

---

**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.**

## **Elektryk**

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 741103**

**TYP SZKOŁY: Branżowa Szkoła I Stopnia**

### **SZKOŁA- PRACODAWCA**

**Poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej**

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

**ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych**

**Poziom \_3\_ Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji**

**ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych**

---

**Katowice 2019 r.**

**Autor:**

Ekspert ds. opracowania modelowego programu praktycznej nauki zawodu: **mgr inż. Tomasz Madej**

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**

<b>I.</b>	<b>Cele kształcenia w zawodzie .....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>Cele praktycznej nauki zawodu .....</b>	<b>5</b>
<b>III.</b>	<b>Zadania dla podmiotów realizujących praktyczną naukę zawodu .....</b>	<b>6</b>
<b>IV.</b>	<b>Praktyczna nauka zawodu.....</b>	<b>10</b>
<b>V.</b>	<b>Praktyka zawodowa .....</b>	<b>11</b>
<b>VI.</b>	<b>Sposoby angażowania nauczycieli, instruktorów w realizację zajęć praktycznych i praktyk u pracodawcy.....</b>	<b>12</b>
<b>VII.</b>	<b>Efekty kształcenia dla kwalifikacji ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.....</b>	<b>13</b>
<b>VIII.</b>	<b>Plan nauczania praktycznej nauki zawodu.....</b>	<b>19</b>
<b>IX.</b>	<b>Podział programu nauczania na działy programowe.....</b>	<b>20</b>
<b>X.</b>	<b>Kryteria weryfikacji efektów kształcenia .....</b>	<b>53</b>
<b>XI.</b>	<b>Umowa Szkoła – Pracodawca / Szkoła CKZ.....</b>	<b>65</b>
<b>XII.</b>	<b>Dokumentowanie i ocenianie praktycznej nauki zawodu.....</b>	<b>71</b>
<b>XIII.</b>	<b>Treści nauczania.....</b>	<b>79</b>

## **I. Cele kształcenia w zawodzie**

W zawodzie elektromechanik została wyodrębniona kwalifikacja ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie elektromechanik powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych:

- 1) wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 2) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 3) wykonywania konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.

## II. Cele praktycznej nauki zawodu – zajęć praktycznych

Celem praktyki zawodowej jest pogłębianie zdobytej przez uczniów wiedzy i umiejętności, zastosowanie wiedzy teoretycznej w praktyce, oraz poznanie zasad funkcjonowania stanowisk pracy **elektryka** 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 **elektryka** przypisany jest do branży Elektroenergetycznej (ELE). Praca **elektryka** wiąże się z dużą odpowiedzialnością, ponieważ czynności wykonywane przez absolwentów zapewniają bezpieczeństwo osobom korzystającym z urządzeń lub systemów energetycznych.

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

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 elektromechanik jest to, aby po zakończeniu kształcenia absolwent był przygotowany do:**

- montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- oceniania stanu technicznego maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych po montażu na podstawie pomiarów;
- montowania układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- montowania i sprawdzania działania środków ochrony przeciwporażeniowej na podstawie dokumentacji technicznej.

#### **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.

#### **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, CKZ 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	- Dobór miejsc realizacji pnz. do programu nauczania. - Liczebność grup pnz. umożliwiająca osiągnięcie zaplanowanych celów zajęć.	Umowy o pnz. Harmonogram praktyk zawodowych i zajęć praktycznych.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przestrzeganie dobowego i tygodniowego wymiaru godzin zajęć pnz. w ramowym planie nauczania.</li> <li>- Realizacja podstawy programowej kształcenia w danym zawodzie.</li> </ul>	Podstawa programowa kształcenia w danym zawodzie, program zajęć praktycznych, dzienniczki praktyk.
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 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 programowej kształcenia w danym zawodzie.</li> <li>- Prowadzenie dzienniczków praktyk.</li> </ul>	Dokumentacja pnz: umowy o pnz, dzienniki zajęć, plany i harmonogramy praktyk/zajęć. Wyniki próbnych egzaminów.
Przygotowanie uczniów do zewnętrznego egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza wyników egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe.</li> <li>- Realizacja przez uczniów w ramach pnz zadań o strukturze analogicznej do zadań egzaminacyjnych:</li> <li>- planowanie czynności związanych z wykonaniem zadania,</li> <li>- organizacja stanowiska pracy,</li> <li>- wykonanie zadania,</li> <li>- prezentacja efektów wykonanego zadania.</li> </ul>	Zestawienie wyników egzaminów.

#### IV. Praktyczna nauka zawodu

Praktyczna nauka zawodu jest organizowana w formie zajęć praktycznych, 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;

Zajęcia praktyczne 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

W przypadku zawodu elektromechanik który jest kształcony na poziomie Branżowej Szkoły I stopnia nie ma praktyki zawodowej.

## 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 / CKZ, 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 / CKZ / u pracodawcy, 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.01. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych wyodrębnionej w zawodzie elektromechnik

ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych		
ELE.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy		
Uczeń	Efekty które mogą być realizowane w szkole	Efekty, które mogą być realizowane u pracodawców
1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią	X	
2) opisuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce	X	
3) identyfikuje prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	X	
4) identyfikuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	X	X
5) identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych	X	X
6) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujące w zawodzie	X	X
7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	X	X
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej	X	X

podczas wykonywania zadań zawodowych		
9) stosuje zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy	X	X
<b>ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki</b>		
Uczeń	Efekty które mogą być realizowane w szkole	Efekty, które mogą być realizowane u pracodawców
1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych	X	
2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym		
3) opisuje elementy elektroniki	X	X
4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	X	X
5) posługuje się schematami elektrycznymi	X	X
6) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	X	X
<b>ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych</b>		
Uczeń	Efekty które mogą być realizowane w szkole	Efekty, które mogą być realizowane u pracodawców
1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych	X	X
2) stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej	X	X
3) dobiera przewody i kable elektroenergetycznych do określonych zadań	X	X
4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe	X	X
5) sporządza schematy instalacji elektrycznych	X	X
6) wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją	X	X
7) rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych na podstawie objawów	X	X
<b>ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych</b>		

Uczeń	Efekty które mogą być realizowane w szkole	Efekty, które mogą być realizowane u pracodawców
1) charakteryzuje maszyny elektryczne	X	X
2) charakteryzuje urządzenia elektryczne	X	X
3) montuje maszyny elektryczne	X	X
4) montuje urządzenia elektryczne	X	X
5) charakteryzuje układy zasilania, i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	X	X
6) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	X	X
7) uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne	X	X
8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją	X	X

**ELE.02.5. Język obcy zawodowy**

Uczeń	Efekty które mogą być realizowane w szkole	Efekty, które mogą być realizowane u pracodawców
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	X	
1) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane	X	

<p>wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje/filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka</p> <p>b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</p>		
<p>3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję)</p> <p>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)</p>	X	
<p>4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej,</p>	X	

<p>ustnie lub w formie prostego tekstu:</p> <p>a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>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</p>		
<p>5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) przetwarza tekst ustnie lub pisemnie w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p>	X	
<p>6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową:</p> <p>a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka</p> <p>b) współdziała w grupie</p> <p>c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym</p> <p>d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne</p>	X	
<b>ELE.02.6. Kompetencje personalne i społeczne</b>		
Uczeń	Efekty które mogą być realizowane w szkole	Efekty, które mogą być realizowane u pracodawców
1) przestrzega zasad kultury i etyki	X	X
2) planuje wykonanie zadania	X	X

3) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	X	X
4) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	X	X
5) doskonalą umiejętności zawodowe	X	X
6) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	X	X
7) współpracuje w zespole	X	X

Zdecydowana większość efektów w modelu szkoła – pracodawca – CKZ może być realizowana zarówno w szkole jak i u pracodawcy/CKZ, przy czym należy zwrócić uwagę, aby efekty realizowane u pracodawcy/CKZ odzwierciedlały rzeczywiste warunki pracy. To, które efekty zostaną zrealizowane w szkole, a które u pracodawcy powinna określać umowa której niezbędnym załącznikiem może być wykaz efektów z podstawy programowej, które będą realizowane u pracodawcy lub też wykaz uszczegółowień.

