów ucznia. Rezultat przyporządkowany do szkolnej skali oceniania nie jest miarą poprawności wykonania zadania. Uczeń który wykona zadanie na 80% otrzyma ocenę dobrą. Klient który zobaczy efekt jego pracy – nie przyjmie produktu.

### Wyposażenie stanowisk:

L.p.	Narzędzia, urządzenia	Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy
1)	cyrkiel traserski	
2)	imadło ślusarskie	szerokość szczęki min. 125 mm
3)	gwintowniki z pokrętle	M4÷M12
4)	narzynki z oprawką	M4÷M12
5)	klucze nasadowe	6÷32 mm
6)	klucze imbusowe (komplet)	6÷15 mm
7)	klucze oczkowe (komplet)	6÷32 mm
8)	klucze płaskie (komplet)	6÷32 mm
9)	klucze regulowane	
10)	klucze MC4	
11)	wkrętaki komplet (krzyżakowe, płaskie)	
12)	praska hi	
13)	zaciskarka do złączy MC4	
14)	ściągnacz izolacji	
15)	nóż monterski	
16)	korytka instalacyjne	
17)	liniał krawędziowy	min. 300 mm
18)	łączniki (np. trójniki, czwórniki, mufy, kolanka, śrubunki)	ilość i asortyment umożliwiający wykonywanie przez uczniów ćwiczeń z zakresu wykonywania połączeń rurowych
19)	rury (stalowe, miedziane, karbowane, z tworzyw sztucznych)	
20)	otuliny	
21)	młotek ślusarski	o gramaturze 500 g
22)	młotek ślusarski	o gramaturze 1000 g
23)	młotek gumowy	
24)	nożyce dźwigniowe do blachy	
25)	nożyce ręczne do blachy: typu pelikan, uniwersalne, otworowe, lewe, prawe	
26)	pilniki ślusarskie	płaskie, okrągłe, trójkątne, kwadratowe (min. zdzieraki, równiaki, gładziki)- po 1 sztuce na ucznia
27)	pilniki igiełkowe (komplet)	
28)	piłka ręczna ramowa	z wymiennymi brzeszczotami

29)	przecinak ślusarski prostokątny	
30)	punktak	
31)	rysik	
32)	rozwiertaki	
33)	wiertła kręte do metalu(komplet)	$\phi 2 \div 13$ mm
34)	wkrętaki ślusarskie	plaskie i krzyżowe, szerokość 4, 6, 8 mm
35)	szczypce do pierścieni osadczych	
36)	szczypce okrągłe	
37)	szczypce uniwersalne	
38)	śruby, nakrętki, podkładki, wkręty	ilość i asortyment umożliwiający wykonanie różnych połączeń gwintowych przez uczniów
39)	wycinak do otworów	
40)	wycinak ślusarski prosty	
41)	wycinak ślusarski wygięty	
42)	giętarka do prętów i płaskowników z napędem ręcznym	do średnicy prętów 15 mm
43)	giętarka do rur z napędem ręcznym, hydraulicznym, elektrycznym	Średnica rur do 1/2"
44)	gwintownica ręczna do rur	1/4" do 1 1/4"
45)	sprężyny	
46)	imadło maszynowe	dla każdej wiertarki 1 sztuka
47)	kowadło (lub płyta do prostowania)	
48)	narzędzia do nitowania	przypór, dociskacz, nagłówniak
49)	nawiertak zwykły, nawiertak chroniony	
50)	nity pełne, nity rurkowe, nity zrywalne	ilość i asortyment umożliwiający wykonywanie przez uczniów ćwiczeń z zakresu wykonywania połączeń nitowych
51)	nitownica ręczna	z zestawem końcówek do 4,8 mm
52)	nitownica pneumatyczna	
53)	nitownica elektryczna	
54)	nożyce elektryczne do blachy	
55)	nożyce gilotynowe do blachy	
56)	pasty polerskie	
57)	piła mechaniczna do cięcia metali	średnica cięcia do 150 mm
58)	płyta traserska	rozmiar: 600 x 600 x 100
59)	płyta kontrolna	wymiar max. 300 x 400 mm
60)	pogłębiacz stożkowy, walcowo-czołowy	do otworów do 13 mm

61)	polerka elektryczna	
62)	polerka pneumatyczna	
63)	praska montażowa	
64)	pryzmy, podkładki, dociski do mocowania przedmiotów obrabianych na wiertarce	
65)	rozwiertaki (walcowe, stożkowe, nastawne)	
66)	skrobak płaski, uniwersalny, trójkątny, płaski wygięty	
67)	szlifierka ostrzałka	tarcza ścierna gruboziarnista i drobnoziarnista
68)	szlifierka kątowna ręczna	średnica tarczy do 125 mm
69)	tusz traserski	
70)	uchwyty do wiertel	dostosowane do wiertarek
71)	wiertarka elektryczna ręczna	z uchwytem wiertarskim do 13 mm
72)	wiertarka kolumnowa	średnica wiertła do 15 mm
73)	wiertarka stołowa	średnica wiertła do 15 mm
74)	znacznik traserski ze statywem	
75)	kable spawalnicze i uziemiające	
76)	palnik tlenowo-acetylenowy do spawania i cięcia gazowego przewody, butle z gazami, reduktory	butle oraz instalacje gazów technicznych oznakowane zgodnie z wymaganą przepisami kolorystyką
77)	spawarka elektryczna	
78)	stół spawalniczy	
79)	zapalniczka do palnika acetylenowo-tlenowego	
80)	lampa lutownicza	
81)	zgrzewarka doczołowa	
82)	zgrzewarka liniowa	
83)	zgrzewarka polifuzyjna	
84)	zgrzewarka punktowa	
85)	lutownica oporowa	
86)	lutownica gazowa	
87)	materiały lutownicze	
88)	skrobak	
89)	kalibrator	
90)	ucinacz rolkowy	
91)	norzyce do rur	
92)	panele fotowoltaiczne	
93)	panele solarne	

94)	zbiorniki wyrównawcze	
95)	zbiorniki c.w.o.	
96)	falowniki	
97)	regulatory napięcia	
98)	sterowniki solarne	
99)	pompy ciepła	
100)	automatyka do pomp ciepła	
101)	kotły na biomasę	
102)	turbiny wiatrowe	
103)	turbiny wodne	
104)	rekuperatory, klimatyzatory	
105)	rękawice skórzane	
106)	rękawice ochronne	
107)	fartuch skórzany	
108)	okulary spawalnicze	
109)	tarcza spawalnicza lub przyłbica wyposażona w odpowiednie szkła (barwne i białe)	
L.p.	<b>Przyrządy pomiarowe</b>	<b>Parametry techniczne</b>
1)	kątomierz uniwersalny	
2)	kątownik (ze stopką i bez stopki),	
3)	liniał krawędziowy	min.300 mm,
4)	przymiar kreskowy	długość min. 500 mm
5)	suwmiarka dwustronna z głębokościomierzem z odczytem noniuszowym	zakres pomiarowy: 0 do 160 mm, dokładność pomiaru: min. 0,1 mm
6)	szczelinomierz listkowy	grubość listków od 0,05 do 1 mm (20 listków)
7)	wzorce łuków kołowych	rozmiary: R1÷15
8)	wzorce zarysu gwintów metrycznych	
9)	czujnik zegarowy, dźwigniowy, dźwigniowo-zębaty ze statywem	
10)	głębokościomierz suwmiarkowy zwykły	zakres pomiarowy: 0 – 200 mm; dokładność pomiaru 0,05 mm
11)	głębokościomierz suwmiarkowy z zaczepem	zakres pomiarowy: 0 – 200 mm; dokładność pomiaru 0,05 mm
12)	głębokościomierz mikrometryczny	zakres pomiarowy np.: 0 – 100 mm
13)	kątomierz z odczytem czujnikowym	
14)	kątownik stały	
15)	kostka traserska	

16)	laserowy mikrometr skanujący	zakres pomiarowy: do 25 mm
17)	mikrometr zewnętrzny z odczytem noniuszowym	zakres pomiarowy: 0 – 25 mm; 25 – 50 mm; 50 – 75 mm
18)	mikrometr zewnętrzny z odczytem czujnikowym	zakres pomiarowy np.: 0 - 25
19)	mikrometr zewnętrzny z odczytem cyfrowym	zakres pomiarowy np.: 0 - 25
20)	mikrometr wewnętrzny z odczytem noniuszowym	zakres pomiarowy np.: 25 – 50 mm
21)	płyta pomiarowa	żeliwna lub granitowa; wymiary min. 400 x 250 x 70 mm, klasa 2
22)	pochyłomierz	
23)	poziomnice (ramowa, pryzmowo-liniałowa, oczkowa)	dokładność min. 0,2/1000 mm
24)	profilometr	
25)	pryzma traserska (przyrządy do stabilizowania materiału)	
26)	sprawdziany do wałków, otworów, gwintów – jednograniczne, dwugraniczne	przykładowe egzemplarze
27)	suwmiarka dwustronna z odczytem czujnikowym	zakres pomiarowy: 0 do 150 mm, dokładność pomiaru: min. 0,02 mm
28)	suwmiarka dwustronna z odczytem cyfrowym	zakres pomiarowy: 0 do 150 mm, dokładność pomiaru: min. 0,02 mm
29)	szczelinomierz klinowy	zakres pomiarowy o do 15 mm, dokładność pomiaru 0,1 mm
30)	średnicówka mikrometryczna dwupunktowa	zakres pomiarowy np.: 75 – 100 mm
31)	średnicówka mikrometryczna trójpunktowa (zegarowa)	zakres pomiarowy np.: 50 – 100 mm
32)	wysokościomierz suwmiarkowy z odczytem noniuszowym	zakres do 300 mm, dokładność pomiaru 0,05 mm
33)	wysokościomierz traserski	zakres do 300 mm, dokładność pomiaru 0,05 mm
34)	wzorce chropowatości	zestaw zawierający metody obróbki, 6 wartości Ra

## Wyposażenie pracowni:

# ELE.06 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych

## 1. Pracownia rysunku technicznego

### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

1)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzeń wielofunkcyjnych, pakietem programów biurowych, programem do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (Computer Aided Design) i projektorem multimedialnym,
2)	tablicę interaktywną lub monitor interaktywny,
3)	tstanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzeń wielofunkcyjnych, pakietem programów biurowych, programem do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (Computer Aided Design),
4)	pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
5)	zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych,
6)	wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze,
7)	dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych.

## 2. Pracownia elektrotechniki i energetyki

### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

1)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym, urządzeniem wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym,
2)	stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym,
3)	stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń

elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.

### 3. Pracownia pomiarów i eksploatacji instalacji i urządzeń przesyłowych energii cieplnej

#### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

- 1) stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu z pakietem biurowym, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach ciepłowniczych,
- 2) urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny,
- 3) filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów instalacji i urządzeń przesyłowych energii cieplnej,
- 4) stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu z pakietem biurowym, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach ciepłowniczych,
- 5) stanowiska do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie i symulację pomiarów w instalacji i urządzeniach przesyłowych w systemach ciepłowniczych,
- 6) przyrządy kontrolno-pomiarowe wielkości nieelektrycznych, modele elementów automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach ciepłowniczych, modele elementów instalacji ciepłowniczych,
- 7) modele i makiety urządzeń ciepłowniczych, model ciepłociągu do przeprowadzania montażu.

### 4. Pracownia pomiarów i eksploatacji instalacji i energetycznych urządzeń przesyłowych i rozdzielczych energii elektrycznej

#### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

- 1) stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów parametrów instalacji i energetycznych urządzeń przesyłowych i rozdzielczych energii elektrycznej,
- 2) stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem biurowym, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy i pomiarów oraz symulacji pracy zabezpieczeń instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach elektroenergetycznych,
- 3) stanowiska do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, model instalacji wraz z urządzeniami do przesyłu energii elektrycznej do montażu,
- 4) specjalistyczne przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiaru rezystancji przewodów, uzwojeń, rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, rezystywności gruntu, impedancji pętli zwarcia i badania wyłączników różnicowoprądowych,

5)	elementy automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach elektroenergetycznych, elementy instalacji elektroenergetycznych,
6)	modele i makiety urządzeń elektroenergetycznych.

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

### 1. Pracownia rysunku technicznego

Parametry techniczne	
Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy	
	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzeń wielofunkcyjnych, pakietem programów biurowych, programem do wspomaganie projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (Computer Aided Design) i projektorem multimedialnym,
2)	tablicę interaktywną lub monitor interaktywny,
3)	tstanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzeń wielofunkcyjnych, pakietem programów biurowych, programem do wspomaganie projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (Computer Aided Design),
4)	pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
5)	zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych,
6)	wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze,
7)	dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych.

### 2. Pracownia elektrotechniki i energetyki

Parametry techniczne	
Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy	
	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym, urządzeniem wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym,
2)	stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym,

3)	stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.
----	--

### 3. Pracownia pomiarów i eksploatacji instalacji i urządzeń przesyłowych energii cieplnej

#### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

1)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu z pakietem biurowym, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach ciepłowniczych,
2)	urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny,
3)	filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów instalacji i urządzeń przesyłowych energii cieplnej,
4)	stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu z pakietem biurowym, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach ciepłowniczych,
5)	stanowiska do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie i symulację pomiarów w instalacji i urządzeniach przesyłowych w systemach ciepłowniczych,
6)	przyrządy kontrolno-pomiarowe wielkości nieelektrycznych, modele elementów automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach ciepłowniczych, modele elementów instalacji ciepłowniczych,
7)	modele i makiety urządzeń ciepłowniczych, model ciepłociągu do przeprowadzania montażu.

### 4. Pracownia pomiarów i eksploatacji instalacji i energetycznych urządzeń przesyłowych i rozdzielczych energii elektrycznej

#### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

1)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów parametrów instalacji i energetycznych urządzeń przesyłowych i rozdzielczych energii elektrycznej,
2)	stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem biurowym, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy i pomiarów oraz symulacji pracy zabezpieczeń instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach elektroenergetycznych,
3)	stanowiska do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, model instalacji wraz z urządzeniami do przesyłu energii elektrycznej do montażu,



4)	specjalistyczne przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiaru rezystancji przewodów, uzwojeń, rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, rezystywności gruntu, impedancji pętli zwarcia i badania wyłączników różnicowoprądowych,
5)	elementy automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach elektroenergetycznych, elementy instalacji elektroenergetycznych,
6)	modele i makiety urządzeń elektroenergetycznych.

## Wyposażenie pracowni:

# ELE.10 Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

## 1. Pracownia podstaw energetyki

### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

8)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym, urządzeniem wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym,
9)	stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym,
10)	stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej,
11)	stanowiska do wykonywania połączeń elektrycznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik centralny, przystosowane do montażu elementów instalacji elektrycznych, przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych,

## 2. Pracownia dokumentacji i kosztorysowania w energetyce odnawialnej

### Parametry techniczne

Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy

4)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem do wykonywania rysunków technicznych, kosztorysów, doboru urządzeń i systemów energetyki odnawialnej programem do wspomaganie projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (ComputerAided Design) i urządzenia wielofunkcyjnego, z ploterem i projektorem multimedialnym,
5)	stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia), z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem do wykonywania rysunków technicznych, kosztorysów, doboru urządzeń i systemów energetyki odnawialnej; programem do wspomaganie projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (ComputerAided Design),

6)	stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych, wyposażone w: pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowe dokumentacje projektowe dotyczące urządzeń i systemów energetyki odnawialnej i kosztorysy dotyczące montażu systemów energetyki odnawialnej, katalogi nakładów rzeczowych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków,
7)	pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
8)	zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych,
9)	wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze.