## VIII. Plan nauczania praktycznej nauki zawodu

### ROZNY ROZKŁAD ZAJĘĆ

Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: Elektromechanik 741201									
Nazwa i symbol kwalifikacji: ELE.01. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych									
Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Klasa						Liczba godzin / 32 tygodnie	U pracodawcy	CKZ
	I		II		III				
	I	II	I	II	I	II			
Bezpieczeństwo i higiena pracy	1	1					32	-	
Język obcy zawodowy					1	1	32	-	
Podstawy elektrotechniki	4	4					128	-	
Maszyny elektryczne	5	5					160	-	
Urządzenia elektryczne	4	4					128	-	
Kształcenie teoretyczne	<b>14</b>	<b>14</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>450</b>	-	
Montaż instalacji elektrycznej – zajęcia praktyczne			5	5	5	5	320	160	160
Montaż maszyn elektrycznych – zajęcia praktyczne			5	5	5	5	320	160	160
Montaż urządzeń elektrycznych			4	4	4	4	256	128	128
Konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych			2	2	5	5	224	112	112
<b>Kształcenie praktyczne</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>1050</b>	<b>560</b>	<b>560</b>
<b>Łączna liczba godzin na kształcenie zawodowe</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>1570</b>	<b>560</b>	<b>560</b>
<b>Łączna liczba godzin na kształcenie zawodowe praktyczne</b>							<b>1570</b>		

## IX. Podział programu nauczania na działy programowe

### Bezpieczeństwo i higiena pracy- łączna liczba godzin 32

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca/CKZ
I. Bezpieczeństwo i higiena pracy - wprowadzenie	1. Podstawowe informacje o bezpieczeństwie i higienie pracy. Instytucje oraz służby w zakresie prawa pracy i ochrony środowiska	5	T	
	2. Podstawy ergonomii oraz ochrona środowiska naturalnego	5	T	
II. Prawna ochrona pracy	3. Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy	10	T	
	Zagrożenia na stanowisku pracy. Pierwsza pomoc	4	T	T
	Czynniki szkodliwe w środowisku pracy	4	T	T
	Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej	4	T	T

### Podstawy elektrotechniki - łączna liczba godzin 128

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca/CKZ
I. Pole elektryczne	1. Wielkości fizyczne i jednostki	5	T	
	1. Powstawanie i obraz graficzny pola elektrycznego. Prawo Coulomba.	5	T	

	2. Kondensatory – pojęcie, budowa, zasada działania.	5	T	
	3. Łączenie kondensatorów. Energia pola elektrycznego kondensatora	5	T	
II. Prąd elektryczny	4. Pojęcie prądu elektrycznego. Prawo Ohma	10	T	
	Rezystor. Łączenie rezystorów.	10	T	
	Moc i energia prądu elektrycznego. Źródła napięcia i prądu	5	T	
Obwody elektryczne prądu stałego.	Podstawowe pojęcia dotyczące obwodów elektrycznych. znakowanie zwrotu prądu i napięcia. Podstawowe prawa obwodów prądu stałego	10	T	
Pole magnetyczne	Powstawanie i obraz graficzny pola. Podstawowe wielkości charakteryzujące pole magnetyczne	10	T	
	Indukcyjność własna i wzajemna cewki. Energia pola magnetycznego cewki. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	10	T	
Obwody jednofazowe	Podstawowe wielkości charakteryzujące obwody jednofazowe. Elementy R, L, C	10	T	
	Szeregowe i równoległe połączenie	10	T	

	elementów RL, RC, RLC			
	Moc i energia prądu przemiennego. Poprawa współczynnika mocy	10	T	
	Zjawisko rezonansu w obwodach elektrycznych	5	T	
Obwody trójfazowe	Podstawowe wielkości charakteryzujące obwody trójfazowe. Połączenie w gwiazdę i w trójkąt. Układy trójprzewodowe i czteroprzewodowe	18	T	

#### Dział programowy – Instalacje elektryczne - łączna liczba godzin 128

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca
Układy sieciowe i środki ochrony przeciwporażeniowej	Układy sieci i instalacji niskiego napięcia Sieci i instalacje elektryczne o układzie TN Sieci i instalacje elektryczne o układzie TT Sieci i instalacje elektryczne o układzie IT Zagrożenia porażenia prądem elektrycznym Graniczne dopuszczalne prądy i napięcia rażeniowe Ochrona przed dotykiem bezpośrednim Ochrona przed dotykiem pośrednim Ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania	30	T	



	<p>Ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności Ochrona przez zastosowanie izolowania stanowiska Ochrona przez zastosowanie nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych Ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej Ochrona przez zastosowanie bardzo niskiego napięcia SELV Ochrona przez zastosowanie bardzo niskiego napięcia PELV Zastosowanie bardzo niskiego napięcia funkcjonalnego FELV</p>			
<p>Przewody i kable elektroenergetyczne</p>	<p>Budowa i oznaczenia przewodów elektroenergetycznych Łączenie przewodów Budowa i oznaczenia przewodów w liniach napowietrznych Łączenie przewodów w liniach napowietrznych Budowa i oznaczenia kabli Łączenie kabli Przewody i kable do zastosowań specjalnych Nagrzewanie się przewodów pod wpływem przepływu prądów Elektrodynamiczne działania prądów zwarciovych Obciążalność prądowa przewodów elektrycznych</p>	<p>34</p>	<p>T</p>	<p>T</p>

	'kryteria doboru przekroju przewodów			
Sprzęt i osprzęt instalacyjny	Podstawowe pojęcia dotyczące łączników niskiego napięcia, Rodzaje, budowa i schematy połączeń łączników instalacyjnych. Łączniki drążkowe i warstwowe. Gniazda wtyczkowe i wtyczki stosowane w instalacjach elektrycznych. Bezpieczniki. Wyzwalacze i wyłączniki instalacyjne. Wyłączniki nadprądowe. Styczniki. Wyłączniki różnicowoprądowe. Rozłączniki. Łączniki bezstykowe. Ograniczniki przepięć. Przekazniki i czujniki.	34	T	T
Źródła światła i oprawy oświetleniowe	Podstawowe wielkości świetlne. Źródła światła elektrycznego. Lampy żarowe i halogenowe. Lampy fluorescencyjne i wyładowcze. Świetlówki kompaktowe. Lampy LED. Nowoczesne źródła światła Oprawy oświetleniowe.	30	T	T

### Maszyny elektryczne - łączna liczba godzin 96

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca

<p>Podstawowe wiadomości dotyczące maszyn elektrycznych</p>	<p>Klasyfikacja maszyn elektrycznych. Symbole graficzne maszyn elektrycznych. Podstawowe parametry maszyn elektrycznych. Dane umieszczane na tabliczce znamionowej maszyn elektrycznych. Podstawowe zjawiska występujące w maszynach elektrycznych. Zasada odwracalności pracy maszyn elektrycznych. Straty mocy i sprawność maszyn elektrycznych. Rodzaje pracy maszyn elektrycznych. Konstrukcja i chłodzenie maszyn elektrycznych. Nagrzewanie się i chłodzenie maszyn elektrycznych. Wielkości charakteryzujące pracę maszyn. Ogólne zasady eksploatacji maszyn elektrycznych. Materiały przewodzące stosowane w budowie maszyn (uzwojenia, pierścienie, komutatory, szczotki). Materiały magnetyczne stosowane w budowie maszyn(miękkie i twarde). Materiały elektroizolacyjne(klasy izolacji). Materiały konstrukcyjne. Stopnie ochrony maszyn elektrycznych. Formy wykonania maszyn elektrycznych. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne</p>	<p>20</p>	<p>T</p>	
<p>Maszyny prądu stałego</p>	<p>Klasyfikacja maszyn prądu stałego. Oznaczenia maszyn prądu stałego. Tabliczki znamionowe maszyn prądu stałego. Zjawiska fizyczne występujące w maszynach prądu stałego.</p>	<p>20</p>	<p>T</p>	<p>T</p>

	<p>Budowa maszyn prądu stałego. Schematy układów połączeń maszyn prądu stałego, Zasada działania maszyn prądu stałego. Uzwojenia tworników maszyn prądu stałego. Siła elektromotoryczna indukowana w uzwojeniu twornika maszyn prądu stałego. Oddziaływanie twornika w maszynie prądu stałego Komutacja w maszynach prądu stałego Stany pracy maszyn prądu stałego. Rodzaje wzbudzenia maszyn prądu stałego. Praca prądnicowa i hamulcowa maszyn prądu stałego. Praca silnikowa maszyn prądu stałego. – Moment elektromagnetyczny. Straty mocy i sprawność maszyn prądu stałego. Maszyny specjalne prądu stałego. Podstawowe uszkodzenia maszyn prądu stałego. Zagadnienia cieplne i chłodzenie maszyny prądu stałego. Rodzaje ochrony maszyn prądu stałego. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn prądu stałego.</p>			
Transformatory	<p>Klasyfikacja transformatorów. Zasada działania transformatora. Elementy budowy transformatora dużych i małych mocy. Chłodzenie transformatorów. Parametry transformatorów. Schematy zastępcze transformatorów. – Stany pracy transformatorów.</p>	20	T	T



	<p>Analiza pracy transformatora w stanie jałowym, obciążenia i zwarcia. Stany nieustalone. Transformatory trójfazowe. Budowa transformatorów trójfazowych. – Układy i grupy połączeń. Praca równoległa transformatorów. Regulacja napięcia w transformatorze. – Straty mocy i sprawność transformatorów. Transformatory specjalne: autotransformatory, przekładniki, spawalnicze, separacyjne i inne. Transformatory małej mocy. Uproszczony projekt transformatora małej mocy. Podstawowe uszkodzenia transformatorów. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne transformatorów –</p>			
<p>Maszyny synchroniczne</p>	<p>Klasyfikacja maszyn synchronicznych. Zastosowanie maszyn synchronicznych. Oznaczenia maszyn synchronicznych. Tabliczki znamionowe maszyn synchronicznych. Zasada działania prądnicy synchronicznej. Uzwojenia maszyn synchronicznych. Materiały stosowane do budowy maszyn synchronicznych. Budowa maszyn synchronicznych. Oddziaływanie twornika w maszynach synchronicznych. Moment elektromagnetyczny maszyny synchronicznej. Schemat zastępczy maszyny synchronicznej. Praca równoległa prądnic synchronicznych. Zasada działania silnik synchronicznego.</p>	<p>20</p>	<p>T</p>	<p>T</p>

	<p>Rozruch silnika synchronicznego. Wzbudzenie maszyn synchronicznych. – Straty mocy i sprawność. Maszyny synchroniczne o budowie specjalnej. Badania maszyn synchronicznych. Podstawowe uszkodzenia maszyn synchronicznych. Zagadnienia cieplne i chłodzenie maszyn synchronicznych Rodzaje ochrony maszyn synchronicznych. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn synchronicznych.</p>			
Maszyny indukcyjne	<p>Klasyfikacja maszyn indukcyjnych. Oznaczenia maszyn indukcyjnych. Tabliczki znamionowe maszyn indukcyjnych. Materiały stosowane do budowy maszyn indukcyjnych. Budowa maszyn indukcyjnych. Zasada działania silnika indukcyjnego. – Schemat zastępczy maszyny indukcyjnej. Moment elektromagnetyczny maszyny indukcyjnej. Rodzaje pracy w maszynach indukcyjnych. Praca silnikowa maszyny indukcyjnej. Rozruch i nastawianie prędkości silnika indukcyjnego. Praca prądnicowa maszyny indukcyjnej. – Praca hamulcowa maszyny elektrycznej. Bilans mocy i sprawność. Specjalne przypadki pracy maszyny indukcyjnej. Maszyny indukcyjne o budowie specjalnej. Zastosowanie maszyn indukcyjnych.</p>	16	T	T

	<p>Maszyny komutatorowe prądu przemiennego. Silniki komutatorowe jednofazowe. Silniki komutatorowe wielofazowe. Badania i pomiary maszyn indukcyjnych. Podstawowe uszkodzenia indukcyjnych. Zagadnienia cieplne i chłodzenie maszyn indukcyjnych. Rodzaje ochrony maszyn indukcyjnych. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn prądu przemiennego</p>			
--	---	--	--	--

#### Urządzenia elektryczne - łączna liczba godzin 64

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca
Grzejnictwo i chłodnictwo elektryczne	<p>Sposoby przemiany energii elektrycznej w ciepłą. Materiały grzejne, izolacyjne i ogniotrwałe. Elementy grzejne. Regulacja temperatury w urządzeniach grzejnych. Grzejnictwo elektryczne oporowe w AGD. Grzejnictwo elektryczne oporowe przemysłowe. Łukowe urządzenia grzejne. Elektrodowe urządzenia grzejne. Indukcyjne urządzenia grzejne. Pojemnościowe urządzenia grzejne. Promiennikowe urządzenia grzejne. Ogrzewanie podłogowe. Ogrzewanie schodów i podjazdów Energooszczędne urządzenia grzejne Klimatyzacja, klimatyzatory</p>	10	T	

	<p>Wentylacja i klimatyzacja przemysłowa. Chłodnictwo absorpcyjne i sprężarkowe. Zasady konserwacji urządzeń grzejnych i chłodniczych.</p>			
Aparaty elektroenergetyczne	<p>Przyczyny, rodzaje i skutki zwarć. Sposoby gaszenia łuku elektrycznego. Izolatory Wyłączniki, Odłączniki, Rozłączniki, Uziemniki, Zwierniki, Odgromniki Iskierniki Bezpieczniki wysokiego napięcia Przekładniki prądowe wysokiego napięcia Przekładniki napięciowe wysokiego napięcia Dławiki zwarciove Kondensatory energetyczne</p>	20	T	
Elektronarzędzia i sprzęt AGD	<p>Pralki automatyczne. Chłodziarki. Odkurzacze. Czajniki elektryczne. Zmywarki. Ekspresy do kawy. Żelazka. Kuchenki mikrofalowe. Kuchnie indukcyjne. Roboty kuchenne. Sokowirówki, krajalnice, maszynki do mielenia mięsa. Sprzęt osobisty (suszarki, lokówki, golarki, depilatory). Elektronarzędzia.</p>	20	T	
Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej	<p>Elementy systemu elektroenergetycznego Sposoby wytwarzania energii elektrycznej. Elektrownie ciepłe konwencjonalne. Elektrownie wodne. Elektrownie jądrowe. Farmy wiatrowe. Farmy fotowoltaiczne</p>	14	T	

	Alternatywne sposoby wytwarzania energii elektrycznej – Elektroenergetyczne linie napowietrzne			
--	--	--	--	--

### Montaż instalacji elektrycznych – zajęcia praktyczne - łączna liczba godzin 324

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca
I. Dobór przewodów i kabli oraz osprzętu i aparatów instalacyjnych	Zasady doboru przewodów i kabli Dobór przewodów i kabli. Zasady doboru osprzętu instalacyjnego. Dobór osprzętu instalacyjnego Zasady doboru aparatów elektrycznych Dobór aparatów elektrycznych Ćwiczenia w doborze przewodów Ćwiczenia w doborze kabli Ćwiczenia w doborze osprzętu instalacyjnego Ćwiczenia w doborze aparatów instalacyjnych.	80		T
II. Posługiwanie się dokumentacją techniczną podczas prac instalacyjnych. Narzędzia i przyrządy do montażu instalacji elektrycznych	Dobieranie narzędzi do montażu instalacji elektrycznych i zasady ich zastosowania. Zasady posługiwanie się dokumentacją techniczną podczas montażu instalacji elektrycznych: czytanie i tworzenie schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych. Wykaz działań związanych z montowaniem instalacji elektrycznych. Ćwiczenia w posługiwaniu się dokumentacją techniczną instalacji elektrycznych Ćwiczenia w doborze narzędzi do wykonywania instalacji elektrycznych	82		T

	Ćwiczenia w doborze przyrządów do wykonywania instalacji elektrycznych.			
III. Montaż instalacji elektrycznych	Zasady wykonywania montażu instalacji elektrycznych: montaż mechaniczny i wykonywanie połączeń elektrycznych. Wykonywanie wtynkowej instalacji elektrycznej. Wykonywanie podtynkowej instalacji elektrycznej w rurach. Wykonywanie instalacji elektrycznej przewodami kabelkowymi. Układanie przewodów w rurach stalowych. Układanie przewodów w rurach winidurowych. Wykonywanie instalacji elektrycznej w listwach elektroinstalacyjnych podłogowych i przyściennych. Wykonywanie podłogowej instalacji elektrycznej. Wykonanie elektrycznych instalacji przemysłowych. Wykonanie instalacji specjalnych. Dobieranie i montowanie osprzętu w instalacjach elektrycznych. Dobieranie i montowanie zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych. Montaż mechaniczny rozdzielnic niskiego napięcia. Wykonywanie połączeń elektrycznych w rozdzielnicach niskiego napięcia.	82		T
IV. Pomiary instalacji elektrycznych	Zasady sprawdzania działania instalacji elektrycznej po wykonanym montażu. Mierniki do wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych i zabezpieczeń. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych. Pomiary instalacji elektrycznych – ćwiczenia	80		T

	Sporządzanie protokołów z badań odbiorczych			
--	---	--	--	--

### Montaż maszyn elektrycznych – zajęcia praktyczne - łączna liczba godzin 324

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca
Montaż maszyn prądu stałego	Dobór narzędzi do prac montażowych. Oględziny, montaż i demontaż maszyn elektrycznych. Montaż i badanie silników prądu stałego. Montaż i badanie prądnic prądu stałego. Podstawowe uszkodzenia maszyn prądu stałego – lokalizacja uszkodzeń. Prowadzenie prac konserwacyjnych maszyn prądu stałego	110		T
Montaż transformatorów	Oględziny, montaż i demontaż transformatora Lokalizacja uszkodzeń transformatora. Dobór narzędzi do prac montażowych. Demontaż i montaż transformatora. Pomiar rezystancji uzwojeń transformatorów Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń transformatorów Pomiary wielkości elektrycznych w stanie jałowym transformatorów Pomiary wielkości elektrycznych w stanie zwarcia transformatorów Pomiary wielkości elektrycznych w stanie obciążenia transformatorów	104		T
Montaż maszyn prądu zmiennego	Dobór narzędzi do prac montażowych. – Oględziny, montaż i demontaż maszyn elektrycznych. Montaż układu zasilania silników – z samo podtrzymaniem, z opóźnionym załączaniem, z możliwością sterowania z jednego miejsca. Lokalizacja typowych uszkodzeń maszyn indukcyjnych.	110		T