### 3. Pracownia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

#### Parametry techniczne

**Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy**

8)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem
9)	stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w komputer, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację układów elektrycznych oraz oprogramowanie biurowe,
10)	stanowiska pomiarowe zasilane napięciem 230/400 V (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i rozporządzenia ministrów właściwych, modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.
11)	stanowiskami do wykonywania połączeń elektrycznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w: wyłączniki awaryjne i wyłącznik centralny, przystosowane do montażu elementów instalacji elektrycznych, przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych,
12)	stanowiska do obróbki ręcznej i mechanicznej materiałów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażonymi w: stół warsztatowy z imadłem, przyrządy do kontroli i pomiarów geometrycznych, narzędzia i przyrządy traserskie, narzędzia do cięcia, gięcia, prostowania, wiercenia, gwintowania i kształtowania końcówek rur, wiertarkę stołową, piłę mechaniczną, urządzenie do gięcia rur,
13)	stanowiska do wykonywania połączeń rur (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażonymi w: urządzenia i sprzęt do wykonywania połączeń gwintowych, lutowanych, zgrzewanych, spawanych, klejonych i zaciskanych,
14)	stanowiskami do montażu instalacji systemów energetyki odnawialnej (jedno stanowisko dla trzech uczniów), wyposażonymi w sprzęt i urządzenia do wykonywania połączeń rur i montażu odcinków rurociągów,
15)	środki ochrony indywidualnej stosowane podczas naprawy i konserwacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
16)	zestaw przepisów prawa energetycznego i budowlanego, filmy dydaktyczne ilustrujące montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, specyfikacje warunków technicznych wykonania systemów energetyki odnawialnej,

17)	katalogi materiałów i urządzeń stosowanych w systemach energetyki odnawialnej, plansze i modele urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, instrukcje montażu i obsługi urządzeń energetyki odnawialnej, katalogi narzędzi do montażu instalacji,
18)	narzędzia i materiały do wykonywania połączeń elektrycznych oraz rur i montażu odcinków rurociągów.

## ELE.11 Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

### 1. Pracownia użytkowania i obsługi urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Parametry techniczne	
Rodzaje i parametry techniczne narzędzi, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych należy dostosować do możliwości szkoły/pracodawcy	
1)	stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,
2)	stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w komputer, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację układów elektrycznych oraz oprogramowanie biurowe, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych,
3)	stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w: wyłączniki awaryjne i wyłącznik centralny, narzędzia i przyrządy pomiarowe do przeprowadzania konserwacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, elementy sterowania, styczniki, przełączniki, falowniki, elementy instalacji,
4)	stanowiska do badania urządzeń i układów elektronicznych, normy elektryczne, katalogi urządzeń elektrycznych i elektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej,
5)	filmy dydaktyczne dotyczące eksploatacji oraz naprawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, zestaw przepisów prawa energetycznego i budowlanego, specyfikacje warunków technicznych eksploatacji oraz naprawy systemów energetyki odnawialnej, katalogi materiałów i urządzeń stosowanych w systemach energetyki odnawialnej, katalogi narzędzi do demontażu i montażu instalacji, plansze i modele urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, instrukcje obsługi i eksploatacji urządzeń energetyki odnawialnej,
6)	dokumentacje techniczne dotyczące utylizacji materiałów i urządzeń energetyki odnawialnej i ich wpływu na środowisko naturalne człowieka,
7)	środki ochrony indywidualnej stosowane podczas naprawy i konserwacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

- I. Kryteria weryfikacji efektów kształcenia **ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**, oraz **ELE.11. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej** wyodrębnionych w zawodzie **Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 311930**

---

Podział zawodów na kwalifikacje sprawia, że system kształcenia jest elastyczny, umożliwiając uczącemu się uzupełnianie kwalifikacji stosownie do potrzeb rynku pracy, własnych potrzeb i ambicji. Wspólne kwalifikacje mają zawody kształcone na poziomie branżowej szkoły zawodowej i technikum. W przypadku zawodu technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej nie występuje powiązanie z zawodem kształconym na poziomie branżowej szkoły zawodowej.

## X. Kryteria weryfikacji efektów kształcenia <sup>3</sup>

Do zweryfikowania umiejętności wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji **ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych** niezbędne jest zastosowanie niżej wymienionych kryteriów weryfikacji:

### **ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy:**

- 06.1.1.1 wskazuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w branży elektroenergetycznej
- 06.1.1.2 wyjaśnia znaczenie pojęć: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia
- 06.1.1.3 identyfikuje zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej
- 06.1.1.4 wyjaśnia zakres i cel działań ochrony środowisk w środowisku pracy
- 06.1.1.5 opisuje pojęcia związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi
- 06.1.1.6 wymienia regulacje wewnątrzzakładowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii
- 06.1.2.1 wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- 06.1.2.2 wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska
- 06.1.2.3 wskazuje przykłady uprawnień instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- 06.1.3.1 wymienia prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- 06.1.3.2 wymienia prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- 06.1.3.3 wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy
- 06.1.3.4 wymienia konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- 06.1.3.5 wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy
- 06.1.3.6 wskazuje prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową
- 06.1.4.1 wymienia rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy
- 06.1.4.2 rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy
- 06.1.4.3 rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy
- 06.1.4.4 opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka
- 06.1.4.5 wymienia rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód
- 06.1.4.6 opisuje objawy typowych chorób zawodowych występujących u osób wykonujących zawód
- 06.1.5.1 wskazuje zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych
- 06.1.5.2 przestrzega zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy
- 06.1.5.3 przestrzega procedur w sytuacji zagrożeń
- 06.1.5.4 przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy
- 06.1.6.1 identyfikuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie

<sup>3</sup> Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w branży energetycznej (ELE) 2019r.

- 06.1.6.2 opisuje zasady zachowania się w przypadku pożaru
- 06.1.6.3 rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania
- 06.1.6.4 obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- 06.1.7.1 identyfikuje czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii
- 06.1.7.2 określa wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy
- 06.1.7.3 identyfikuje bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy
- 06.1.7.4 wskazuje obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy pracownika
- 06.1.7.5 identyfikuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy
- 06.1.7.6 rozpoznaje sytuacje grożące pożarem podczas pracy
- 06.1.7.7 identyfikuje ekologiczny sprzęt i materiały wykorzystywane w pracy
- 06.1.8.1 dobiera środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych
- 06.1.8.2 dobiera środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych
- 06.1.8.3 stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem
- 06.1.8.4 odczytuje informacje wynikające ze znaków bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej
- 06.1.8.5 odczytuje informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu i ostrzegawczych oraz sygnałów alarmowych
- 06.1.9.1 opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego
- 06.1.9.2 ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego
- 06.1.9.3 zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku
- 06.1.9.4 układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej
- 06.1.9.5 powiadamia odpowiednie służby
- 06.1.9.6 prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, p.. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie
- 06.1.9.7 prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar
- 06.1.9.8 wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji
- ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki:**
- 06.2.1.1 klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne
- 06.2.1.2 rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych
- 06.2.1.3 rozpoznaje elementy układów elektrycznych i elektronicznych
- 06.2.1.4 określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach
- 06.2.1.5 sporządza schematy układów elektrycznych
- 06.2.2.1 wyznacza oporności i przewodności w obwodach elektrycznych prądu stałego i przemiennego
- 06.2.2.2 wyznacza wartość zastępczą połączonych elementów rezystancyjnych i pojemnościowych
- 06.2.2.3 wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego
- 06.2.2.4 wyznacza parametry przebiegu okresowego
- 06.2.2.5 wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego
- 06.2.2.6 wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego

- 06.2.2.7 wyznacza moc czynną, bierną i pozorną oraz określa współczynnik mocy
  - 06.2.2.8 wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne
  - 06.2.2.9 stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych
  - 06.2.2.10 wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
  - 06.2.3.1 klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki
  - 06.2.3.2 rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki
  - 06.2.3.3 rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych
  - 06.2.3.4 określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach
  - 06.2.3.5 sporządza proste schematy układów elektronicznych
  - 06.2.4.1 dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
  - 06.2.4.2 wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
  - 06.2.4.3 wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
  - 06.2.4.4 stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych
  - 06.2.5.1 rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych
  - 06.2.5.2 rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych
  - 06.2.5.3 rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
  - 06.2.5.4 odczytuje rysunki techniczne
  - 06.2.5.5 wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy
  - 06.2.5.6 wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych
  - 06.2.6.1 wymienia cele normalizacji krajowej
  - 06.2.6.2 podaje definicję i cechy normy
  - 06.2.6.3 rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
  - 06.2.6.4 korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
- ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych**
- 06.3.1.1 klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe
  - 06.3.1.2 wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych
  - 06.3.1.3 rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
  - 06.3.1.4 dobiera osprzęt stosowany w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych
  - 06.3.1.5 dobiera osprzęt stosowany w kablowych sieciach elektroenergetycznych
  - 06.3.1.6 rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych
  - 06.3.2.1 rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT
  - 06.3.2.2 wskazuje zalety i wady układów sieciowych
  - 06.3.2.3 wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych
  - 06.3.2.4 wskazuje środki ochrony przeciwporażeniowej stosowanej w sieciach niskiego i wysokiego napięcia
  - 06.3.2.5 rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej
  - 06.3.3.1 rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne
  - 06.3.3.2 rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych
  - 06.3.3.3 określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych
  - 06.3.3.4 wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych
  - 06.3.4.1 rozróżnia różne źródła światła

- 06.3.4.2 rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych
- 06.3.4.3 wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła
- 06.3.4.4 wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych
- 06.3.5.1 rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.5.2 stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.5.3 sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.6.1 dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych
- 06.3.6.2 wykonuje instalacje elektroenergetyczne w postaci sieci napowietrznej i kablowej
- 06.3.6.3 wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji
- 06.3.6.4 sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu
- 06.3.7.1 dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.7.2 przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych sieci elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.7.3 lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych, sieciach elektroenergetycznych i sieciach ciepłych
- 06.3.7.4 dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.7.5 wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.7.6 wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych
- 06.3.7.7 sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych
- 06.3.7.8 wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych

#### **ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych**

- 06.4.1.1 klasyfikuje maszyny elektryczne
- 06.4.1.2 rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych
- 06.4.1.3 rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych
- 06.4.1.4 identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych
- 06.4.1.5 rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych
- 06.4.1.6 rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych
- 06.4.1.7 wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych
- 06.4.2.1 klasyfikuje urządzenia elektryczne
- 06.4.2.2 rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych
- 06.4.2.3 rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych
- 06.4.2.4 określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych
- 06.4.2.5 rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych
- 06.4.2.6 rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych
- 06.4.3.1 posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych
- 06.4.3.2 dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych
- 06.4.3.3 wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych
- 06.4.3.4 sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych

- 06.4.4.1 posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych
  - 06.4.4.2 dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych
  - 06.4.4.3 wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych
  - 06.4.4.4 sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych
  - 06.4.5.1 rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.5.2 rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.6.1 dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.6.2 montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.6.3 dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.6.4 montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.6.5 sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną
  - 06.4.7.1 uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej
  - 06.4.7.2 sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu
  - 06.4.7.3 uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej
  - 06.4.7.4 sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu
  - 06.4.8.1 klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych
  - 06.4.8.2 przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.8.3 lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych
  - 06.4.8.4 dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.8.5 dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.8.6 wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych
  - 06.4.8.7 sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych
  - 06.4.8.8 wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych
- ELE.06.5. Język obcy zawodowy**
- 06.5.1.1 rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:
    - a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy
    - b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych
    - c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych
    - d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych świadczonych usług, w tym obsługi klienta
  - 06.5.2.1 określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu
  - 06.5.2.2 znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje
  - 06.5.2.3 rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu
  - 06.5.2.4 układa informacje w określonym porządku
  - 06.5.3.1 opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi
  - 06.5.3.2 przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)
  - 06.5.3.3 wyraża i uzasadnia swoje stanowisko
  - 06.5.3.4 stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze
  - 06.5.3.5 stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji
  - 06.5.4.1 rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę
  - 06.5.4.2 uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia
  - 06.5.4.3 wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób
  - 06.5.4.4 prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi
  - 06.5.4.5 stosuje zwroty i formy grzecznościowe

- 06.5.4.6 dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji
- 06.5.5.1 przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)
- 06.5.5.2 przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
- 06.5.5.3 przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
- 06.5.5.4 przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację
- 06.5.6.1 korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- 06.5.6.2 współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe
- 06.5.6.3 korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno komunikacyjnych
- 06.5.6.4 identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy
- 06.5.6.5 wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa
- 06.5.6.6 upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne
- ELE.06.6. Kompetencje personalne i społeczne**
- 06.6.1.1 stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy
- 06.6.1.2 przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe
- 06.6.1.3 respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z zawodem i miejscem pracy
- 06.6.1.4 wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie
- 06.6.1.5 wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie
- 06.6.2.1 omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy
- 06.6.2.2 określa czas realizacji zadań
- 06.6.2.3 realizuje działania w wyznaczonym czasie
- 06.6.2.4 monitoruje realizację zaplanowanych działań
- 06.6.2.5 dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań
- 06.6.2.6 dokonuje samooceny wykonanej pracy
- 06.6.3.1 przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne
- 06.6.3.2 wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę
- 06.6.3.3 ocenia podejmowane działania
- 06.6.3.4 przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwanie się niebezpiecznymi substancjami, i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy
- 06.6.4.1 wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia
- 06.6.4.2 proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach
- 06.6.5.1 rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych
- 06.6.5.2 wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji
- 06.6.5.3 wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej
- 06.6.5.4 przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem
- 06.6.5.5 rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych
- 06.6.5.6 określa skutki stresu
- 06.6.6.1 pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł
- 06.6.6.2 określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu
- 06.6.6.3 analizuje własne kompetencje
- 06.6.6.4 wyznacza własne cele rozwoju zawodowego

- 06.6.6.5 planuje drogę rozwoju zawodowego
- 06.6.6.6 wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- 06.6.7.1 identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne
- 06.6.7.2 stosuje aktywne metody słuchania
- 06.6.7.3 prowadzi dyskusje
- 06.6.7.4 udziela informacji zwrotnej
- 06.6.8.1 charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji
- 06.6.8.2 wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia
- 06.6.9.1 opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania
- 06.6.9.2 opisuje techniki rozwiązywania problemów
- 06.6.9.3 wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problem
- 06.6.10.1 pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania
- 06.6.10.2 przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole
- 06.6.10.3 angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu
- 06.6.10.4 modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu
- ELE.06.7. Organizacja pracy małych zespołów**
- 06.6.1.1 określa strukturę grupy
- 06.6.1.2 przygotowuje zadania zespołu do realizacji
- 06.6.1.3 planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- 06.6.1.4 szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania
- 06.6.1.5 komunikuje się ze współpracownikami
- 06.6.1.6 wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie
- 06.6.1.7 przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac
- 06.6.2.1 ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania
- 06.6.2.2 rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu
- 06.6.3.1 ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac
- 06.6.3.2 formułuje zasady wzajemnej pomocy
- 06.6.3.3 koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- 06.6.3.4 wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania
- 06.6.3.5 monitoruje proces wykonywania zadań
- 06.6.3.6 opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów
- 06.6.4.1 kontroluje efekty pracy zespołu
- 06.6.4.2 ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac
- 06.6.4.3 udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań
- 06.6.5.1 dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy
- 06.6.5.2 proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy

Do zweryfikowania umiejętności wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji **ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych** niezbędne jest zastosowanie niżej wymienionych kryteriów weryfikacji:

#### **ELE.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

- 07.1.1.1 klasyfikuje czynniki występujące w środowisku pracy

- 07.1.1.2 określa skutki występowania czynników środowiska pracy podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- 07.1.1.3 dobiera środki ochrony indywidualnej pracowników stosowane podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- 07.1.1.4 określa wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- 07.1.2.1 identyfikuje rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy
- 07.1.2.2 rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników środowiska pracy
- 07.1.2.3 rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy
- 07.1.2.4 identyfikuje skutki oddziaływania czynników środowiska pracy na organizm człowieka
- 07.1.2.5 identyfikuje rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód
- 07.1.2.6 wskazuje objawy chorób zawodowych zagrażających osobom wykonującym zawód
- 07.1.3.1 rozróżnia środki ochrony podstawowej i dodatkowej podczas wykonywania montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
- 07.1.3.2 określa zasady doboru środków ochrony podstawowej i dodatkowej podczas wykonywania zadań zawodowych
- 07.1.3.3 określa funkcje odzieży ochronnej
- 07.1.3.4 dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanych prac związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
- 07.1.4.1 określa ergonomiczne zasady organizacji pracy i stanowisk pracy
- 07.1.4.2 stosuje przepisy prawa i normy dotyczące ergonomii
- 07.1.4.3 przewiduje wpływ wprowadzanych zmian na poszczególnych etapach montażu instalacji i urządzeń energetyki na poziom bezpieczeństwa i higieny pracy.
- 07.1.4.4 określa metody eliminacji niebezpiecznych źródeł i szkodliwych czynników występujących podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- 07.1.4.5 organizuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w przedsiębiorstwie
- 07.1.4.6 organizuje wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń energetyki zgodnie z wymogami ergonomii oraz przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- 07.1.5.1 wykonuje zadania zawodowe w sposób bezpieczny, zgodny z przepisami prawa
- 07.1.5.2 stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej
- 07.1.5.3 stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska
- 07.1.5.4 reaguje w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej
- 07.1.5.5 przestrzega wymagań zawartych w aktach prawnych i normach z zakresu ochrony środowiska
- 07.1.5.6 ocenia stosowane w przedsiębiorstwie rozwiązania ograniczające lub eliminujące emisję zanieczyszczeń do środowiska
- 07.1.5.7 przewiduje konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych
- 07.1.6.1 opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego
- 07.1.6.2 ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego
- 07.1.6.3 zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku
- 07.1.6.4 układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej
- 07.1.6.5 powiadamia odpowiednie służby
- 07.1.6.6 prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie

- 07.1.6.7 prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar
- 07.1.6.8 wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji

### **ELE.07.2. Podstawy energetyki**

- 07.2.1.1 klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne
- 07.2.1.2 określa elementy podstawowych układów elektrycznych
- 07.2.1.3 rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych
- 07.2.1.4 określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach
- 07.2.1.5 klasyfikuje elementy oraz układy elektroenergetyczne
- 07.2.1.6 określa elementy linii przesyłowych oraz stacji elektroenergetycznych
- 07.2.1.7 rozróżnia parametry elementów linii przesyłowych oraz elementy stacji elektroenergetycznych
- 07.2.2.1 opisuje zjawiska nagrzewania i chłodzenia elementów urządzeń elektrycznych
- 07.2.2.2 opisuje zjawiska objawiające się w postaci strat energii elektrycznej
- 07.2.2.3 opisuje zjawiska związane z polem elektrycznym i polem magnetycznym towarzyszące pracy urządzeń elektroenergetycznych
- 07.2.2.4 opisuje zjawiska towarzyszące zwarciom i przepięciom
- 07.2.2.5 określa parametry urządzeń dobieranych do pracy w warunkach normalnych i zakłóceńowych
- 07.2.3.1 określa metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych
- 07.2.3.2 dobiera metody do pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych
- 07.2.3.3 dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych
- 07.2.3.4 wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych
- 07.2.3.5 stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych
- 07.2.4.1 klasyfikuje pierwotne i wtórne źródła energii odnawialnej
- 07.2.4.2 rozróżnia źródła energii konwencjonalnej
- 07.2.4.3 rozróżnia źródła energii odnawialnej
- 07.2.4.4 określa możliwości wykorzystania zasobów energii w Rzeczypospolitej Polskiej
- 07.2.4.5 ocenia stan zasobów źródeł energii konwencjonalnej
- 07.2.4.6 ocenia dostępność źródeł energii niekonwencjonalnej
- 07.2.5.1 rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.2.5.2 rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej
- 07.2.5.3 rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej
- 07.2.5.4 określa zastosowanie urządzeń wytwórczych w systemach energetycznych
- 07.2.5.5 określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.2.5.6 określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej
- 07.2.5.7 określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej
- 07.2.6.1 rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych
- 07.2.6.2 rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych
- 07.2.6.3 klasyfikuje systemy energetyki odnawialnej
- 07.2.6.4 rozróżnia systemy energetyki odnawialnej
- 07.2.6.5 określa możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
- 07.2.6.6 określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych
- 07.2.7.1 rozróżnia przemiany termodynamiczne
- 07.2.7.2 stosuje prawa dotyczące przemian termodynamicznych
- 07.2.7.3 stosuje prawa dotyczące przepływu ciepła
- 07.2.7.4 stosuje twierdzenia kinematyki płynów

- 07.2.8.1 rozróżnia wielkości opisujące przepływ cieczy i gazów w instalacjach rurowych
- 07.2.8.2 określa parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny
- 07.2.8.3 oblicza parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych
- 07.2.8.4 wykonuje obliczenia strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych
- 07.2.9.1 wymienia przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię
- 07.2.9.2 rozróżnia pojęcia z zakresu prawa budowlanego i prawa energetycznego
- 07.2.9.3 omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię nieodnawialną
- 07.2.9.4 omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię odnawialną
- 07.2.9.5 omawia przepisy prawa energetycznego dotyczące wytwarzania, dystrybuowania, energii oraz urządzeń, instalacji i sieci energetycznych
- 07.2.9.6 przestrzega przepisów prawa budowlanego podczas montażu urządzeń energetyki nieodnawialnej i odnawialnej
- 07.2.9.7 przestrzega przepisów prawa energetycznego dotyczących urządzeń, instalacji i sieci energetycznych
- 07.2.10.1 omawia korzyści wynikające z instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania
- 07.2.10.2 omawia korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła do ogrzewania budynków
- 07.2.10.3 omawia korzyści wynikające z instalacji biogazowni rolniczych i przemysłowych
- 07.2.10.4 omawia korzyści wynikające z instalacji fotowoltaicznych
- 07.2.10.5 omawia korzyści wynikające z instalacji elektrowni wiatrowej i wodnej
- 07.2.10.6 omawia korzyści wynikające z instalacji kotłów na biomasę
- 07.2.11.1 rozróżnia symbole elementów elektrycznych
- 07.2.11.2 rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych
- 07.2.11.3 rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
- 07.2.11.4 odczytuje rysunki techniczne
- 07.2.11.5 wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny, wykonawczy
- 07.2.11.6 sporządza szkice i rysunki instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
- 07.2.11.7 sporządza schematy montażowe urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
- 07.2.11.8 sporządza kompletne rysunki techniczne i projekty z wykorzystaniem technik komputerowych
- 07.2.11.9 drukuje rysunki techniczne wykonane w programach komputerowych
- 07.2.12.1 wymienia cele normalizacji krajowej
- 07.2.12.1 podaje definicje i cechy normy
- 07.2.12.1 rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
- 07.2.12.1 korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
- ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej**
- 07.3.1.1 klasyfikuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii
- 07.3.1.2 wskazuje różnice między różnymi źródłami energii
- 07.3.1.3 wymienia parametry konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii
- 07.3.1.4 omawia sposoby pozyskiwania paliwa jądrowego i utylizacji odpadów promieniotwórczych
- 07.3.1.5 wskazuje zastosowanie różnych źródeł energii
- 07.3.2.1 rozróżnia sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii
- 07.3.2.2 określa ilość energii uzyskiwanej z energii słońca w różnych warunkach
- 07.3.2.3 określa ilość energii uzyskiwanej z energii wiatru w różnych warunkach
- 07.3.2.4 określa ilość energii uzyskiwanej z energii wody w różnych warunkach

- 07.3.2.5 porównuje sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii
- 07.3.2.6 wymienia parametry energetyczne odnawialnych źródeł energii
- 07.3.2.7 wskazuje zasadność pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii w danej lokalizacji i ich obszary zastosowań
- 07.3.3.1 klasyfikuje generatory energii elektrycznej i elektrownie
- 07.3.3.2 określa budowę i zasadę działania elektrowni ciepłych
- 07.3.3.3 określa budowę i zasadę działania elektrociepłowni
- 07.3.3.4 określa budowę i zasadę działania elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii
- 07.3.3.5 porównuje sposób wyprowadzania energii elektrycznej z różnych rodzajów elektrowni
- 07.3.4.1 określa proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych
- 07.3.4.2 określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrociepłowniach
- 07.3.4.3 określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych
- 07.3.4.4 określa etapy wytwarzania energii elektrycznej przy użyciu alternatywnych źródeł energii
- 07.3.4.5 porównuje proces wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł energii
- 07.3.5.1 rozróżnia urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych
- 07.3.5.2 określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych
- 07.3.5.3 rozróżnia urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii
- 07.3.5.4 określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii
- 07.3.5.5 określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej
- 07.3.5.6 określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii
- 07.3.5.7 rozróżnia urządzenia uczestniczące w produkcji energii w układach skojarzonych ciepło-elektrycznych
- 07.3.6.1 rozróżnia układy elektryczne elektrowni konwencjonalnych (wytwarzanie, odprowadzanie mocy i potrzeby własne)
- 07.3.6.2 rozróżnia układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach
- 07.3.6.3 rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach jądrowych
- 07.3.6.4 rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach wodnych i wiatrowych
- 07.3.7.1 wykonuje prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.3.7.2 wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.3.8.1 określa etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej
- 07.3.8.2 określa proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej
- 07.3.8.3 określa proces synchronizacji generatora
- 07.3.8.4 wskazuje etapy przyłączania do sieci elektrowni wodnych
- 07.3.8.5 określa regulację jednostek wiatrowych
- 07.3.8.6 wskazuje etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną
- 07.3.8.7 podaje warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej
- 07.3.9.1 klasyfikuje elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej

- 07.3.9.2 określa rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator
- 07.3.9.3 określa zabezpieczenia generatorów synchronicznych
- 07.3.9.4 określa zabezpieczenia bloków generator-transformator
- 07.3.9.5 wskazuje miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych
- 07.3.9.6 określa działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania
- 07.3.9.7 określa działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania
- 07.3.9.8 określa działanie automatyki samoczynnego gaszenia pola
- 07.3.9.9 określa działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy
- ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej**
- 07.4.1.1 rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne)
- 07.4.1.2 wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach
- 07.4.1.3 wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła
- 07.4.1.4 wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła
- 07.4.2.1 określa energię organiczną (biomasa)
- 07.4.2.2 określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia)
- 07.4.2.3 określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne)
- 07.4.2.4 wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła
- 07.4.2.5 wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła
- 07.4.2.6 wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła
- 07.4.3.1 określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne
- 07.4.3.2 określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne
- 07.4.3.3 określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe
- 07.4.3.4 określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii
- 07.4.4.1 rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych
- 07.4.4.2 określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii
- 07.4.4.3 określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii
- 07.4.4.4 określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii
- 07.4.4.5 przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii
- 07.4.4.6 wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces kogeneracji
- 07.4.4.7 określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces kogeneracji
- 07.4.5.1 rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne
- 07.4.5.2 rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne
- 07.4.5.3 omawia zasady działania kotłów energetycznych
- 07.4.5.4 określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej
- 07.4.5.5 wskazuje urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe
- 07.4.5.6 wymienia urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii

- 07.4.6.1 rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne)
- 07.4.6.2 rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne)
- 07.4.6.3 rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe
- 07.4.6.4 rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe
- 07.4.6.5 rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii
- 07.4.6.6 rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii
- 07.4.7.1 sporządza plan prac związanych z podłączeniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- 07.4.7.2 wykonuje montaż ciepłociągów na modelu
- 07.4.7.3 wymienia urządzenia wspomagające przesył energii ciepłej
- 07.4.7.4 określa sposoby doboru izolacji cieplnej dobiera izolację cieplną
- 07.4.8.1 sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- 07.4.8.2 wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej
- 07.4.8.3 określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.4.8.4 przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.5. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej**
- 07.5.1.1 ocenia stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła konwencjonalne na podstawie danych
- 07.5.1.2 ocenia stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących różne źródła, na podstawie danych
- 07.5.1.3 analizuje wyniki oględzin, przeglądów oraz prób i pomiarów przy ocenie stanu technicznego instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących różne źródła
- 07.5.1.4 zestawia wyniki oceny stanu technicznego instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej w postaci odpowiednich dokumentów
- 07.5.1.5 wypełnia protokół przyjęcia do eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.1.6 wypełnia protokoły związane z oceną stanu technicznego instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.2.1 wymienia możliwie uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.2.2 wskazuje sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących różne źródła
- 07.5.2.3 lokalizuje miejsca awarii na podstawie raportu zawierającego opis sytuacji i protokoły pomiarowe dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.2.4 ustala zakres naprawy
- 07.5.2.5 przedstawia propozycje usunięcia awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.2.6 proponuje wprowadzenie modyfikacji zapobiegającej awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.3.1 rozróżnia narzędzia i materiały do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

- 07.5.3.2 rozróżnia elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń służących do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.3.3 dobiera elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.4.1 rozróżnia urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej
- 07.5.4.2 rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej
- 07.5.4.2 stosuje urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej
- 07.5.4.4 stosuje przyrządy pomiarowe podczas obróbki ręcznej i maszynowej
- 07.5.4.5 wskazuje kolejność prac związanych z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.4.6 przeprowadza konserwację instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.5.1 rozróżnia przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowane w instalacjach i pomiarach parametrów urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.5.2 opisuje metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.5.3 stosuje zasady wykonywania pomiarów przy użyciu przyrządów pomiarowych do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, obowiązujące w instalacjach i pomiarach parametrów urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.5.4 rozróżnia rodzaje metod pomiarowych stosowanych w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych
- 07.5.5.5 rysuje schematy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.5.6 określa rolę elementów na schematach układów do pomiarów parametrów (wielkości elektrycznych i nieelektrycznych) urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.6.1 montuje układy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych na modelach instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.6.2 dobiera zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych przyłączonych do modeli instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.6.3 wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych na modelach instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.6.4 sporządza protokoły pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych związanych z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.7.1 rozróżnia parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.7.2 porównuje wartości parametrów z wartościami normatywnymi
- 07.5.7.3 wymienia zasady postępowania w razie wykrycia nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.7.4 stosuje zasady postępowania w razie wykrycia nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.8.1 podaje zakres, czynności i terminy przeprowadzania oględzin, przeglądów i konserwacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.8.2 wskazuje zakres wymagań kwalifikacyjnych wobec osób zajmujących się eksploatacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.8.3 wskazuje czynności wykonywane podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (w tym generatorów synchronicznych, urządzeń napędowych, przetwornic, elektrofiltrów)
- 07.5.9.1 wymienia dokumentację związaną z pomiarami eksploatacyjnymi instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.9.2 wypełnia dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.9.3 wskazuje dokumentację związaną z wykonywanymi przeglądami instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

- 07.5.9.4 wypełnia dokumentację przeglądów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.9.5 wymienia rodzaj dokumentacji po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.9.6 wypełnia dokumentację po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.10.1 wymienia elementy składowe dokumentacji eksploatacyjnej
- 07.5.10.2 określa zakres instrukcji eksploatacji
- 07.5.10.3 stosuje instrukcję serwisową podczas eksploataowania i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.5.10.4 sprawdza kompletność dokumentacji technicznej przy przyjmowaniu do eksploatacji
- ELE.07.6. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej**
- 07.6.1.1 weryfikuje na podstawie dokumentacji stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- 07.6.1.1 weryfikuje na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej stan techniczny urządzeń do wytwarzania energii z różnych źródeł
- 07.6.2.1 wymienia możliwe uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.2.2 wskazuje sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.2.3 lokalizuje miejsca uszkodzeń na podstawie raportu zawierającego opis sytuacji i protokoły pomiarowe dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.2.4 ustala zakres naprawy
- 07.6.2.5 przedstawia propozycje usunięcia awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.2.6 usuwa awarie w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.2.7 proponuje wprowadzenie modyfikacji zapobiegającej awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.3.1 rozróżnia narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania w układzie konwencjonalnym
- 07.6.3.2 dobiera narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej procesach wytwarzania w układzie konwencjonalnym
- 07.6.3.3 dobiera metody napraw w układach konwencjonalnych wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.3.4 rozróżnia narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania w układzie odnawialnym
- 07.6.3.5 dobiera narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania w układzie odnawialnym
- 07.6.3.6 dobiera metody napraw w układach odnawialnych wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.4.1 wymienia procesy obsługowe instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w układzie konwencjonalnym
- 07.6.4.2 dobiera materiały do konserwacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w układzie konwencjonalnym
- 07.6.4.3 wymienia procesy obsługowe instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w układzie odnawialnym
- 07.6.4.4 dobiera materiały do konserwacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w układzie odnawialnym