	<p>Konserwacja i naprawy maszyn indukcyjnych.</p> <p>Pomiary maszyn elektrycznych, wyznaczanie podstawowych parametrów, lokalizacja uszkodzeń.</p> <p>Przeglądy maszyn elektrycznych.</p>			
--	---	--	--	--

### Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych - łączna liczba godzin 192

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca/CKZ
Obsługa maszyn elektrycznych	<p>Organizacja stanowiska pracy oraz planowanie czynności związanych z realizacją danego zadania.</p> <p>Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów, instrukcji i opisów technicznych).</p> <p>Dobór narzędzi do montażu i demontażu maszyn elektrycznych oraz ich podzespołów i zabezpieczeń.</p> <p>Przeprowadzanie oględzin maszyn elektrycznych.</p> <p>Przeprowadzanie przeglądów maszyn elektrycznych.</p> <p>Lokalizacja uszkodzeń maszyn elektrycznych.</p> <p>Wymiana zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych.</p> <p>Próbnne uruchomienia maszyn elektrycznych.</p>	96		T
Obsługa urządzeń elektrycznych	<p>Organizacja stanowiska pracy oraz planowanie czynności związanych z realizacją danego zadania.</p> <p>Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów, instrukcji i opisów technicznych).</p> <p>Dobór narzędzi do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych oraz ich podzespołów i zabezpieczeń.</p> <p>Przeprowadzanie oględzin urządzeń elektrycznych.</p>	96		T



	<p>Przeprowadzanie przeglądów urządzeń elektrycznych. Lokalizacja uszkodzeń urządzeń elektrycznych. Wymiana zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych. Próbne uruchomienia urządzeń.</p>			
--	--	--	--	--

## Montaż urządzeń elektrycznych – zajęcia praktyczne - łączna liczba godzin 256

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca
Urządzenia grzejne i chłodnicze	<p>Zapoznanie się z dokumentacją techniczną wybranych urządzeń grzejnych i chłodniczych.</p> <p>Dobieranie narzędzi do montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych.</p> <p>Wykonywanie montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych, układów zasilających i sterujących ich pracą.</p> <p>Sprawdzenie poprawności dokonanego montażu z wymogami zawartymi w dokumentacji.</p> <p>Podłączenie urządzeń grzejnych i chłodniczych do zasilania i sprawdzenie poprawności ich działania pod napięciem.</p> <p>Wykonywanie pomiarów parametrów urządzeń grzejnych i chłodniczych, w tym skuteczności ochrony przeciwporażeniowej</p> <p>Regulacja temperatury w urządzeniach grzejnych i chłodniczych</p> <p>Lokalizacja uszkodzeń</p>	85		T
Elektronarzędzia i urządzenia AGD	<p>Zapoznanie się z dokumentacją techniczną elektronarzędzi i urządzeń AGD.</p> <p>Dobieranie narzędzi do montażu elektronarzędzi i urządzeń AGD.</p> <p>Wykonywanie montażu elektronarzędzi i urządzeń AGD, układów zasilających i sterujących ich pracą.</p> <p>Sprawdzenie poprawności dokonanego montażu z wymogami zawartymi w dokumentacji.</p> <p>Podłączenie elektronarzędzi i urządzeń AGD do zasilania i sprawdzenie poprawności ich działania pod napięciem.</p>	85		T

	Wykonywanie pomiarów parametrów elektronarzędzi i urządzeń AGD, w tym skuteczności ochrony przeciwporażeniowej Lokalizacja uszkodzeń			
Elementy systemu elektroenergetycznego	Zapoznanie się z dokumentacją techniczną urządzeń SN i WN. Dobieranie narzędzi do montażu urządzeń SN i WN. Wykonywanie montażu wybranych urządzeń SN i WN, układów zasilających i sterujących ich pracą. Sprawdzenie poprawności dokonanego montażu z wymogami zawartymi w dokumentacji. Wykonywanie pomiarów parametrów urządzeń , SN i WN w tym skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	86		T

**– Konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych - zajęcia praktyczne - łączna liczba godzin 228**

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Miejsce realizacji	
			Szkoła	Pracodawca
Konserwacja instalacji elektrycznych	Organizacja stanowiska pracy oraz planowanie czynności związanych z realizacją danego zadania. Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów, instrukcji i opisów technicznych). Dobór narzędzi do montażu i konserwacji instalacji elektrycznych i zabezpieczeń. Przeprowadzanie oględzin instalacji Przeprowadzanie przeglądów instalacji, Lokalizacja uszkodzeń instalacji. Wymiana zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów instalacji. Konserwacja instalacji elektrycznej Próbnе uruchomienia instalacji po przeprowadzeniu konserwacji.	114		T



<p>Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych</p>	<p>Organizacja stanowiska pracy oraz planowanie czynności związanych z realizacją danego zadania. Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów, instrukcji i opisów technicznych). Dobór narzędzi do montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich podzespołów i zabezpieczeń. Przeprowadzanie oględzin maszyn i urządzeń elektrycznych. Przeprowadzanie przeglądów maszyn i urządzeń elektrycznych. Lokalizacja uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych. Wymiana zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych. Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Próbné uruchomienia maszyn i urządzeń elektrycznych po przeprowadzeniu konserwacji.</p>	<p>114</p>		<p>T</p>
--	--	------------	--	----------

## Kształcenie praktyczne – przykłady

### SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 1

**Kwalifikacja:** ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

**Przedmiot:** Montaż instalacji elektrycznej.

**Temat zajęć:** Schematy linii elektrycznych.

**Czas zajęć:** 4 godz.

**Warunki realizacji:**

Stanowisko 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:**

- normy w rysunku elektrotechnicznym,
- zasady rysowania schematów elektrycznych,
- analiza schematów instalacji elektrycznej.

**Efekty kształcenia:**

ELE.02.2.1 rozróżnia elementy obwodów elektrycznych

ELE.02.2.5 posługuje się schematami elektrycznymi

**Kryteria weryfikacji:**

ELE.02.2.1.5 sporządza schematy układów elektrycznych

ELE.02.2.5.1 rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych

ELE.02.2.5.2 rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych

ELE.02.2.5.4 odczytuje rysunki techniczne

ELE.02.2.5.5 wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy

ELE.02.2.5.6 wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych

**Środki dydaktyczne:**

- stanowisko komputerowe z oprogramowaniem narzędziowym,
- plan sytuacyjny instalacji,
- normy rysunku elektrotechnicznego

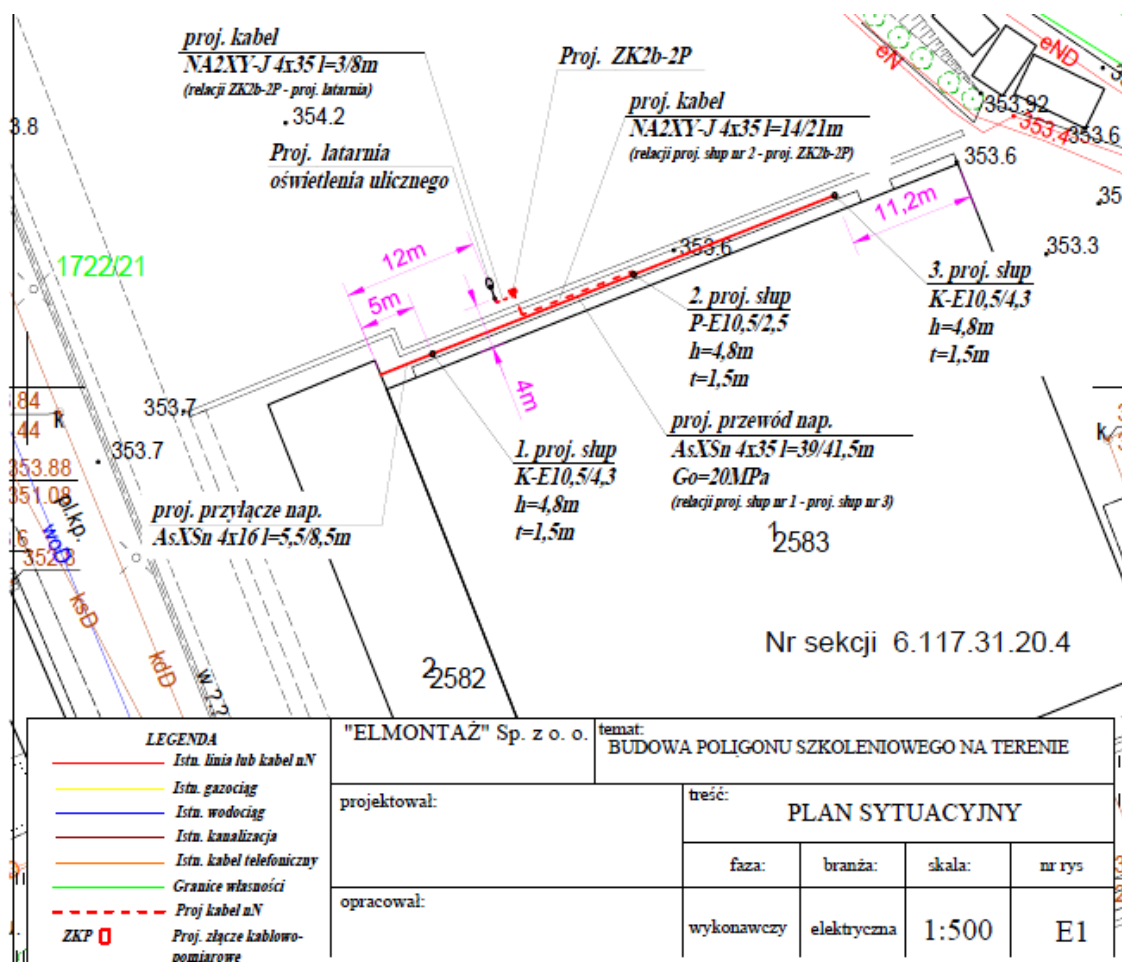
**Przebieg zajęć**

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 obsługi programu – narzędzia, nawigacja.
3. **Część właściwa:** Prezentacja schematu instalacji