- 07.6.4.5 określa kolejność prac związanych z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- 07.6.4.6 przeprowadza konserwację instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.5.1 rozróżnia przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- 07.6.5.2 dobiera przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- 07.6.5.3 rozróżnia przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych
- 07.6.5.4 dobiera przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych
- 07.6.5.5 dobiera metody pomiarowe wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej konwencjonalnej i odnawialnej
- 07.6.6.1 wskazuje kolejno czynności podczas wykonania pomiarów parametrów nieelektrycznych w instalacjach ciepłych konwencjonalnych
- 07.6.6.2 wskazuje kolejno czynności podczas wykonania pomiarów parametrów nieelektrycznych w instalacjach ciepłych odnawialnych
- 07.6.6.3 wykonuje pomiary parametrów nieelektrycznych w instalacjach ciepłych
- 07.6.7.1 rozróżnia parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.7.2 porównuje wartości parametrów z wartościami normatywnymi
- 07.6.7.3 wymienia sposoby nadzorowania przyrządów kontrolno-pomiarowych nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej do pomiarów kontrolnych w instalacjach energetyki cieplnej konwencjonalnej
- 07.6.7.4 wymienia sposoby nadzorowania przyrządów kontrolno-pomiarowych nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej do pomiarów kontrolnych w instalacjach energetyki cieplnej ze źródeł energii odnawialnej
- 07.6.7.5 wymienia zasady postępowania w razie wykrycia nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.7.6 stosuje zasady postępowania w razie wykrycia nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.8.1 wymienia rodzaje zabezpieczeń i układy bezpieczeństwa w urządzeniach i instalacjach energetyki cieplnej konwencjonalnej i niekonwencjonalnej
- 07.6.8.2 dobiera zabezpieczenia i układy bezpieczeństwa w urządzeniach i instalacjach energetyki cieplnej konwencjonalnej i niekonwencjonalnej
- 07.6.8.3 wymienia rodzaje zabezpieczeń i układy bezpieczeństwa w urządzeniach i instalacjach energetyki cieplnej odnawialnej
- 07.6.8.4 dobiera zabezpieczenia i układy bezpieczeństwa w urządzeniach i instalacjach energetyki cieplnej odnawialnej
- 07.6.9.1 wymienia elementy strategii obsługowo-naprawczej
- 07.6.9.2 określa na podstawie przepisów harmonogramy wykonywania przeglądów i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.9.3 określa metody wykonywania przeglądów i napraw
- 07.6.9.4 przeprowadza przeglądy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.9.5 przeprowadza naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.10.1 wypełnia dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.10.2 wypełnia dokumentację z wykonanych przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.10.3 wypełnia dokumentację z wykonanych konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.10.4 wypełnia dokumentację techniczną utrzymania ruchu instalacji energii cieplnej konwencjonalnej i odnawialnej

- 07.6.11.1 stosuje dokumentację serwisową podczas eksploataowania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.11.2 wskazuje sposoby prowadzenia dokumentacji wymaganej przy gwarancyjnym serwisowaniu podczas eksploataowania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- 07.6.11.3 określa wytyczne lokalizacji uszkodzeń i czynności konserwacyjnych na podstawie instrukcji serwisowej
- 07.6.11.4 stosuje dokumentację serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

#### **ELE.07.7. Język obcy zawodowy**

- 07.7.1.1 rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:
  - a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy
  - b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych
  - c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych
  - d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych świadczonych usług, w tym obsługi klienta
- 07.7.2.1 określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu
- 07.7.2.2 znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje
- 07.7.2.3 rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu
- 07.7.2.4 układa informacje w określonym porządku
- 07.7.3.1 opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi
- 07.7.3.2 przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)
- 07.7.3.3 wyraża i uzasadnia swoje stanowisko
- 07.7.3.4 stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze
- 07.7.3.5 stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji
- 07.7.4.1 rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę
- 07.7.4.2 uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia
- 07.7.4.3 wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób
- 07.7.4.4 prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi
- 07.7.4.5 stosuje zwroty i formy grzecznościowe
- 07.7.4.6 dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji
- 07.7.5.1 przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)
- 07.7.5.2 przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
- 07.7.5.3 przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
- 07.7.5.4 przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację
- 07.7.6.1 korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- 07.7.6.2 współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe
- 07.7.6.3 korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno komunikacyjnych
- 07.7.6.4 identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy
- 07.7.6.5 wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa
- 07.7.6.6 upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne

## **ELE.07.8. Kompetencje personalne i społeczne**

- 07.8.1.1 stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy
- 07.8.1.2 przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe
- 07.8.1.3 respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z zawodem i miejscem pracy
- 07.8.1.4 wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie
- 07.8.1.5 wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie
- 07.8.2.1 omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy
- 07.8.2.2 określa czas realizacji zadań
- 07.8.2.3 realizuje działania w wyznaczonym czasie
- 07.8.2.4 monitoruje realizację zaplanowanych działań
- 07.8.2.5 dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań
- 07.8.2.6 dokonuje samooceny wykonanej pracy
- 07.8.3.1 przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne
- 07.8.3.2 wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę
- 07.8.3.3 ocenia podejmowane działania
- 07.8.3.4 przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami, i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy
- 07.8.4.1 wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia
- 07.8.4.2 proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach
- 07.8.5.1 rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych
- 07.8.5.2 wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji
- 07.8.5.3 wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej
- 07.8.5.4 przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem
- 07.8.5.5 rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych
- 07.8.5.6 określa skutki stresu
- 07.8.6.1 pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł
- 07.8.6.2 określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu
- 07.8.6.3 analizuje własne kompetencje
- 07.8.6.4 wyznacza własne cele rozwoju zawodowego
- 07.8.6.5 planuje drogę rozwoju zawodowego
- 07.8.6.6 wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
- 07.8.7.1 identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne
- 07.8.7.2 stosuje aktywne metody słuchania
- 07.8.7.3 prowadzi dyskusje
- 07.8.7.4 udziela informacji zwrotnej
- 07.8.8.1 charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji
- 07.8.8.2 wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia
- 07.8.9.1 opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania
- 07.8.9.2 opisuje techniki rozwiązywania problemów
- 07.8.9.3 wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu
- 07.8.10.1 pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania
- 07.8.10.2 przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole
- 07.8.10.3 angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu
- 07.8.10.4 modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu

## **ELE.07.9. Organizacja pracy małych zespołów**

- 07.9.1.1 określa strukturę grupy
- 07.9.1.2 przygotowuje zadania zespołu do realizacji
- 07.9.1.3 planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- 07.9.1.4 szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania
- 07.9.1.5 komunikuje się ze współpracownikami
- 07.9.1.6 wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie
- 07.9.1.7 przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac
- 07.9.2.1 ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania
- 07.9.2.2 rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu
- 07.9.3.1 ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac
- 07.9.3.2 formułuje zasady wzajemnej pomocy
- 07.9.3.3 koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- 07.9.3.4 wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania
- 07.9.3.5 monitoruje proces wykonywania zadań
- 07.9.3.6 opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów
- 07.9.4.1 kontroluje efekty pracy zespołu
- 07.9.4.2 ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac
- 07.9.4.3 udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań
- 07.9.5.1 dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy
- 07.9.5.2 proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy

## XI. Umowa Szkoła – Pracodawca / Szkoła

Umowa o realizację praktycznej nauki zawodu powinna zawierać/musi następujące elementy:

- a. nazwę i adres pracodawcy przyjmującego uczniów na zajęcia praktyczne oraz miejsce jej odbywania,
- b. nazwę i adres szkoły kierującej uczniów na zajęcia praktyczne odbywane w systemie dualnego kształcenia,
- c. nazwę zawodu w którym będą prowadzone zajęcia praktyczne,
- d. listę zawierającą imiona i nazwiska uczniów odbywających zajęcia praktyczne, z podziałem na grupy,
- e. liczbę dni w tygodniu w których zajęcia praktyczne odbywane są u pracodawców,
- f. nazwę - zajęcia praktyczne,
- g. terminy rozpoczęcia i zakończenia zajęć praktycznych,
- h. prawa i obowiązki stron umowy,
- i. sposób ponoszenia przez strony umowy kosztów realizacji zajęć praktycznych wraz z kalkulacją tych kosztów,
- j. sposób zgłaszania i uwzględniania wniosków do realizacji treści programu nauczania w zakresie zajęć praktycznych które są u niego realizowane,
- k. program nauczania zajęć praktycznych właściwych dla danej kwalifikacji i zawodu.

Umowa może zawierać zapisy dodatkowe które mogą dotyczyć:

- a. symbolu zawodu,
- b. oznaczenie i nazwę kwalifikacji w której będą prowadzone zajęcia praktyczne,
- c. nazwę i numer programu nauczania,
- d. nazwę przedmiotu zgodną ze szkolnym planem nauczania oraz jego liczbę godzin w poszczególnych klasach,

Szkoła kierująca uczniów na zajęcia praktyczne:

- a. nadzoruje realizację zajęć praktycznych,
- b. współpracuje z pracodawcą przyjmującym uczniów na zajęcia praktyczne,
- c. zapewnia ubezpieczenie uczniów od następstw nieszczęśliwych wypadków,
- d. akceptuje wyznaczonych instruktorów,
- e. przygotowuje kalkulację ponoszonych przez szkołę kosztów realizacji zajęć praktycznych, w ramach przyznanych przez organ prowadzący środków finansowych.

Podmiot (pracodawca) przyjmujący ucznia na zajęcia praktyczne :

- a. zapewnia warunki materialne do realizacji zajęć, a w szczególności:
  - stanowiska pracy wyposażone w niezbędne urządzenia, sprzęt, narzędzia, materiały i dokumentację techniczną, uwzględniające wymagania bhp,
  - odzież, obuwie robocze i środki ochrony indywidualnej oraz środki higieny osobistej przysługujące pracownikom na danym stanowisku,
  - pomieszczenia do przechowywania odzieży i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej,
  - dostęp do urządzeń higieniczno – sanitarnych oraz pomieszczeń socjalno – bytowych,
- b. wyznaczają odpowiednich instruktorów, nauczycieli,
- c. zapoznają uczniów z organizacją pracy firmy, regulaminem pracy, w szczególności w zakresie przestrzegania porządku i dyscypliny pracy oraz z przepisami i zasadami bhp,
- d. nadzorują przebieg zajęć,
- e. sporządzają w razie wypadku dokumentację powypadkową,

- f. współpracują ze szkołą,
- g. powiadamiają szkołę lub pracodawcę o naruszeniu przez ucznia regulaminu pracy.

Uwagi do sporządzania i realizacji umowy:

**Postawa prawna:**

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 sierpnia 2017 roku w sprawie praktycznej nauki zawodu. Dz. U. z 2017 r. poz. 1644.
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 roku – Prawo oświatowe. Dz. U. z 2017 roku poz., 59

## UMOWA O PRAKTYCZNĄ NAUKĘ ZAWODU REALIZOWANĄ W FORMIE ZAJĘĆ PRAKTYCZNYCH NA ZASADACH KSZTAŁCENIA DUALNEGO

Umowa zawarta w dniu.....pomędzy .....  
/wpisać nazwę i adres szkoły/

reprezentowaną przez .....  
/wpisać imię i nazwisko Dyrektora Szkoły/

a .....  
.....  
.....  
/wpisać nazwę i adres podmiotu przyjmującego uczniów na zajęcia praktyczne/

reprezentowaną przez .....  
/wpisać imię i nazwisko przedstawiciela/dyrektora podmiotu/

1. Zajęcia praktyczne będą realizowane w zawodzie.....  
/wpisać nazwę zawodu i symbol cyfrowy zawodu/

w kwalifikacji.....  
/wpisać oznaczenie i nazwę kwalifikacji/

2. Realizowany program nauczania.....  
/nazwa i numer realizowanego programu nauczania/

3. W roku szkolnym .....szkoła kieruje do wyżej wymienionego zakładu uczniów według wykazu stanowiącego załącznik do niniejszej umowy.

4. Forma praktycznej nauki zawodu: .....

5. Zajęcia praktyczne trwają od ..... do .....  
/DD.MM.ROK/ /DD.MM.ROK/

6. Zajęcia praktyczne będą się odbywać w następujących dniach:

.....  
.....  
/wpisać dni tygodnia oraz godziny w jakich będą odbywać się zajęcia praktyczne/

7. Zajęcia praktyczne będą odbywać się z przedmiotów według szkolnego ramowego planu nauczania

.....  
.....  
.....  
/wpisać nazwę przedmiotu zgodną z ramowym szkolnym planem nauczania oraz jego liczbę godzin/

8. Liczbę godzin na poszczególne zajęcia praktyczne realizowane na zasadach kształcenia dualnego określa szkolny plan nauczania stanowiący załącznik nr 2 do niniejszej umowy.

9. Łączna liczba godzin przeznaczona na zajęcia praktyczne realizowane na zasadach kształcenia dualnego w całym cyklu kształcenia wynosi .....

10. Jedna godzina zajęć praktycznych trwa 45 minut.

11. Dobowy wymiar godzin zajęć praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego nie może przekraczać 8 godzin.

12. Zajęcia praktyczne mogą być organizowane w systemie zmianowym, z tym że w przypadku uczniów poniżej 18 lat nie mogą wypadać w porze nocnej.

13. Zajęcia praktyczne realizowane na zasadach kształcenia dualnego prowadzone są w grupach. W uzasadnionych przypadkach mogą być prowadzone indywidualnie. Liczba

uczniów w grupie powinna umożliwić realizację programu nauczania dla zawodu dopuszczonego do użytku w danej szkole przez dyrektora.

14. Przy ustalaniu liczebności grupy należy uwzględnić specyfikę nauczanego przedmiotu, przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy a także warunki lokalowe i techniczne w miejscu odbywania zajęć praktycznych.

15. Podziału uczniów na grupy dokonuje odpowiednio dyrektor szkoły w porozumieniu z pracodawcą.

16. Zajęcia praktyczne realizowane na zasadach kształcenia dualnego są prowadzone w zakładach pracy pod kierunkiem instruktorów praktycznej nauki zawodu, którymi są wyznaczeni pracownicy tych zakładów.

17. Na jednego instruktora praktycznej nauki zawodu może przypadać nie więcej niż 5 uczniów.

18. Z ramienia szkoły powołany zostanie szkolny opiekun zajęć praktycznych. Do jego obowiązków należeć będzie kontrola odbywania zajęć praktycznych oraz kontrola dokumentacji przebiegu zajęć praktycznych.

19. Przebieg realizacji programu zajęć praktycznych na zasadach kształcenia dualnego podlega udokumentowaniu w dokumentacji przebiegu nauczania. Wzory i zasady prowadzenia tej dokumentacji określają odrębne przepisy.

20. Instruktor zajęć praktycznych prowadzi dziennik zajęć praktycznych.

21. Dziennik zajęć praktycznych raz na dwa tygodnie przekazywany jest szkolnemu opiekunowi zajęć praktycznych.

22. Na podstawie dziennika zajęć praktycznych szkolny opiekun zajęć praktycznych uzupełnia dziennik elektroniczny w szkole.