**Ćwiczenie:**

Na podstawie planu sytuacyjnego projektowanej linii elektrycznej (Rys. 1) wykonaj na stanowisku komputerowym, wyposażonym w program narzędziowy dokumentację projektowanej linii:

- Schemat poglądowy (ideowy),
- schemat (tablicę) połączeń przyłącza,
- schemat (listę) okablowania,
- schemat funkcjonalny przyłącza, końcówek, zacisków,



Rysunek 1. Plan sytuacyjny

#### 4. Część podsumowująca:

Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy:  
- wydruk sporządzonych schematów i dokumentacji.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 2

**Kwalifikacja:** ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

**Przedmiot:** Montaż instalacji elektrycznej.

**Temat zajęć:** Napięcia okresowo zmienne – parametry i pomiary.

**Czas zajęć:** 4 godz.

### Warunki realizacji:

Stanowisko max. dwuosobowe. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

### Metody nauczania:

Nauka w grupach na przygotowanych stanowiskach. Ćwiczenia praktyczne, dyskusja. Uczniowie na zajęciach badają źródła napięć okresowych, obserwują przebiegi na oscyloskopie, mierzą napięcia przyrządami, dokonują obliczeń i analizują wyniki.

### Cele ogólne:

- poznanie generatora napięcia zmiennego,
- określenie parametrów napięcia zmiennego,
- pomiary napięcia zmiennego – multimetr z przetwornikiem True RMS.

### Efekty kształcenia:

ELE.02.2.2 rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym

ELE.02.2.4 dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

### Kryteria weryfikacji:

ELE.02.2.2.3 wyznacza parametry przebiegu okresowego

ELE.02.2.2.4 wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego

ELE.02.2.2.6 wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne

ELE.02.2.2.8 wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

ELE.02.2.4.1 dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

ELE.02.2.4.2 wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych

### Środki dydaktyczne:

- generator napięć prostokątnych, sinusoidalnych – z możliwością ustawienia składowej stałej,
- oscyloskop,
- przyrządy pomiarowe – multimetry: bez True RMS oraz z przetwornikiem True RMS

### Przebieg zajęć

1. **Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP na stanowisku pracy, narzędzia do montażu podzespołów uchodzących

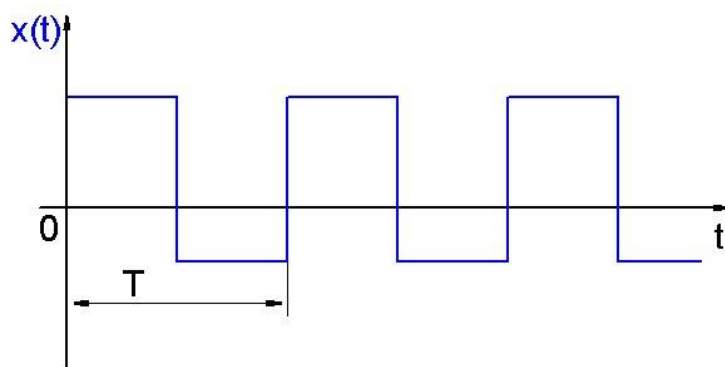
w skład układu. Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – np. przypomnienie wiadomości z zakresu czytania schematów w formie odpowiedzi ustnej.

2. **Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie zasad posługiwania się generatorem, oscyloskopem, multimetrem.
3. **Część właściwa:** Wykonanie ćwiczenia.

### Ćwiczenie:

#### a. Napięcie okresowo zmienne – obserwacja przebiegów na oscyloskopie

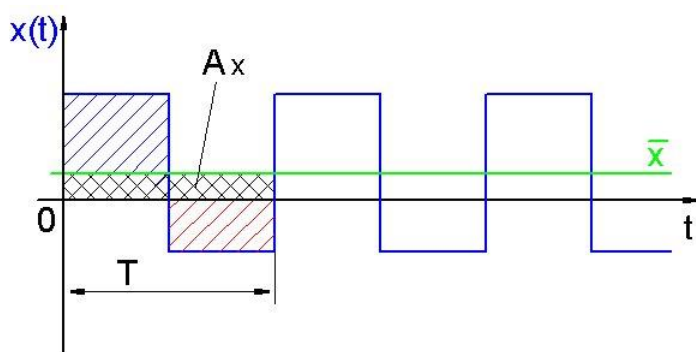
Sygnał zmieniający się w czasie, wykazujący powtarzający się przebieg  $x(t)$  w stałym czasie  $T$ . Czas  $T$  to czas trwania okresu.



**Zadanie 1.** Obserwacja na oscyloskopie różnych rodzajów napięcia: stałego, zmiennego, przemiennego.

#### b. Arytmetyczna wartość średnia- wartość średnia liniowa w $\bar{x}$ czasie

Jest to średnia wartość z wartości funkcji występującej w czasie trwania okresu  $T$ :



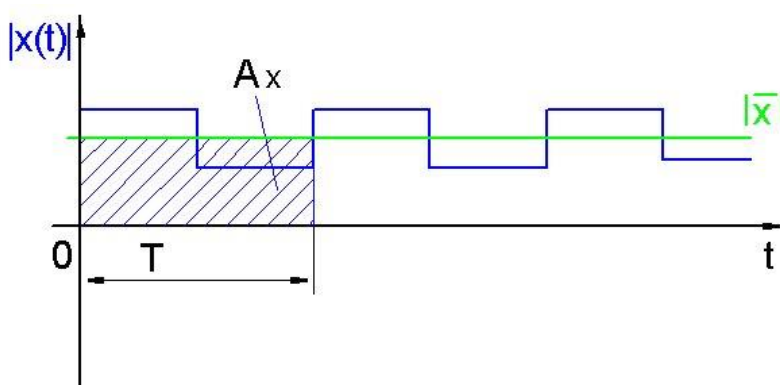
$$\bar{x} = \frac{A_x}{T}$$

$A_x$  to średnia powierzchnia poniżej funkcji  $x(t)$ .  $T$  to czas trwania okresu.

**Zadanie 2.** Na podstawie obserwacji oraz pomiarów przebiegów określ wartość średnią napięcia – uzupełnij Tabelę.

Arytmetyczna wartość średnia:		Jest równa
1.	Dla napięcia stałego	wartości chwilowej
2.	Dla napięcia przemiennego	0
3.	Dla napięcia okresowo zmiennego	składowej stałej

c. Wartość wyprostowana - bezwzględna wartość  $|\bar{x}|$  średnia



$$|\bar{x}| = \frac{A_x}{T}$$

Wartość wyprostowana to średnia wartość z wszystkich wartości funkcji występujących w czasie trwania okresu  $T$  przy prostowanej wielkości okresowej. Jest to arytmetyczna wartość średnia z wartości bezwzględnych wielkości zmiennej.

$A_x$  to powierzchnia znajdująca się poniżej funkcji  $x(t)$ .

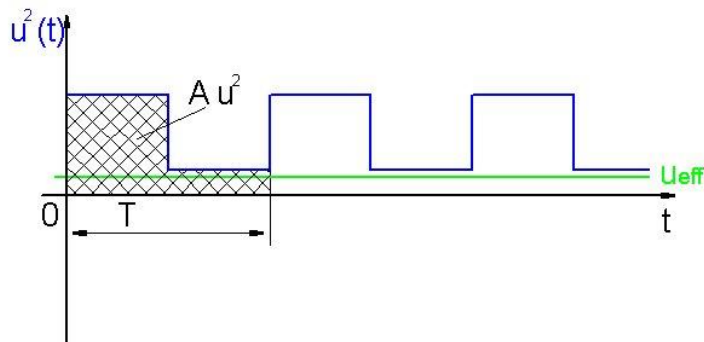
**Zadanie 3.** Włącz z generatora przebiegi prostokątne o składowej stałej – 2 V, 0 V, 2 V.

Dla każdego przebiegu oblicz wartość wyprostowaną  $|\bar{x}|$

Lp.	Składowa stała [V]	T [ms]	$U_{\max}$	$U_{\min}$	Wartość wyprostowana
1.					
2.					
3.					
4.					

#### 4.4. Wartość skuteczna - kwadratowa wartość średnia

Wartość skuteczna  $U_{\text{eff}}$  napięcia okresowego  $u(t)$  odpowiada napięciu stałemu  $U$ , które w czasie  $T$  wydziela na rezystorze taką samą moc czynną  $P_w$ , jak napięcie okresowe  $u(t)$ .



$$U_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{A_u^2}{T}}$$

Wartość skuteczna to najważniejsza wartość średnia dla wszystkich elektrycznych wielkości zmiennych, służąca np. do podawania sieciowego napięcia przemiennego  $U = 230 \text{ V}$  (co odpowiada energetycznemu działaniu napięcia stałego  $U = 230 \text{ V}$ ).

Oznacza to również, że napięcie sieciowe posiada o wiele wyższą wartość szczytową. W przypadku napięcia sinusoidalnego wartość szczytowa jest wyższa od wartości skutecznej o współczynnik

**Zadanie 4.** Włącz  $\sqrt{2}$  z generatora przebiegi przemiennie prostokątne i sinusoidalne, obserwuj przebiegi na oscyloskopie, oblicz wartość skuteczną napięć, zmierz wartości napięcia przyrządem pomiarowym.

$U_m$  – amplituda napięcia,  $T$  - okres

Lp.	Napięcie przemiennie		$U_{\text{sk}}$ obliczone	$U_{\text{sk}}$ pomiar	
				bez True RMS	True RMS
5.	prostokątne	$T=1 \text{ ms}, U_m=10\text{V}$			
6.	sinusoidalne	$T=1 \text{ ms}, U_m=10\text{V}$			
7.	prostokątne	$T=20 \text{ ms}, U_m=10\text{V}$			
8.	sinusoidalne	$T=20 \text{ ms}, U_m=10\text{V}$			

## 4.5 Parametry przebiegów zmiennych

**Współczynnik szczytu (współczynnik amplitudy):**

Współczynnik szczytu : 
$$C = \frac{\hat{x}}{x_{eff}}$$

Współczynnik szczytu ma duże znaczenie dla oceny wielkości impulsowych. Podczas pomiarów miernikami elektronicznymi posługującymi się metodą pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej, należy zachowywać maksymalny współczynnik szczytu w celu ochrony przed przesterowaniami (uchybami wyników pomiaru).

**Współczynnik kształtu**

Współczynnik kształtu i współczynnik szczytu odzwierciedlają związek pomiędzy różnymi wartościami średnimi. Obowiązują one tylko i wyłącznie dla kształtu krzywej.

Współczynnik kształtu : 
$$F = \frac{x_{eff}}{|\bar{x}|}$$

Współczynniki kształtu dla krzywych mają duże znaczenie dla mierników mierzących zasadniczo składową stałą (np. mierniki magnetoelektryczne - o ruchomej cewce - z prostownikiem). Aby możliwe było przedstawienie wartości skutecznej na skali miernika magnetoelektrycznego z prostownikiem, współczynnik kształtu musi być uwzględniony już w podziałce skali. Dla wielkości sinusoidalnych (obydwie połówki fali) wliczany jest współczynnik  $F = 1,11$ . Z tego też względu mierniki te nieprawidłowo wskazują wielkości niesinusoidalne, gdyż posiadają one inny współczynnik kształtu.



Parametry dla wybranych przebiegów:

Rodzaj sygnału	Postać sygnału	Wartość średnia bezwzględna	Wartość skuteczna	Współczynnik kształtu	Współczynnik szczytu
Sygnał stały (DC)		1	1	1	1
Sinusoidalny		$\frac{2}{\pi} \approx 0,637$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,707$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \approx 1,11$	$\sqrt{2} \approx 1,414$
Sinusoidalny wyprostowany dwupołówkowo		$\frac{2}{\pi} \approx 0,637$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,707$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \approx 1,11$	$\sqrt{2} \approx 1,414$
Sinusoidalny wyprostowany jednapołówkowo		$\frac{1}{\pi} \approx 0,318$	$\frac{1}{2} = 0,5$	$\frac{\pi}{2} \approx 1,571$	2
Trójkątny symetryczny		$\frac{1}{2} = 0,5$	$\frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0,577$	$\frac{2}{\sqrt{3}} \approx 1,155$	$\sqrt{3} \approx 1,732$
Prostokątny symetryczny (współczynnik wypełnienia 50%)		1	1	1	1
Piłokształtny		$\frac{1}{2} = 0,5$	$\frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0,577$	$\frac{2}{\sqrt{3}} \approx 1,155$	$\sqrt{3} \approx 1,732$

#### **4. Część podsumowująca:**

Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy:

- zapisów w tabelach i wyników obliczeń,
- przebiegu realizacji ćwiczenia – zachowania zasad BHP, stosowania i nastaw przyrządów pomiarowych.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ nr. 3

**Kwalifikacja:** ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

**Przedmiot:** Montaż instalacji elektrycznej.

**Temat zajęć:** Schemat instalacji elektrycznej wewnętrznej.

**Czas zajęć:** 4 godz.

**Warunki realizacji:**

Stanowisko jednoosobowe. 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:**

- normy w rysunku elektrotechnicznym,
- zasady rysowania schematów elektrycznych,
- analiza schematów instalacji elektrycznej.

**Efekty kształcenia:**

ELE.02.2.5 posługuje się schematami elektrycznymi

ELE.02.2.6 rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych

**Kryteria weryfikacji:**

ELE.02.2.1.5 sporządza schematy układów elektrycznych

ELE.02.2.5.1 rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych

ELE.02.2.5.2 rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych

ELE.02.2.5.4 odczytuje rysunki techniczne

ELE.02.2.5.5 wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy

ELE.02.2.5.6 wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych

ELE.02.2.6.3 rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej

ELE.02.2.6.4 korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

**Środki dydaktyczne:**

- stanowisko komputerowe z oprogramowaniem CAD,
- rysunek instalacji – plik programu CAD,
- normy rysunku elektrotechnicznego.

**Opis stanowiska dla ucznia**

**Sala projektowania CAD** - wyposażona w drukarkę sieciową oraz jednoosobowe stanowiska komputerowe z oprogramowaniem CAD umożliwiającym sporządzanie schematów, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Wyposażenie stanowiska	
1.	Komputer podłączony do drukarki sieciowej
2.	Oprogramowanie CAD umożliwiające rysowanie schematów oraz opracowanie dokumentacji instalacji elektrycznej
3.	Oprogramowanie do przeglądania plików PDF
4.	Instrukcja obsługi oprogramowania CAD - możliwe w wersji elektronicznej
5.	Wybrane normy dotyczące rysunku elektrotechnicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki, dokumentacje techniczne, przykładowe rysunki wykonawcze;