23. Program zajęć praktycznych jest realizowany w zakładach pracy w formie zadań praktycznych, ćwiczeń lub świadczonych usług, zgodnie z programem i organizacją zajęć praktycznych.

24. Zajęcia praktyczne na zasadach kształcenia dualnego podlegają ocenianiu zgodnie z ocenianiem wewnątrzszkolnym placówki która kieruje uczniów do odbycia tych zajęć praktycznych.

25. Prawa i obowiązki szkoły:

- a. nadzoruje realizację zajęć praktycznych,
- b. współpracuje z pracodawcą przyjmującym uczniów na zajęcia praktyczne,
- c. zapewnia ubezpieczenie uczniów od następstw nieszczęśliwych wypadków,
- d. akceptuje wyznaczonych instruktorów.

26. Podmiot/pracodawca przyjmujący uczniów na zajęcia praktyczne:

1) zapewnia warunki materialne do realizacji zajęć, a w szczególności:

- a. stanowiska pracy wyposażone w niezbędne urządzenia, sprzęt, narzędzia, materiały i dokumentację techniczną, uwzględniające wymagania bhp,
- b. odzież, obuwie robocze i środki ochrony indywidualnej oraz środki higieny osobistej przysługujące pracownikom na danym stanowisku,
- c. pomieszczenia do przechowywania odzieży i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej,
- d. dostęp do urządzeń higieniczno – sanitarnych oraz pomieszczeń socjalno – bytowych,

2) wyznacza odpowiednio nauczycieli, instruktorów oraz opiekunów.

3) zapoznaje uczniów z organizacją pracy, regulaminem pracy, w szczególności w zakresie przestrzegania porządku i dyscypliny pracy, oraz przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Czynności te wykonuje na pierwszych zajęciach praktycznych.

4) nadzoruje przebieg zajęć,

5) sporządza, w razie wypadku podczas zajęć, dokumentację powypadkową,

6) współpracuje ze szkołą,

7) powiadamia szkołę o naruszeniu przez ucznia regulaminu pracy,

27. Podmiot/pracodawca może zgłaszać dyrektorowi szkoły wnioski do treści programu nauczania zajęć praktycznych.

28. Sposób zgłaszania wniosków do realizacji treści programu nauczania w zakresie zajęć praktycznych które są realizowane u pracodawcy następuje w drodze pisemnej.

29. Dyrektor szkoły uwzględnia wnioski do realizacji treści programu nauczania po zasięgnięciu opinii Rady Pedagogicznej a następnie w terminie 14 dni wprowadza do tego programu nauczania odpowiednie zmiany.

30. Dyrektor Szkoły może nie uwzględnić wniosków do realizacji treści programu nauczania, informując o tym na piśmie podmiot prowadzący zajęcia praktyczne.

31. Do umowy o zajęcia praktyczne dołączony zostanie program nauczania w zakresie zajęć praktycznych. stanowiący załącznik nr 3 do umowy.

32. W uzasadnionych przypadkach zajęcia praktyczne odbywane u pracodawców na zasadach dualnego systemu kształcenia mogą być realizowane także w okresie ferii letnich.

33. W przypadku organizowania zajęć praktycznych odbywanych u pracodawców na zasadach dualnego systemu kształcenia w okresie ferii letnich na podstawie umowy zawartej pomiędzy dyrektorem szkoły a pracodawcą przyjmującym uczniów na zajęcia praktyczne, odpowiedniemu skróceniu ulega czas trwania zajęć dydaktyczno – wychowawczych dla uczniów odbywających zajęcia praktyczne.

34. Prawa i obowiązki uczniów odbywających zajęcia praktyczne na zasadach kształcenia dualnego określa regulamin zajęć praktycznych stanowiący załącznik nr 4 do umowy.

35. Zasady oceniania uczniów na zajęciach praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego określa system oceniania na zajęciach praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego stanowiący załącznik nr 5 do umowy.

36. Organ prowadzący szkołę, która organizuje zajęcia praktyczne zapewnia środki finansowe umożliwiające uczniom odbycie zajęć praktycznych i przeznaczone są na:

a) refundowanie pracodawcom wynagrodzenia instruktorów prowadzących zajęcia praktyczne z uczniami do wysokości minimalnej stawki

wynagrodzenia zasadniczego nauczyciela kontraktowego posiadającego dyplom ukończenia kolegium nauczycielskiego, określonej w przepisach w sprawie wysokości minimalnych stawek wynagrodzenia zasadniczego nauczycieli, ogólnych warunków przyznawania dodatków do wynagrodzenia zasadniczego oraz wynagrodzenia za pracę w dniu wolnym od pracy,

b) refundowanie pracodawcom dodatku szkoleniowego dla instruktorów prowadzących zajęcia praktyczne w wysokości nie niższej niż 10% przeciętnego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw bez wypłat nagród z zysku w czwartym kwartale roku poprzedniego, ogłaszanego przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego, zwanego dalej „przeciętnym wynagrodzeniem”. Dodatek szkoleniowy ustala i wypłaca pracodawca,

c) refundowanie pracodawcom kosztów odzieży i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej, niezbędnych na danym stanowisku szkoleniowym, przydzielonych uczniom na okres zajęć praktycznych prowadzonych u pracodawcy w danym roku szkolnym – do wysokości 20% przeciętnego wynagrodzenia.

37. Szczegółowe zasady refundacji zajęć praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego określa załącznik nr 6 do umowy.

38. Podmiot/pracodawca przyjmujący uczniów na zajęcia praktyczne realizowane na zasadach dualnego kształcenia zobowiązuje się do przeprowadzenia egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe w części praktycznej.

39. Dodatkowe postanowienia mogą zostać podane w formie załączników do umowy.

.....  
(podpis dyrektora szkoły)

.....  
(podpis i pieczęć zakładu pracy)

....., dnia .....  
/miejscowość/ /DD.MM.ROK/

**Postawa prawna:**



1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 sierpnia 2017 roku w sprawie praktycznej nauki zawodu. Dz. U. z 2017 r. poz. 1644.
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 roku – Prawo oświatowe. Dz. U. z 2017 roku poz., 59

**Spis załączników:**

Załącznik nr 1 Wykaz uczniów na zajęcia praktyczne realizowanych na zasadach kształcenia dualnego.

Załącznik nr 2 Szkolny plan nauczania.

Załącznik nr 3 Program nauczania w zakresie zajęć praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego.

Załącznik nr 4 Regulamin zajęć praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego

Załącznik nr 5 System oceniania na zajęciach praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego.

Załącznik nr 6 Szczegółowe zasady refundacji zajęć praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego.

## XII. Dokumentowanie i ocenianie praktycznej nauki zawodu

### ZESZYT PRAKTYKI ZAWODOWEJ

.....  
(IMIĘ I NAZWISKO UCZNIĄ, KLASA)

.....  
(ZAWÓD)

.....  
(TERMIN PRAKTYKI)

.....  
(MIEJSCE ODBYWANIA PRAKTYKI)

#### **Objaśnienia do prowadzenia dzienniczka praktyki zawodowej.**

1. Dzienniczek jest dokumentem kształcenia praktycznego ucznia podczas nauki w szkole.
2. Powinien być prowadzony na bieżąco, starannie i przejrzyście.
3. W przypadku odbywania praktyki w dwóch miejscach należy odpowiednio wpisać terminy i miejsca odbywania praktyki oraz w części „Charakterystyka zakładu pracy” opisać osobno obydwa miejsca odbywania praktyki zawodowej.
4. Każdy dzień praktyki należy krótko opisać uwzględniając wykonywane czynności, podać kolejny dzień praktyk, datę, miejsce / stanowisko pracy oraz potwierdzić podpisem zakładowego opiekuna praktyk.
5. Na koniec należy przygotować „Sprawozdanie z odbytej praktyki” uwzględniając wykonywane czynności i własne spostrzeżenia. Należy je potwierdzić pieczęcią i podpisem zakładowego opiekuna praktyk.
6. Dzienniczek należy przedłożyć do uzupełnienia zakładowemu opiekunowi praktyk - dzień przed zakończeniem praktyki w celu wypisania zaświadczenia o ukończeniu praktyki zawodowej oraz wystawienia oceny z praktyki.
7. Uzupełniony dzienniczek praktyk wraz z oceną zakładu pracy należy oddać w szkole wychowawcy w ciągu tygodnia od zakończenia praktyk.
8. Brak dzienniczka praktyk wiąże się z wystawieniem oceny niedostatecznej z praktyki zawodowej.

#### **Uczeń ma obowiązek do zachowania dyscypliny, przez co rozumie się:**

- właściwą postawę i kulturę osobistą, poprawny wygląd, właściwy ubiór,
- punktualne rozpoczynanie i kończenie zajęć,
- ścisłe przestrzeganie przepisów BHP i ppoż.,
- nie opuszczanie stanowiska pracy przed wyznaczoną godziną,
- dostosowanie się do ustalonego w zakładzie harmonogramu dnia,
- rzetelne wykonywanie zadań powierzonych przez opiekuna,
- systematyczne codzienne odnotowywanie toku zajęć w dzienniczkach praktyk, tj. zapisując w nim wszystkie czynności przez siebie wykonane,
- przedkładanie każdego dnia (lub wg ustaleń z opiekunem) dzienniczka praktyk, zakładowemu opiekunowi praktyk - do kontroli i podpisu,
- dokonanie sprawozdania z odbytej praktyki uwzględniającego wykonywane czynności, zdobyte umiejętności oraz własne spostrzeżenia – potwierdzone podpisem opiekuna praktyk,
- przekazanie wychowawcy w ustalonym terminie uzupełnionego dzienniczka praktyk wraz z zaświadczeniem i oceną z praktyki zawodowej.

**Nad przebiegiem praktyki zawodowej i jej realizacją czuwa opiekun praktyki,** który dokonuje oceny umiejętności opanowanych przez uczniów podczas całego okresu realizacji programu praktyki zawodowej.

Sprawdzanie umiejętności uczniów powinno odbywać się na podstawie obserwacji ich pracy, sposobu wykonywania poleceń i zadań zawodowych. Należy zwrócić uwagę na następujące kryteria:

- komunikatywność i życzliwość w stosunku do klientów oraz współpracowników,
- zdyscyplinowanie i organizacja własnej pracy,
- planowanie pracy w celu efektywnego wykorzystania czasu pracy
- pracowitość i rzetelność wykonywania powierzonych zadań oraz poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę,
- zaangażowanie w wykonywaną pracę,
- przestrzeganie tajemnicy zawodowej,
- umiejętność współpracy w zespole.

Praktyka zawodowa ma na celu pogłębienie i doskonalenie umiejętności praktycznych w danym zawodzie.

Uczeń powinien przede wszystkim:

- znać zasady funkcjonowania poszczególnych działów zakładu,
- obsługiwać podstawowe urządzenie stanowiące wyposażenie techniczne zakładu,
- dostosować się do wymogów organizacji pracy w zespole,
- dostosować się do dyscypliny obowiązującej w zakładzie,
- zorganizować i utrzymywać w należytym porządku swoje miejsce pracy,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- przestrzegać zasad bhp, przepisów ppoż. i ochrony środowiska.

Szczegółowe cele kształcenia dla poszczególnych zawodów określają programy nauczania dla zawodów, natomiast treści określa program praktyki zawodowej.



## Charakterystyka zakładu pracy

.....  
Dzień praktyk

.....  
Data

.....  
Miejsce / stanowisko pracy

.....  
podpis zakładowego opiekuna praktyk



.....  
Dzień praktyk

.....  
Data

.....  
Miejsce / stanowisko pracy

---

podpis zakładowego opiekuna praktyk

---

## **Sprawozdanie z odbytej praktyki**

.....  
podpis praktykanta

.....  
podpis zakładowego opiekuna praktyk

### **Dokument potwierdzający odbycie praktyk z oceną.**

(pieczęć zakładu )

(miejsowość, data)



## **ZAŚWIADCZENIE O UKOŃCZENIU PRAKTYKI ZAWODOWEJ**

Zaświadczam, że uczeń/uczennica klasy ..... Zespołu Szkół  
Ponadpodstawowych

.....  
(Imię i Nazwisko)

odbył/a praktykę w .....  
(nazwa zakładu)

zgodnie z ustalonym programem, w terminie .....

i otrzymał/a ocenę .....

.....  
(Pieczętka i podpis opiekuna)

### XIII. Treści nauczania

#### ELE.06 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych

##### ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy:

- wymieniać akty prawa związane z bezpieczeństwem podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- wymieniać przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem
- wymieniać obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy
- wymieniać obowiązki pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy
- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy
- organizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń energetyki zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej
- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy
- wymieniać prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa pracy
- określać prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy
- wymieniać instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- identyfikować zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- wskazać przykłady uprawnień instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- rozpoznać symbole związane z bezpieczeństwem
- rozróżnić sygnały związane z bezpieczeństwem
- rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- organizować działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w przedsiębiorstwie
- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej
- reagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej
- rozpoznać symbole związane ochroną przeciwpożarową
- rozróżnić środki ochrony podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych z montażem instalacji i urządzeń energetyki
- dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych z montażem instalacji i urządzeń energetyki
- dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych z montażem instalacji i urządzeń energetyki
- ocenić stan uszkodowanego
- wykonać czynności ratujące życie
- powiadomić służby ratownicze
- wymienić akty prawa związane z higieną pracy podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- wymienić przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią
- wymienić obowiązki pracodawcy w zakresie higieny pracy
- wymienić obowiązki pracowników w zakresie higieny pracy
- stosować przepisy prawa dotyczące higieny pracy
- rozpoznać symbole związane z ochroną środowiska i ergonomią
- stosować przepisy prawa dotyczące higieny pracy

- wymienić akty prawa związane
- z ochroną środowiska i ergonomią podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- określić ergonomiczne zasady organizacji pracy i stanowisk pracy
- zorganizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń energetyki zgodnie z wymogami ergonomii i przepisami ochrony środowiska
- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska
- scharakteryzować choroby zawodowe
- wskazać rodzaje świadczeń z tytułu choroby zawodowej
- sklasyfikować czynniki występujące
- w środowisku pracy
- określić skutki występowania czynników środowiska pracy podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- ocenić wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- określić skutki oddziaływania czynników niebezpiecznych i uciążliwych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- określić metody eliminacji niebezpiecznych źródeł i szkodliwych czynników występujących podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki

#### **ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki:**

- definiować podstawowe wielkości fizyczne
- wymieniać podstawowe jednostki stosowane w elektrotechnice
- posługiwać się wielokrotnościami jednostki w elektrotechnice i w energetyce
- stosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym
- rozróżniać wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i w energetyce
- nazywać podstawowe zjawiska i właściwości elektryczne
- definiować ładunek elektryczny
- określać elektryzowanie się ciał
- wyjaśniać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym
- opisywać natężenie pola elektrycznego
- definiować potencjał i napięcie elektryczne
- określać pojemność elektryczną
- wyjaśniać zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach
- wyjaśniać zjawiska związane z przepływem prądu w półprzewodnikach
- wyjaśniać zjawiska związane z przepływem prądu w elektrolitach
- podawać definicję indukcji magnetycznej
- definiować strumień magnetyczny
- opisywać natężenie pola magnetycznego
- wyjaśniać magnesowanie materiałów
- wymieniać źródła energii elektrycznej
- wymieniać źródła energii cieplnej
- wymieniać źródła energii cieplnej i elektrycznej
- podawać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego
- scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu stałego
- identyfikować symbole graficzne układów elektrycznych
- identyfikować elementy i układy elektryczne
- wyjaśniać pojęcia dotyczące podstawowych wielkości w elektrotechnice
- rozróżniać określenia przeciwstawne w zakresie przewodnictwa i oporności
- podawać zależności pomiędzy podstawowymi wielkościami w elektrotechnice
- definiować treść prawa Ohma
- określać zależności wynikające z prawa Ohma
- definiować treści praw Kirchhoffa
- określać zależności wynikające z praw Kirchhoffa
- definiować pojęcie pracy i pojęcie mocy elektrycznej
- rozróżniać pojęcie pracy i pojęcie mocy elektrycznej