### Przebieg zajęć

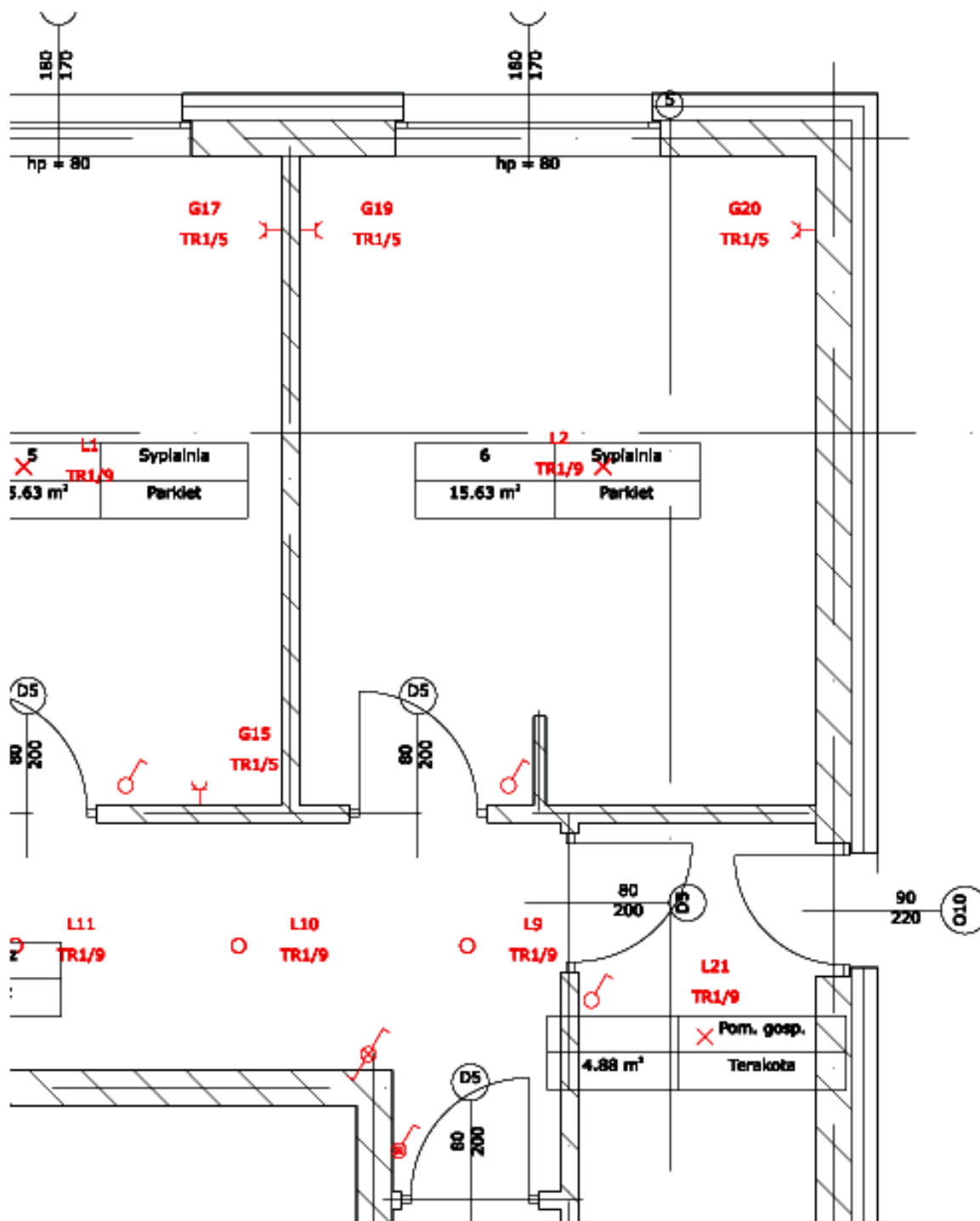
- Część organizacyjna:** Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy – zasady BHP i ergonomii na stanowisku komputerowym.  
Weryfikacja wiedzy koniecznej do realizacji zajęć – przypomnienie wiadomości z zakresu czytania schematów, rodzaje schematów elektrycznych, rozróżnianie symboli - w formie odpowiedzi ustnej.
- Część wprowadzająca:** Podanie tematu zajęć, omówienie obsługi programu – narzędzia, nawigacja.
- Część właściwa:** Obserwacja procesu wykonania zadania, instruowanie.

### Ćwiczenie:

Na podstawie dołączonej dokumentacji oraz pliku w programie CAD i Rys. 1 wykonaj na stanowisku komputerowym z oprogramowaniem CAD, projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej.

W celu wykonania zadania:

- otwórz przygotowany plik - schemat instalacji,
- wprowadź tablicę rozdzielczą dla gniazd, łączników, puszek, opraw oświetleniowych,
- dobierz i nadaj elementom niezbędne parametry techniczne,
- zaadresuj odbiorniki i przypisz je do tablicy rozdzielczej,
- wyznacz trasy kablowe,
- wybierz katalog producenta elementów instalacji elektrycznej,
- przygotuj zestawienie materiałów wykorzystanych w projekcie.



Rysunek. 1. Schemat instalacji elektrycznej.

#### 4. Część podsumowująca:

Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy:

- wydruk sporządzonej dokumentacji.

## Wypożyczenie pracowni i stanowisk:

### Rysunek techniczny w elektrotechnice i elektronice - pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projekтором multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu oraz do urządzeń wielofunkcyjnych, pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych (Computer Aided Design), pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części, prostych brył geometrycznych, mechanizmów maszyn i urządzeń,
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych.

### Wprowadzenie do pomiarów elektrycznych -pracownia elektrotechniki i elektroniki wyposażona w:

- stanowisko pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, wyposażone w środki ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, generatory funkcyjne, autotransformatory, mierniki analogowe, multimetry cyfrowe, oscyloskopy cyfrowe,
- zestawy elementów elektrycznych, elektronicznych i optoelektronicznych, przewody i kable łączeniowe, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów ich parametrów, transformatory jednofazowe, łączniki i wskaźniki,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.

### Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu stałego - pracownia elektrotechniki i elektroniki w szkole

Warunki i środki dydaktyczne:

- stanowiska ćwiczeniowe - stół laboratoryjny z zasilaniem 230/400 V AC, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny;
- zestawy do wykonywania ćwiczeń z instrukcjami;
- trenażery układów elektrycznych i elektronicznych;
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy;
- schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów elektrycznych,
- stanowiska komputerowe i programy symulujące pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- podręczniki, czasopisma branżowe, katalogi, normy;
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym.

### Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu zmiennego - pracownia elektrotechniki i elektroniki w szkole

Warunki i środki dydaktyczne:

- stanowiska ćwiczeniowe - stół laboratoryjny z zasilaniem 230/400 V AC, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny;
- zestawy do wykonywania ćwiczeń z instrukcjami;
- trenażery układów elektrycznych i elektronicznych;
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy;
- schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów elektrycznych,
- stanowiska komputerowe i programy symulujące pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- podręczniki, czasopisma branżowe, katalogi, normy;
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### **Komputerowe wspomaganie projektowania CAD - pracownia projektowania CAD w CKZ**

Warunki i środki dydaktyczne:

- normy w zakresie wykonywania rysunku technicznego elektrycznego,
- dokumentacje techniczne maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych układów elektronicznych, stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie w wersji dydaktycznej pozwalające m.in. na tworzenie schematów instalacji, projektowanie rozdzielnic (1 komputer dla 1 ucznia).

### **Badanie elementów i układów elektronicznych - Pracownia elektrotechniki i elektroniki w CKZ**

Warunki i środki dydaktyczne:

- stanowiska ćwiczeniowe - stół laboratoryjny z zasilaniem 230/400 V AC, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny;
- zestawy do wykonywania ćwiczeń z instrukcjami;
- trenażery układów elektrycznych i elektronicznych;
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy;
- schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów elektrycznych,
- stanowiska komputerowe i programy symulujące pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- podręczniki, czasopisma branżowe, katalogi, normy;
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

## X. Kryteria weryfikacji efektów kształcenia<sup>1</sup>

Kryteria weryfikacji efektów kształcenia **ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych** wyodrębnionych w zawodzie elektryk

ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych	
ELE.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>2) wyjaśnia znaczenie pojęcia: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia</li> <li>3) identyfikuje zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej</li> <li>4) wyjaśnia zakres i cel działań ochrony środowiska w środowisku pracy</li> <li>5) opisuje pojęcia związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi</li> <li>6) wymienia akty prawa obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej związane z ochroną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska</li> <li>7) wymienia dokumenty wewnątrzzakładowe związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią</li> </ol>
2) opisuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia instytucje oraz służby sprawujące nadzór nad warunkami pracy i bezpiecznym użytkowaniem instalacji, maszyn i urządzeń w Polsce</li> </ol>

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

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) identyfikuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb sprawujących nadzór nad warunkami pracy i bezpiecznym użytkowaniem instalacji, maszyn i urządzeń w Polsce</li> <li>3) wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</li> </ol>
3) identyfikuje prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>2) wymienia prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>3) wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>4) wymienia konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>5) wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy</li> <li>6) wskazuje prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową</li> </ol>
4) identyfikuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy</li> <li>2) rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>3) rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>4) opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka</li> <li>5) wymienia rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić w zawodzie</li> <li>6) opisuje objawy typowych chorób zawodowych występujących w zawodzie</li> </ol>
5) identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wskazuje zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>2) przestrzega zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy</li> <li>3) przestrzega procedur w sytuacji zagrożeń</li> <li>4) przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy</li> </ol>
6) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujące w zawodzie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) identyfikuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie</li> <li>2) opisuje zasady zachowania się w przypadku pożaru</li> <li>3) rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania</li> </ol>