- zapisywać przy pomocy równania pracę „prądu elektrycznego
- zapisywać przy pomocy równań moc prądu elektrycznego
- scharakteryzować parametry idealnych źródeł napięcia
- scharakteryzować parametry rzeczywistych źródeł napięcia
- odróżniać źródło napięciowe od źródła prądowego
- określać sprawność źródła napięcia idealnego
- określać sprawność źródła napięcia rzeczywistego
- scharakteryzować elementy elektryczne w obwodach elektrycznych
- rozpoznawać połączenia szeregowe i połączenia równoległe rezystorów
- obliczać rezystancję zastępczą, wartości prądów w gałęziach obwodu elektrycznego, spadki napięć na odbiornikach przy pomocy podstawowych praw z elektrotechniki przy połączeniu szeregowym rezystorów
- obliczać rezystancję zastępczą, wartości prądów w gałęziach obwodu elektrycznego, spadki napięć na odbiornikach przy pomocy podstawowych praw z elektrotechniki przy połączeniu równoległym rezystorów
- definiować obwody rozgałęzione
- rozpoznawać elementy elektryczne w obwodach rozgałęzionych
- rozróżniać sposoby połączeń elementów elektrycznych w obwodach rozgałęzionych
- obliczać rezystancję zastępczą, wartości prądów w gałęziach obwodu elektrycznego,
- obliczać spadki napięć na odbiornikach przy pomocy podstawowych praw z elektrotechniki obwodów rozgałęzionych
- określać sposoby pomiaru napięcia
- określać sposoby pomiaru prądu
- nazywać rodzaje mierników elektrycznych do pomiarów wartości napięcia i prądu
- dobierać mierniki elektryczne do pomiaru stałego napięcia i stałego prądu
- analizować szeregowe i równoległe połączenia źródeł napięcia
- określać wartości napięcia i prądu przy połączeniu szeregowym źródeł napięcia
- określać wartości napięcia i prądu przy połączeniu równoległym źródeł napięcia
- rozróżniać źródła napięcia prądu stałego i prądu przemiennego
- opisywać za pomocą równań podstawowe wielkości charakterystyczne dla przebiegów sinusoidalnych
- rozróżniać rodzaje połączeń szeregowych i równoległych źródeł napięcia
- rozróżniać źródła napięcia prądu stałego i prądu przemiennego
- opisywać za pomocą równań podstawowe wielkości charakterystyczne dla przebiegów sinusoidalnych
- rozróżniać rodzaje połączeń szeregowych i równoległych źródeł napięcia
- sklasyfikować odbiorniki pod względem rodzaju obciążenia rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego
- odczytywać na schematach symbole graficzne elementów elektrycznych
- dobierać źródła napięciowe do elementów RLC
- dobierać rodzaje mierników do pomiarów wartości elektrycznych w zależności od rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego charakteru odbiornika
- dobierać przewody elektryczne do łączenia obwodów elektrycznych
- sklasyfikować odbiorniki pod względem rodzaju obciążenia rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego
- odczytywać na schematach symbole graficzne elementów elektrycznych
- dobierać źródła napięciowe do elementów RLC
- dobierać rodzaje mierników do pomiarów wartości elektrycznych w zależności od rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego charakteru odbiornika
- dobierać przewody elektryczne do łączenia obwodów elektrycznych
- wykonywać połączenia obwodów elektrycznych z pojedynczymi odbiornikami RLC
- wykonywać połączenia szeregowe elementów RLC z uwzględnieniem sposobu pomiaru wielkości elektrycznych
- dobierać mierniki elektryczne z uwzględnieniem rodzaju mierzonych wielkości i zakresów pomiarowych

- wykonywać połączenia równoległe elementów RLC z uwzględnieniem rodzajów mierników i sposobu pomiaru wielkości elektrycznych
- dobierać odbiorniki elektryczne z uwzględnieniem charakteru (rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego) odbiornika
- dobierać mierniki elektryczne z uwzględnieniem rodzaju mierzonych wielkości i zakresów pomiarowych
- wykonywać połączenia obwodów elektrycznych z użyciem mierników elektrycznych do pomiaru mocy czynnej
- wykonywać połączenia obwodów elektrycznych z użyciem mierników elektrycznych do pomiaru mocy pozornej
- rozróżniać układy trójfazowe od jednofazowych
- wykonywać połączenia obwodów elektrycznych dla odbiorników trójfazowych
- rozróżniać połączenia w gwiazdę i połączenia w trójkąt odbiorników trójfazowych
- dokonywać pomiarów wartości elektrycznych przy połączeniach trójfazowych odbiorników
- dokonywać pomiarów mocy czynnej w obwodach trójfazowych
- uwzględniać współczynnik mocy przy przeliczeniach mocy czynnej, biernej i pozornej
- nazywać przemiany pomiędzy poszczególnymi rodzajami energii
- analizować energię paliwa przy przemianie energii
- definiować energię cieplną w systemie energetycznym
- definiować energię mechaniczną przy pomocy zapisów matematycznych
- klasyfikować pierwotne i wtórne źródła energii odnawialnej
- rozróżniać źródła energii odnawialnej
- określać działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej
- określać działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej
- określać działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej
- rozróżniać obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych
- rozróżniać obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych
- klasyfikować systemy energetyki odnawialne
- rozróżniać systemy energetyki odnawialnej

### **ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych:**

- wymienić pojęcia związane z systemem elektroenergetycznym i jego działaniem
- wymienić cechy systemu energetycznego
- rozpoznać elementy struktury systemu elektroenergetycznego
- rozpoznać elementy sieci elektroenergetycznych
- rozpoznać struktury i konfiguracje sieci elektroenergetycznych
- sklasyfikować sieci elektroenergetyczne
- wskazać zależności pomiędzy krajowym i europejskim systemem elektroenergetycznym
- określić wymagania stawiane systemowi energetycznemu
- sklasyfikować na podstawie danych krajowy system elektroenergetyczny
- rozpoznać elementy linii napowietrznej
- wymienić elementy linii napowietrznej (przewody, izolatory, konstrukcje wsporcze, fundamenty)
- opisać budowę elementy linii napowietrznej (przewody, izolatory, konstrukcje wsporcze, fundamenty)
- wymienić zasady prowadzenia linii napowietrznych
- opisać sposoby montażu elementów linii napowietrznej
- rozróżnić sposoby montażu elementów linii napowietrznej
- wymienić czynności związane z budową fundamentów i ze stawianiem słupów energetycznych
- wymienić czynności związane z mocowaniem izolatorów na słupach energetycznych
- wymienić czynności związane z mocowaniem i regulacją przewodów w liniach napowietrznych
- wymienić prawa związane z liniami napowietrznymi zawarte w normach elektrycznych
- rysować schematy linii napowietrznej

- wymienić akty normatywne określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii napowietrznej
- rozpoznać elementy linii kablowej
- wskazać elementy linii kablowej
- i stosowany osprzęt
- opisać elementy linii kablowej
- i stosowany osprzęt
- wymienić zasady prowadzenia linii kablowych
- opisać sposoby montażu elementów linii kablowych
- opisać sposoby układania linii kablowej
- wymienić czynności związane z budową linii kablowej
- wymienić prawa związane z liniami kablowymi zawarte w normach elektrycznych
- wymienić akty normatywne określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii kablowej
- wskazać w normach właściwe informacje dotyczące ochrony przeciwporażeniowej
- rozróżnić pojęcia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej
- wymienić czynniki wpływające
- na zagrożenie porażeniowe
- sklasyfikować środki ochrony przeciwporażeniowej niskiego napięcia
- zidentyfikować środki ochrony przeciwporażeniowej niskiego napięcia
- sklasyfikować środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia
- zidentyfikować środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia
- uzasadnić wybór środka ochrony przeciwporażeniowej
- wyszczególnić kryteria skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- rozróżnić przepięcia wewnętrzne i atmosferyczne
- wymienić środki ochrony przeciwprzepięciowej w liniach elektroenergetycznych
- opisać sposoby ochrony przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi
- wymienić sposoby ograniczenia przepięć w liniach i stacjach elektroenergetycznych
- rozpoznać elementy związane z ochroną odgromową
- określić sposoby ograniczenia przepięć w instalacjach niskonapięciowych
- porównać ochronę przeciwprzepięciową do 1kV i powyżej 1kV
- określić znaczenie koordynacji izolacji
- opisać sposoby obliczeń straty mocy i energii
- opisać sposoby obliczeń wielkości-parametrów schematu zastępczego linii elektroenergetycznej
- opisać sposoby obliczeń wielkości-parametrów schematu zastępczego transformatora
- opisać sposoby obliczeń wielkości-parametrów schematu zastępczego dławika zwarciovego
- opisać sposoby obliczeń rozptyłu prądów i spadków napięć w sieciach otwartych
- określić wielkości-parametry schematu zastępczego linii elektroenergetycznej na podstawie danych
- określić wielkości-parametry schematu zastępczego transformatora na podstawie danych
- określić wielkości-parametry schematu zastępczego dławika zwarciovego na podstawie danych
- sklasyfikować zwarcia
- opisać sposób obliczeń prądów płynących w czasie zwarcia
- rozróżnić zjawiska dotyczące prądu
- wskazać przyczyny pojawienia się prądu zwarciovego w obwodzie
- określić skutki cieplne przepływu prądu zwarciovego
- określić skutki dynamiczne przepływu prądu zwarciovego
- wskazać przyczyny pojawienia się prądu zwarciovego w obwodzie
- rozróżnić zjawiska dotyczące prądu roboczego, zwarciovego udarowego, wyłączeniowego, zastępczego cieplnego
- stosować zasady montażu instalacji przesyłowych energii cieplnej

- stosować zasady montażu przyłącza
- podłączać na modelu instalacje i urządzenia do przesyłania energii cieplnej
- prezentować plan prac związanych z montażem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- wymienić zasady prowadzenia linii napowietrznych
- zaproponować sposób prowadzenia linii napowietrznej na podstawie danych
- zaplanować harmonogram czynności związanych z budową linii napowietrznej na podstawie danych
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
- wymienić prawa związane z liniami napowietrznymi zawarte w normach elektrycznych
- wskazać w aktach normatywnych zapisy określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii napowietrznej
- rozpoznać elementy linii kablowej i stosowany osprzęt
- wymienić zasady prowadzenia linii kablowych
- zaproponować sposób prowadzenia linii kablowej na podstawie danych
- zaplanować harmonogram czynności związanych z budową linii kablowej na podstawie danych
- wymienić prawa związane z liniami kablowymi zawarte w normach elektrycznych
- wskazać w aktach normatywnych zapisy określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii kablowej
- zestawić parametry elementów linii elektroenergetycznej przy użyciu programów komputerowych (np.: z wykorzystaniem programu KWP/LE)
- zestawić parametry urządzeń w stacji elektroenergetycznej
- dobrać zabezpieczenia silników elektrycznych na podstawie danych
- dobrać parametry urządzeń ochrony przeciwporażeniowej nn na podstawie danych
- zestawić parametry urządzeń ochrony przeciwporażeniowej WN na podstawie danych
- dobrać parametry ograniczników przepięć na podstawie danych
- narysować schematy linii elektroenergetycznych przy użyciu programów komputerowych (np.: z wykorzystaniem programów wspomagających firmy Generik Energetyka)
- narysować schematy strukturalne układów połączeń rozdzielnic i stacji
- narysować schematy pól rozdzielnic stacji elektroenergetycznych
- narysować schematy do projektów pól rozdzielnic stacji elektroenergetycznych według wytycznych
- obliczyć straty mocy i energii
- obliczyć rozptył prądów i spadków napięć w sieciach otwartych na podstawie danych
- sklasyfikować zwarcia
- obliczyć prądy płynące w czasie zwarć na podstawie danych
- sklasyfikować zabezpieczenia sieci średniego napięcia (ziemnozwarciowe, od zwarć międzyfazowych, podwójnych zwarć z ziemią)
- dobrać zabezpieczenia sieci najwyższych napięć (linii, łącznika szyn, szyn zbiorczych) na podstawie instrukcji
- dobrać zabezpieczenia transformatorów (od zwarć wewnętrznych, w uzwojeniach, w polach, na wyprowadzeniach, od zwarć zewnętrznych, od przeciążeń ruchowych) na podstawie instrukcji
- określić miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych
- rysować schematy elektryczne związane z automatyką zabezpieczeniową
- obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- samodzielnie planować, realizować i demonstrować proste działania mierników
- wymienić zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- dobrać metody pomiarowe stosowane w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej

- pomierzyć ciągłości żył i rezystancję izolacji kabla
- zinterpretować wyniki pomiarów ciągłości żył, rezystancji izolacji i prób napięciowych żył i powłok kabla
- pomierzyć rezystancję uzwojeń i rezystancję izolacji
- zinterpretować wyniki pomiarów rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji
- rysować schematy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- sklasyfikować pomiary instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej przed oddaniem do eksploatacji
- wskazać rolę elementów na schematach układów do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić możliwe uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić możliwe uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego
- wskazać uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego
- dobrać metody lokalizacji uszkodzeń stosowane w lokalizacji uszkodzeń linii napowietrznych
- dobrać metody lokalizacji uszkodzeń stosowane w lokalizacji uszkodzeń linii kablowych
- zidentyfikować miejsce awarii na podstawie raportu zawierającego opis sytuacji i protokoły pomiarowe dotyczące instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej lub symulacji komputerowej
- zaproponować sposoby usunięcia awarii w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- określić zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić etapy prac związanych z naprawami oraz remontami instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- dobrać narzędzia do napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić czynności podczas wykonania naprawy oraz remontu instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wykorzystywać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu przy opracowaniu zadań związanych z lokalizacją uszkodzeń
- zaproponować wprowadzenie modyfikacji zapobiegającej awarii w instalacjach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- rozróżniać wielkości opisujące przepływ cieczy i gazów w instalacjach rurowych
- obliczać parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych
- określać parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny
- wykonać obliczenia strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych
- definiować armaturę ciepłowniczą
- dobierać armaturę ciepłowniczą do rodzaju instalacji na podstawie danych
- rozróżniać materiały izolacyjne stosowane w instalacjach ciepłowniczych
- klasyfikować materiały izolacyjne stosowane w instalacjach ciepłowniczych
- wskazywać sposoby instalowania sieci ciepłowniczej
- wskazywać sposoby doboru materiałów izolacyjnych do instalacji ciepłowniczej
- wymieniać układy automatyki sterującej w sieciach ciepłowniczych
- klasyfikować rodzaje alarmów oraz systemy alarmowe stosowane w sieciach ciepłowniczych
- wskazywać sposoby regulacji i zabezpieczania instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- rysować schemat funkcjonalny działania sieci ciepłowniczej
- rozpoznawać przyrządy kontrolno- pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej

- dobierać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- wskazywać metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w instalacjach przesyłania energii cieplnej
- rysować schematy układów pomiarowych parametrów w sieciach energii cieplnej
- dobierać metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- opracowywać układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych energii cieplnej na podstawie danych
- stosować zasady pomiarów parametrów energetyki cieplnej
- wskazywać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości
- dobierać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości
- szacować wartości mogące wystąpić w układach pomiarowych
- stosować zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych

#### **ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych:**

- rozpoznać rodzaje stacji elektroenergetycznych ze względu na rozwiązania konstrukcyjne
- rozpoznać główne urządzenia stacji elektroenergetycznej
- rozpoznać pomocnicze urządzenia stacji elektroenergetycznej
- wymienić elementy stacji elektroenergetycznej zgodnie z podziałem na obwody pierwotne, wtórne i pomocnicze
- rozróżnić rodzaje stacji elektroenergetycznych ze względu na rozwiązania konstrukcyjne
- zidentyfikować układy połączeń rozdzielnic i stacji
- wymienić rodzaje silników
- sklasyfikować silniki indukcyjne
- sklasyfikować silniki prądu stałego
- sklasyfikować silniki komutatorowe
- wymienić rodzaje zespołów prądotwórczych
- wymienić czynności związane z budową napowietrznych stacji energetycznych
- wymienić czynności związane z budową wewnątrzowych stacji energetycznych
- uzasadnić wybór urządzeń składowych stacji elektroenergetycznej w zależności od warunków jej pracy
- określać rozdział energii elektrycznej w zakładach przemysłowych
- opisać zasadę działania zespołów prądotwórczych
- rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić zasady postępowania po wykryciu nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego
- wymienić sposoby lokalizacji uszkodzeń w liniach napowietrznych i kablowych
- wymienić sposoby lokalizacji uszkodzeń w stacjach elektroenergetycznych
- opisać dobór metod pomiarowych stosowanych w lokalizacji uszkodzeń kabli
- wskazać uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego
- określić zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać zasady przestrzegane podczas czynności ruchowych
- wymienić prace wykonywane podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej (w szczególności linii napowietrznej i kablowej)
- wskazać terminy i zakres oględzin instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej według przepisów
- wymienić rodzaje badań technicznych przy przeglądach i po konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej

- wymienić czynności związane z konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać zasady bezpiecznej pracy przy wykonywaniu prac związanych z oględzinami, przeglądami i konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić skład dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić zawartość instrukcji ruchu i eksploatacji dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- porównać wartości parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej z wartościami normatywnymi
- określić zakres prac remontowych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- określić zakres eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić zasady postępowania po wykryciu nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- sklasyfikować rodzaje zakłóceń w pracy układów elektroenergetycznych (w tym zwarcia, prace niepełnofazowe, rezystancje przejścia, przeciążenia cieplne, zmniejszenie częstotliwości, obniżenie napięcia, niestabilności współpracy z siecią)
- wskazać zastosowania przekładników napięciowych i prądowych
- sklasyfikować zabezpieczenia sieci średniego napięcia (ziemnozwarciowe, od zwarc międzyfazowych, podwójnych zwarc z ziemią)
- opisać sposób doboru zabezpieczeń sieci najwyższych napięć (linii, łącznika szyn, szyn zbiorczych)
- opisać sposób doboru zabezpieczeń transformatorów (od zwarc wewnętrznych, w uzwojeniach, w polach, na wyprowadzeniach)
- opisać sposób doboru zabezpieczeń transformatorów (od zwarc zewnętrznych, od przeciążeń ruchowych)
- określić miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych
- wymienić zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- rozróżnić rodzaje metod pomiarowych stosowanych w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- opisać sposoby pomiaru ciągłości żył i rezystancji izolacji kabla na podstawie schematu
- opisać sposoby pomiaru rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji oraz badania prób oleju transformatorów
- opisać sposoby pomiaru rodzaje pomiarów baterii kondensatorów
- sklasyfikować pomiary instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej przed oddaniem do eksploatacji
- rozróżnić rodzaje metod pomiarowych stosowanych w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać działania związane z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej
- wymienić warunki przyjęcia do eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej
- wskazać czynności niezbędne do przyłączenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej do eksploatacji
- wymieniać sposoby niwelujące zakłócenia spowodowane przyłączeniem do sieci energetycznej źródeł rozproszonych
- wymienić warunki przyjęcia do eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej
- wymienić skutki przyłączenia źródeł rozproszonych na pracę sieci elektroenergetycznej
- rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej

- wymienić możliwe uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić możliwe uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego
- wskazać uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego
- rozpoznać urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej
- klasyfikować wymienniki ciepła
- określać wymagania dotyczące wymiany ciepła
- stosować zasady izolacji cieplnej
- określać budowę węzła cieplnego wodnego bezpośredniego połączenia
- określać budowę węzła cieplnego wodnego wymiennikowego
- określać budowę węzła parowego
- określać budowę węzła para-woda
- wskazywać sposoby instalowania sieci ciepłowniczej
- określać armaturę ciepłowniczą do rodzaju instalacji na podstawie danych
- dobierać armaturę ciepłowniczą do rodzaju instalacji na podstawie danych
- rozróżniać elementy sieci ciepłowniczych
- klasyfikować urządzenia wytwórcze
- rozróżniać kotłownie wodne i parowe
- dobierać elementy i układy sieci ciepłowniczych na podstawie danych
- dobierać elementy i układy central ciepłowniczych na podstawie danych
- rozróżniać bloki ciepłownicze w elektrociepłowniach
- klasyfikować rodzaje alarmów oraz systemy alarmowe stosowane w sieciach ciepłowniczych
- rysować schemat funkcjonalny działania sieci ciepłowniczej
- wskazywać sposoby regulacji i zabezpieczania instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- wymieniać układy automatyki sterującej w sieciach ciepłowniczych
- wymieniać czynności podczas rozruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- układać harmonogram prac rozruchowych instalacji i urządzeń do przesyłania energii
- określać pomiary eksploatacyjne węzła cieplnego
- stosować zasady pomiarów parametrów energetyki cieplnej
- określać pomiary eksploatacyjne kotłowni wodnej (czas pracy jednostek kotłowych, efektywność kotłowni, raport pracy kotłowni)
- porównywać wartości parametrów wyznaczonych na podstawie pomiarów z wartościami normatywnymi
- wskazywać czynności podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- obliczać straty ciśnienia i energii cieplnej
- określać pomiary eksploatacyjne kotłowni parowych oraz pomiary strat ciśnienia i ciepła w przewodach sieci ciepłowniczej
- wskazywać procesy pomiarów i analizy spalin w kotłowni
- planować prace eksploatacyjno-konserwacyjne
- rozpoznać przyrządy kontrolno- pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- dobierać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- wskazywać metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w instalacjach przesyła energii cieplnej
- dobierać metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- rysować schematy układów pomiarowych parametrów w sieciach energii cieplnej
- opracować układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych energii cieplnej na podstawie danych
- szacować wartości mogące wystąpić w układach pomiarowych

- stosować zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych
- wskazywać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości
- dobierać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości
- wskazywać możliwe uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- określać zasady diagnostyki w układach przesyłu energii cieplnej
- analizować dokumentację techniczno-ruchową instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- lokalizować miejsce uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej na podstawie sygnałów diagnostycznych
- odczytać wartości parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej z wartościami normatywnymi z przedstawionych danych
- wymienić czynności związane z konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wskazać zasady bezpiecznej pracy przy wykonywaniu prac związanych z oględzinami, przeglądami i konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić skład dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić zawartość instrukcji ruchu i eksploatacji dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- wymienić zakres dokumentacji związanej z pomiarami eksploatacyjnymi instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej
- opracować harmonogram prac remontowych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie opisu
- opracować harmonogram prac eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie opisu
- modyfikować sposób wykonywania czynności zawartych w harmonogramie uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu
- rozróżniać rodzaje sieci i central ciepłowniczych do przesyłania energii cieplnej
- opisywać rodzaje sieci i central ciepłowniczych
- określać indywidualne systemy przesyłania energii cieplnej
- określać indywidualne rozdziały energii cieplnej
- określać indywidualne systemy przesyłania energii cieplnej
- rozróżniać typy sieci i central ciepłowniczych
- obliczać ilość przesyłanej energii cieplnej
- obliczać straty ciśnienia podczas przepływu cieczy (lub gazu) w instalacjach rurowych
- rozpoznać urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej
- klasyfikować wymienniki ciepłe
- opisywać budowę węzła cieplnego wodnego bezpośredniego połączenia
- opisywać budowę węzła cieplnego wodnego wymiennikowego
- opisywać budowę węzła parowego
- opisywać budowę węzła para-woda
- określać urządzenia dotyczące wymiany ciepła
- stosować zasady izolacji cieplnej
- interpretować przepisy prawa energetycznego dotyczące urządzeń, instalacji i sieci energetycznych
- rozróżniać elementy sieci ciepłowniczych
- rozróżniać kotłownie wodne i parowe
- dobierać elementy i układy sieci ciepłowniczych na podstawie danych
- dobierać elementy i układy central ciepłowniczych na podstawie danych
- rozróżniać bloki ciepłownicze w elektrociepłowniach
- tworzyć modele sieci dystrybucyjnych energii cieplnej
- stosować zasady montażu instalacji przesyłowych energii cieplnej
- stosować zasady montażu przyłącza

- podłączać na modelu instalacje i urządzenia do przesyłania energii cieplnej
- prezentować plan prac związanych z montażem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- wymieniać czynności podczas rozruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- określać pomiary eksploatacyjne węzła cieplnego
- określać pomiary eksploatacyjne kotłowni wodnej (czas pracy jednostek kotłowych, efektywność kotłowni, raport pracy kotłowni)
- określać pomiary eksploatacyjne kotłowni parowych oraz pomiary strat ciśnienia i ciepła w przewodach sieci ciepłowniczej
- wskazywać procesy pomiarów i analizy spalin w kotłowni
- porównywać wartości parametrów wyznaczonych na podstawie pomiarów z wartościami normatywnymi
- wskazywać czynności podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- obliczać straty ciśnienia i energii cieplnej
- planować prace eksploatacyjno-konserwacyjne
- układać harmonogram prac rozruchowych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- określać zakres przeglądów i konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- dobierać narzędzia do realizacji prac związanych z przeglądami i konserwacjami instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- wskazywać sposób wykonania przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- opisywać sposób wykonania prac konserwacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- sporządzać harmonogramy prac konserwacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- dokonywać odpowiednich przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- określać zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- określać strategie remontowe
- dobierać metody napraw i obsług urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- dobierać odpowiednie narzędzia do realizacji prac konserwacyjno-remontowych
- wskazywać sposoby dokonania naprawy elementów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- określać sposoby realizacji remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- wskazywać strategie utrzymania ruchu
- określać zakres dokumentacji pomiarowej i dokumentacji eksploatacyjnej
- sporządzać protokoły pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- prezentować wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów
- stosować zasady sporządzania dokumentacji wykonanych pomiarów oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- dokonywać analizy wykonanych pomiarów
- uzupełniać przykładową dokumentację prac konserwacyjno-remontowych w instalacjach przesyłu energii cieplnej
- opracowywać układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych energii cieplnej na podstawie danych
- stosować zasady pomiarów parametrów energetyki cieplnej
- wskazywać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości
- dobierać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości
- szacować wartości mogące wystąpić w układach pomiarowych
- stosować zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych
- analizować dokumentację techniczno-ruchową instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
- określać zasady diagnostyki w układach przesyłu energii cieplnej
- wskazywać możliwe uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej

- lokalizować miejsce uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej na podstawie sygnałów diagnostycznych

#### **ELE.06.5. Język obcy zawodowy:**

- stosować środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy
- stosować środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych
- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji
- rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę
- dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji
- stosować zwroty i formy grzecznościowe
- stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji
- rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę
- identyfikować słowa kluczowe, internacjonalizmy
- stosować środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych
- współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe
- znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje
- opisywać przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi
- przedstawiać sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)
- prowadzić proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi
- pytać o zainteresowania zawodowe i intencje innych osób
- proponować warunki zatrudnienia,
- zachęcać do realizacji zadań zawodowych
- dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji
- uzyskiwać i przekazywać informacje i wyjaśnienia
- stosować zwroty i formy grzecznościowe
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)
- stosować środki językowe dotyczące świadczonych usług, w tym obsługi klienta
- układać informacje w określonym porządku
- upraszczać (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznaną słowami innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne
- stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze
- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje
- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu
- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- rozpoznać środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy
- rozpoznawać środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych
- wyrażać swoje opinie i uzasadniać je,
- pytać o opinie innych,

- zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób
- dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji
- stosować zwroty i formy grzecznościowe
- rozpoznawać środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych
- wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko
- wyrażać swoje opinie i uzasadniać je,
- pytać o opinie innych,
- zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób
- stosować zwroty i formy grzecznościowe
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)
- przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację
- wykorzystywać kontekst (tam gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa
- wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko
- wyrażać swoje opinie i uzasadniać je,
- pytać o opinie innych,
- zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób
- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu
- przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację
- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu
- znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje
- rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu
- stosować środki językowe dotyczące formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych
- układać informacje w określonym porządku
- stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych
- znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje
- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu
- znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje
- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
- korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych
- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu
- znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje
- rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu

#### **ELE.06.6. Kompetencje personalne i społeczne:**

Treści nauczania z jednostki efektów kształcenia kompetencje personalne i społeczne realizowane są przez wszystkich nauczycieli na obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego i są uwzględnione w jednostkach efektów kształcenia powyżej.

### **ELE.06.7. Organizacja pracy małych zespołów:**

Treści nauczania z jednostki efektów kształcenia organizacja pracy małych zespołów realizowane są przez wszystkich nauczycieli na obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego i są uwzględnione w jednostkach efektów kształcenia powyżej.

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

### **ELE.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy:**

Treści nauczania z jednostki efektów kształcenia bezpieczeństwo i higiena pracy są uwzględnione w jednostkach efektów kształcenia powyżej w kwalifikacji ELE.06. w jednostce efektów kształcenia bezpieczeństwo i higiena pracy ELE.06.1.

### **ELE.07.2. Podstawy energetyki:**

- rozróżniać pojęcia z zakresu mechaniki płynów
- rozróżniać wielkości charakteryzujące przepływ cieczy
- rozróżniać jednostki wielkości charakteryzujących przepływ cieczy
- rozróżniać wielkości opisujące przepływ. cieczy i gazów w instalacjach rurowych
- określać parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny
- opisywać podstawowe przemiany energetyczne
- opisywać procesy zachodzące w trakcie przemian energetycznych
- opisywać przemiany energii cieplnej w energię mechaniczną
- opisywać przemiany energii cieplnej w energię elektryczną
- opisywać przemiany energii wody i wiatrów
- stosować twierdzenia kinematyki płynów
- stosować prawa mechaniki płynów
- obliczać parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych
- obliczać straty ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych
- stosować prawa dotyczące przemian energetycznych
- opisywać bezpośrednie i pośrednie przemiany energetyczne
- charakteryzować wskaźniki efektywności procesów przemian
- charakteryzować przemiany zachodzące w energetyce jądrowej
- wymieniać konwencjonalne źródła energii
- wymieniać możliwości pozyskiwania energii ze źródeł nieodnawialnych
- opisywać zamianę energii chemicznej paliwa na energię mechaniczną
- opisywać zamianę energii chemicznej paliwa na energię cieplną
- opisywać zamianę energii chemicznej paliwa na energię elektryczną
- określać zasoby energetyczne w Polsce oraz możliwości ich wykorzystania
- określać zasoby energetyczne na świecie
- klasyfikować pierwotne i wtórne źródła energii odnawialnej
- rozróżniać źródła energii odnawialnej
- scharakteryzować proces zamiany energii chemicznej paliwa na energię mechaniczną
- scharakteryzować proces zamiany energii chemicznej paliwa na energię cieplną
- scharakteryzować proces zamiany energii chemicznej paliwa na energię elektryczną
- oceniać stan zasobów źródeł energii konwencjonalnej
- oceniać dostępność źródeł energii niekonwencjonalnej
- obliczać zasoby energii odnawialnej
- rozpoznawać urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej
- rozpoznawać urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej
- rozpoznawać urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej
- rozróżniać obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych
- rozróżniać urządzenia w obiektach energetyki zawodowej
- rozróżniać obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych

- rozróżniać systemy energetyki odnawialnej
- opisywać działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej
- opisywać działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej
- opisywać działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej
- charakteryzować działanie systemów i urządzeń w systemach energetycznych
- klasyfikować systemy energetyki odnawialnej
- określać możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach

### **ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej:**

- scharakteryzować konwencjonalne źródła energii elektrycznej
- rozróżnić konwencjonalne źródła energii
- klasyfikować konwencjonalne źródła energii
- wymienia parametry konwencjonalnych źródeł energii
- wskazać zastosowanie konwencjonalnych źródeł energii
- rozróżnić pojęcia z zakresu prawa budowlanego i energetycznego dotyczące konwencjonalnych źródeł energii elektrycznej
- określić zasoby energii w Polsce oraz możliwości ich wykorzystania
- ocenić stan zasobów źródeł energii konwencjonalnej
- wskazać różnice pomiędzy konwencjonalnymi źródłami energii
- wymienić akty normatywne określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego dotyczące konwencjonalnych źródeł energii elektrycznej
- scharakteryzować niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej
- klasyfikuje pierwotne i wtórne źródła energii odnawialnej
- rozróżnić źródła energii odnawialnej
- rozróżnić pojęcia z zakresu prawa budowlanego i energetycznego dotyczące niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej
- określić zasoby energii w Polsce oraz możliwości ich wykorzystania
- ocenić dostępność źródeł energii niekonwencjonalnej
- wymienić akty normatywne określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego dotyczące niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej
- rozróżnić obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych
- klasyfikować systemy energetyki nieodnawialnej
- rozróżnia systemy energetyki nieodnawialnej
- określić możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki nieodnawialnej w praktycznych zastosowaniach
- rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych
- klasyfikować systemy energetyki odnawialnej
- rozróżnia systemy energetyki odnawialnej
- objaśnić korzyści wynikające z instalacji baterii fotoogniw
- objaśnić korzyści wynikające z eksploatacji elektrowni wiatrowej i wodnej
- rozróżnić sposoby pozyskiwania energii elektrycznej i cieplnej z odnawialnych źródeł energii
- określić energię uzyskiwaną z energii słońca
- określić energię uzyskiwaną z energii wiatru
- określić energię uzyskiwaną z energii wody
- wymienić parametry energetyczne odnawialnych źródeł energii
- określić możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
- porównać sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii
- wskazać zasadność pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii w danej lokalizacji i ich obszary zastosowań
- scharakteryzować energię elektryczną
- rozpoznać urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej
- określić działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych

- wymienić urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii
- wymienia charakterystyczne parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić charakterystyczne parametry urządzeń uczestniczących procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii
- wymienić urządzenia uczestniczące w produkcji energii w układach skojarzonych ciepłno-elektrycznych
- określić działanie urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych
- określa działanie urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii
- scharakteryzować energię mechaniczną
- rozpoznać urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej
- określić działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej
- określić budowę i zasadę działania elektrowni ciepłych
- określić budowę i zasadę działania elektrociepłowni
- określić budowę i zasadę działania elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii
- porównać proces wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł energii
- wymienić procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych
- wymienić układy elektryczne elektrowni konwencjonalnych (wytwarzanie, odprowadzanie mocy i potrzeby własne)
- wymienić układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach
- wymienić układy elektryczne w elektrowniach wodnych i wiatrowych
- wymienić układy elektryczne w elektrowniach jądrowych
- wymienić prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- opisać proces montażu i instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- określić regulację jednostek wiatrowych
- wskazać etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną
- wymienić etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej
- określić proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej
- określić proces synchronizacji elektrowni konwencjonalnej i jądrowej
- wskazać etapy przyłączenia do sieci elektrowni wodnych
- podaje warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej
- wymienić możliwie uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- wskazać sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła konwencjonalne
- wskazać sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących odnawialne źródła energii
- wskazać sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła jądrowe
- lokalizować miejsca awarii na podstawie raportu zawierającego opis sytuacji i protokoły pomiarowe dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- przedstawić propozycje usunięcia awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- proponować wprowadzenie modyfikacji zapobiegającej awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- porównać wartości parametrów z wartościami normatywnymi
- rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- porównać wartości parametrów z wartościami normatywnymi

- wymienić dokumentację związaną z pomiarami eksploatacyjnymi instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wskazać dokumentację związaną z wykonywanymi przeglądami instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić rodzaj dokumentacji po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić elementy składowe dokumentacji eksploatacyjnej
- klasyfikować elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić zabezpieczenia generatorów synchronicznych
- wymienić zabezpieczenia bloków generator – transformator
- wskazać miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych
- łączyć rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator
- określić działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania
- określić działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania
- określić działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy

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

- rozróżnić środki ochrony podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych z montażem instalacji i urządzeń energetyki
- dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych z montażem instalacji i urządzeń energetyki
- określić ergonomiczne zasady organizacji pracy i stanowisk pracy
- organizować działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w przedsiębiorstwie
- organizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń energetyki zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy
- przewidzieć wpływ wprowadzanych zmian na poszczególnych etapach montażu instalacji i urządzeń energetyki na poziom bezpieczeństwa i higieny pracy
- określić metody eliminacji niebezpiecznych źródeł i szkodliwych czynników występujących podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki
- organizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń energetyki zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- podać umiejętności i kompetencje niezbędne w zawodzie technik energetyk
- analizować własne kompetencje
- wyznaczać sobie cele rozwojowe i możliwą dalszą ścieżkę rozwoju i awansu zawodowego
- opisać techniki twórczego rozwiązywania problemu
- przygotować zadania zespołu do realizacji
- pokazać wzorce w celu wykonania zadania
- przydzielić zadania członkom zespołu
- dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy
- proponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy
- wymienić prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- opisać proces montażu i instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
- interpretować przepisy prawa budowlanego dotyczące wykorzystania energii nieodnawialnej
- interpretować przepisy prawa budowlanego dotyczące wykorzystania energii odnawialnej
- interpretować wymagania zawarte w aktach prawnych i normach z zakresu ochrony środowiska

- ocenić stosowane w przedsiębiorstwie rozwiązania ograniczające lub eliminujące emisję zanieczyszczeń do środowiska
- przewidzieć konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych
- klasyfikować elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej
- łączyć rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator
- wymienić zabezpieczenia generatorów synchronicznych
- wymienić zabezpieczenia bloków generator – transformator
- wskazać miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych
- określić działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania
- określić działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania
- określić działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy
- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
- rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu
- ustalić kolejność wykonywania zadań
- monitorować proces wykonywania zadań
- wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania
- kontrolować prace zespołu
- ocenić pracę poszczególnych członków zespołu
- udzielić informacji zwrotnej w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań
- analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń
- modyfikować sposób wykonywania czynności uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu
- komunikować się ze współpracownikami
- polemizować z poglądami innych
- wykorzystać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu
- wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy
- wspierać członków zespołu w realizacji zadań
- planować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań
- dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań
- przyjąć poglądy innych
- ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania
- opisać techniki twórczego rozwiązywania problemu
- przedstawić alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele
- wymienić etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej
- wskazać etapy przyłączenia do sieci elektrowni wodnych
- określić regulację jednostek wiatrowych
- wskazać etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną
- podać warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej
- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej
- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska
- reagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej
- określić proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej
- określić proces synchronizacji elektrowni konwencjonalnej i jądrowej
- interpretować wymagania zawarte w aktach prawnych i normach z zakresu ochrony środowiska

- ocenić stosowane w przedsiębiorstwie rozwiązania ograniczające lub eliminujące emisję zanieczyszczeń do środowiska
- przewidzieć konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych

#### **ELE.07.5. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej:**

- ocenić stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła konwencjonalne na podstawie danych
- ocenić stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących odnawialne źródła energii na podstawie zgromadzonych danych
- wypełnić protokół przyjęcia do eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wypełnić protokoły związane z oceną stanu technicznego instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ocenić stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła jądrowe na podstawie danych
- ocenić stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła jądrowe na podstawie danych
- wymienić możliwie uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- wskazać sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła konwencjonalne
- wskazać sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących odnawialne źródła energii
- lokalizować miejsca awarii na podstawie raportu zawierającego opis sytuacji i protokoły pomiarowe dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- przedstawić propozycje usunięcia awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- proponować wprowadzenie modyfikacji zapobiegającej awarii w instalacji i urządzeniach do wytwarzania energii elektrycznej
- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej
- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska
- reagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej
- wskazać sposoby lokalizacji uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących źródła jądrowe
- rozróżnić narzędzia i materiały do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- dobrać narzędzia i materiały do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- rozróżnić elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń służących do wytwarzania energii elektrycznej
- dobrać elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- rozróżnić urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej
- rozróżnić przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej
- wskazać kolejność prac związanych z konserwacją instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowane w instalacjach i pomiarach parametrów urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- stosować zasady wykonywania pomiarów przy użyciu przyrządów pomiarowych do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowane w instalacjach i pomiarach parametrów urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- rozróżnić rodzaje metod pomiarowych stosowanych w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych

- rysować schematy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- określić rolę elementów na schematach układów do pomiarów parametrów (wielkości elektrycznych i nieelektrycznych) urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- montować układy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych na modelach instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- dobierać zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych przyłączonych do modeli instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wykonać pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych na modelach instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- sporządzać protokoły pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych związanych z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej
- rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- porównać wartości parametrów z wartościami normatywnymi
- wskazać czynności wykonywane podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (w tym: generatorów synchronicznych, urządzeń napędowych, przetwornic, elektrofiltrów)
- rozróżnić symbole elementów elektrycznych i elektronicznych
- rozróżnić symbole układów i urządzeń elektrycznych
- rozpoznać symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
- odczytać rysunki techniczne
- wykonać rysunek techniczny montażowy, schematyczny, wykonawczy
- sporządzać szkice i rysunki instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
- sporządzać kompletne rysunki techniczne i projekty z wykorzystaniem technik komputerowych
- drukować rysunki techniczne wykonane w programach CAD
- stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania
- przestrzegać tajemnicy zawodowej
- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej
- reagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej
- określić czas realizacji zadań
- dokonać modyfikacji zaplanowanych działań
- realizować działania w wyznaczonym czasie
- monitorować realizację zaplanowanych działań
- wypełnia arkusz samooceny
- samodzielnie planować, realizować i demonstrować proste działania
- oceniać skutki wprowadzenia zmiany
- wyrażać swoje emocje, uczucia i poglądy z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego
- stosować różne rodzaje komunikatów
- stosować formy komunikacji werbalnej i niewerbalnej
- prezentować własne stanowisko stosując różne środki komunikacji niewerbalnej
- wypełnić dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wypełnić dokumentację przeglądów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wypełnić dokumentację po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- stosować instrukcję serwisową podczas eksploataowania i lokalizowania uszkodzeń instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- rozróżnić symbole elementów elektrycznych i elektronicznych
- rozróżnić symbole układów i urządzeń elektrycznych

- rozpoznać symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
- odczytać rysunki techniczne
- wykonać rysunek techniczny montażowy, schematyczny, wykonawczy
- sporządzić szkice i rysunki instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
- sporządzić kompletne rysunki techniczne i projekty z wykorzystaniem technik komputerowych
- drukować rysunki techniczne wykonane w programach CAD
- wymienić dokumentację związaną z pomiarami eksploatacyjnymi instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wskazać dokumentację związaną z wykonywanymi przeglądami instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić rodzaj dokumentacji po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić elementy składowe dokumentacji eksploatacyjnej
- określić zakres instrukcji eksploatacji
- sprawdzić kompletność dokumentacji technicznej przy przyjmowaniu do eksploatacji
- wyjaśnić czym jest plagiat

#### **ELE.07.6. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej:**

- określić parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny
- obliczyć parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych
- obliczyć strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych
- wymienić rodzaje zabezpieczeń i układy bezpieczeństwa w urządzeniach instalacjach energetyki cieplnej konwencjonalnej, jądrowej i odnawialnej
- dobrać zabezpieczenia i układy bezpieczeństwa w urządzeniach instalacjach energetyki cieplnej konwencjonalnej, jądrowej i odnawialnej
- wymienić cele normalizacji krajowej
- podać definicje i cechy normy
- rozróżnić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- rozróżnić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych
- dobrać metody pomiarowe wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej konwencjonalnej i odnawialnej
- wymienić metody pomiarowe wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- opisać metody pomiarowe wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- uzasadnić w małym zespole zadaniowym wybór przyrządów i metody pomiarowej do pomiaru wielkości nieelektrycznych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej na podstawie studium przypadku
- wymienić etapy procesu diagnostyki instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- wymienić etapy procesu diagnostyki instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych
- wymienić czynności podczas przeprowadzenia badania defektoskopowego instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych
- wymienić czynności podczas przeprowadzenia badania defektoskopowego instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych
- wymienić etapy procesu diagnostyki instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł jądrowych
- wymienić czynności podczas przeprowadzenia badania defektoskopowego instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł jądrowych

- rozróżnić narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania energii cieplnej w układzie konwencjonalnym
- opisać metody napraw w układach konwencjonalnych wytwarzania energii cieplnej
- rozróżnić narzędzia, materiały, elementy i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w procesach wytwarzania energii cieplnej w układzie odnawialnym
- opisać dobór metod napraw w układach odnawialnych wytwarzania energii cieplnej
- uzasadnia wybór odpowiedniego zestawu narzędzi do naprawy zadanego uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach cieplnych
- uzasadnia wybór odpowiedniego metody naprawy uszkodzeń do naprawy zadanego uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach cieplnych
- wymienić rodzaje zabezpieczeń i układy bezpieczeństwa w urządzeniach instalacjach energetyki cieplnej konwencjonalnej
- wymienić rodzaje zabezpieczeń i układy bezpieczeństwa w urządzeniach instalacjach energetyki cieplnej odnawialnej
- wymienić rodzaje zabezpieczeń i układy bezpieczeństwa w urządzeniach instalacjach energetyki cieplnej jądrowej
- wymienić etapy procesu diagnostyki instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych, jądrowych i odnawialnych
- wymienić procesy obsługowe instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w układzie konwencjonalnym, jądrowym i odnawialnym
- dobrać materiały do konserwacji układzie konwencjonalnym, jądrowym i odnawialnym do wytwarzania energii cieplnej
- wymienić elementy strategii obsługowo-naprawczej
- opracować na podstawie przepisów harmonogramy wykonywania przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- określić metody wykonywania przeglądów konserwacji i napraw
- planować zadania
- realizować zadania
- ustalić kolejność wykonywania zadań
- monitorować proces wykonywania zadań
- skontrolować prace zespołu
- udzielić informacji zwrotnej w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań
- dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy
- wymienić kolejno czynności podczas przeprowadzenia badania defektoskopowego instalacji do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych, jądrowych i odnawialnych
- zweryfikować na podstawie DTR stan techniczny instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych
- dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy
- zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy
- wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania
- ocenić pracę poszczególnych członków zespołu
- wypełnić dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- wypełnia dokumentację z wykonanych przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- wypełnić dokumentację z wykonanych konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- wypełnić dokumentację techniczną utrzymania ruchu instalacji energii cieplnej konwencjonalnej i odnawialnej
- wykorzystywać dokumentację serwisową podczas eksploataowania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- korzystać z różnych źródeł informacji

- samodzielnie planować, realizować i demonstrować proste działania
- wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany
- wskazać sposoby prowadzenia dokumentacji serwisowej podczas eksploataowania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- określić wytyczne lokalizacji uszkodzeń i czynności konserwacyjnych na podstawie instrukcji serwisowej
- ocenić skutki wprowadzenia zmiany po analizie dokumentacji

**ELE.07.7. Język obcy zawodowy:**

Treści nauczania z jednostki efektów kształcenia język obcy zawodowy są uwzględnione w jednostkach efektów kształcenia powyżej w kwalifikacji ELE.06. w jednostce efektów kształcenia język obcy zawodowy ELE.06.5.

**ELE.07.8. Kompetencje personalne i społeczne:**

Treści nauczania z jednostki efektów kształcenia kompetencje personalne i społeczne realizowane są przez wszystkich nauczycieli na obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego i są uwzględnione w jednostkach efektów kształcenia powyżej.

**ELE.07.9. Organizacja pracy małych zespołów:**

Treści nauczania z jednostki efektów kształcenia organizacja pracy małych zespołów realizowane są przez wszystkich nauczycieli na obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego i są uwzględnione w jednostkach efektów kształcenia powyżej.