	4) obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) identyfikuje czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii</li> <li>2) określa wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy</li> <li>3) identyfikuje bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy</li> <li>4) wskazuje obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy dla pracownika wykonującego zadania zawodowe</li> <li>5) identyfikuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>6) rozpoznaje sytuacje grożące pożarem podczas pracy</li> <li>7) identyfikuje ekologiczny sprzęt i materiały wykorzystywane w pracy</li> </ol>
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>2) dobiera środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>3) stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem</li> <li>4) odczytuje informacje jakie niosą znaki bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>5) odczytuje informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych</li> </ol>
9) stosuje zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) stosuje zasady powiadamiania instytucji ratunkowych w przypadku zaistnienia sytuacji stanowiącej zagrożenie dla zdrowia i życia w miejscu pracy</li> <li>2) określa zakres udzielanej pierwszej pomocy w zależności od przyczyny i rodzaju zagrożenia życia</li> <li>3) rozpoznaje zagrożenia życia na podstawie typowych objawów</li> <li>4) wskazuje czynności ratujące życie w przypadku zatrzymania krążenia, np. zasady ułożenia poszkodowanego, zasady wykonywania resuscytacji krążeniowo-oddechowej</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5) wskazuje czynności udzielania pierwszej pomocy w różnych sytuacjach, np.: w przypadkach omdleń, złamań, zwichnięć, skręceń, krwotoków</li> <li>6) dobiera czynności udzielania pierwszej pomocy do rodzaju rozpoznawanych objawów zagrożenia życia i zdrowia</li> </ol>
ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne</li> <li>2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych</li> <li>3) rozpoznaje elementy układów elektrycznych</li> <li>4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach</li> <li>5) sporządza schematy układów elektrycznych</li> </ol>
2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wyznacza rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów</li> <li>2) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego</li> <li>3) wyznacza parametry przebiegu okresowego</li> <li>4) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>5) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>6) wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne</li> <li>7) stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych</li> <li>8) wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ol>
3) opisuje elementy elektroniki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki</li> <li>2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki</li> <li>3) rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych</li> <li>4) określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>5) sporządza proste schematy układów elektronicznych</li> </ol>

4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>2) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>3) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>4) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych</li> </ol>
5) posługuje się schematami elektrycznymi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>4) odczytuje rysunki techniczne</li> <li>5) wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy</li> <li>6) wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych</li> </ol>
6) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>2) podaje definicję i cechy normy</li> <li>3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ol>
ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) klasyfikuje instalacje elektryczne</li> <li>2) wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych</li> <li>3) rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych</li> <li>4) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach podtynkowych</li> <li>5) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach natynkowych</li> <li>6) rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych</li> </ol>
2) stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT</li> <li>2) rozróżnia zalety i wady układów sieciowych</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3) wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>4) wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu stałego w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>5) rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej</li> </ul>
3) dobiera przewody i kable elektroenergetycznych do określonych zadań	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne</li> <li>2) rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>3) określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>4) wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> </ul>
4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) rozróżnia różne źródła światła</li> <li>2) rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych</li> <li>3) wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła</li> <li>4) wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych</li> </ul>
5) sporządza schematy instalacji elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych</li> <li>2) stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych</li> <li>3) sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych</li> </ul>
6) wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych</li> <li>2) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji</li> <li>3) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>4) sprawdza po wykonaniu montażu poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej</li> </ul>
7) rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych na podstawie objawów	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych</li> <li>2) przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych</li> <li>3) lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych</li> <li>4) dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych</li> <li>5) wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych</li> <li>6) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>7) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> <li>8) wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych</li> </ul>
ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) charakteryzuje maszyny elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) klasyfikuje maszyny elektryczne</li> <li>2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych</li> <li>3) rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych</li> <li>4) identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych</li> <li>5) rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>6) rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>7) wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> </ul>
2) charakteryzuje urządzenia elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) klasyfikuje urządzenia elektryczne</li> <li>2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>3) rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych</li> <li>4) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych</li> <li>5) rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych</li> <li>6) rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych</li> </ul>
3) montuje maszyny elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> <li>2) dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</li> <li>3) wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>4) sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych</li> </ul>
4) montuje urządzenia elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych</li> <li>2) dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych</li> <li>3) wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych</li> <li>4) sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych</li> </ul>

5) charakteryzuje układy zasilania, i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>2) rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ol>
6) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>2) montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>3) dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>4) montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>5) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną</li> </ol>
7) uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>2) sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu</li> <li>3) dokonuje uruchomienia urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>4) sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu</li> </ol>
8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>2) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>3) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>4) dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>5) dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>6) wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>7) sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych</li> <li>8) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ol>
ELE.02.5. Język obcy zawodowy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:

<p>leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem</li> <li>z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie</li> <li>z dokumentacją związaną z danym zawodem</li> <li>z usługami świadczonymi w danym zawodzie</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> <li>formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> </ol>
<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje/filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka</li> <li>rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>określa główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>znajduje w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> <li>układa informacje w określonym porządku</li> </ol>
<p>3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję)</li> <li>tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</li> <li>wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</li> <li>stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> <li>stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> </ol>

<p>motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – wg wzoru)</p>	
<p>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:</p> <p>a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</li> <li>2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</li> <li>3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</li> <li>4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</li> </ol>
<p>5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) przetwarza tekst ustnie lub pisemnie w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> </ol>
<p>6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową:</p> <p>a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka</p> <p>b) współdziała w grupie</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> <li>2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> <li>3) korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy</li> <li>5) wykorzystuje kontekst (tam gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> </ol>

c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym	6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne
d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne	
ELE.02.6. Kompetencje personalne i społeczne	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) przestrzega zasad kultury i etyki	1) wymienia zasady etyki związane z branżą 2) określa czym polega zachowanie etyczne w wybranym zawodzie 3) rozpoznaje przypadki naruszania praw człowieka 4) okazuje szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy 5) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania 6) stosuje zasady etykiety językowej
2) planuje wykonanie zadania	1) rozróżnia techniki organizacji czasu pracy 2) określa czas realizacji zaplanowanego zadania 3) szacuje budżet zadania 4) planuje działania zgodnie z możliwościami ich realizacji 5) realizuje działania w wyznaczonym czasie 6) monitoruje realizację zaplanowanych własnych działań 7) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 8) dokonuje samooceny podejmowanych działań
3) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego 2) korzysta z różnych źródeł informacji w planowaniu zmiany 3) demonstruje zaplanowane działania na podstawie ich opisu 4) wskazuje przykłady skutków wprowadzania zmiany 5) ocenia skutki wprowadzania zmian
4) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	1) nazywa rozpoznane emocje swoje i innych osób 2) wymienia sposoby radzenia sobie z emocjami 3) rozróżnia stresory i ich wpływ na własny organizm 4) wskazuje przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej na podstawie opisu sytuacji

	<ol style="list-style-type: none"><li>5) wymienia techniki radzenia sobie ze stresem</li><li>6) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li></ol>
5) doskonalą umiejętności zawodowe	<ol style="list-style-type: none"><li>1) wymienia umiejętności i kompetencje niezbędne do pracy w swoim zawodzie</li><li>2) dokonuje bilansu własnych umiejętności i kompetencji zawodowych</li><li>3) wskazuje własną ścieżkę rozwoju edukacyjno-zawodowego</li><li>4) uwzględnia odmienne poglądy współpracowników przy rozwiązywaniu problemów</li><li>5) wyznacza sobie cele rozwoju edukacyjno-zawodowego</li><li>6) planuje dalszą edukację uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy</li></ol>
6) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	<ol style="list-style-type: none"><li>1) wyjaśnia rodzaje komunikatów stosowanych w komunikacji interpersonalnej</li><li>2) stosuje różne rodzaje komunikatów</li><li>3) stosuje komunikaty obrazujące własne przekonania i intencje</li><li>4) stosuje aktywne metody słuchania</li><li>5) stosuje formy grzecznościowe w piśmie i w mowie</li></ol>
7) współpracuje w zespole	<ol style="list-style-type: none"><li>1) planuje współpracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań</li><li>2) wskazuje osoby do wykonania zadań zawodowych</li><li>3) wspiera członków zespołu w realizacji zadań</li><li>4) przyjmuje poglądy innych lub polemizuje z nimi</li><li>5) wykorzystuje opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu</li><li>6) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy</li></ol>

## XI. Umowa Szkoła – Pracodawca / Szkoła CKZ

Umowa o realizację praktycznej nauki zawodu powinna zawierać 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. weryfikuje 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 zajęcie 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 .....

.....  
(Pieczęć i podpis opiekuna)

### XIII. Treści nauczania

#### ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

- wykonać szkice
- wykonać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
- obliczyć wymiary graniczne i tolerancje
- rozróżnić pasowanie części maszyn
- określić kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków
- rozróżnić symbole na rysunkach
- posługiwać się schematami elektrycznymi
- sporządzać schematy instalacji układów elektrycznych i elektronicznych
- rozpoznać symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
- wyznaczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wyznaczyć rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów
- wyznaczyć parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego
- wyznaczyć parametry przebiegu okresowego
- wyznaczyć parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego
- wyznaczyć parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego
- stosować podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych
- wykonać obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- interpretować wyniki pomiarów
- analizować błędy pomiarowe
- wykonać pomiary innych parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych
- interpretować wyniki pomiarów maszyn i urządzeń
- dobierać metodę pomiaru oraz urządzenia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów wybranej wielkości elektrycznej w obwodach prądu zmiennego
- dobierać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wykonać pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wyznaczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- stosować oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych
- wykonać pomiary w obwodach prądu stałego
- wyznaczyć parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego
- interpretować wyniki pomiarów
- analizować błędy pomiarowe
- dobierać metodę pomiaru oraz urządzenia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów wybranej wielkości elektrycznej w obwodach prądu zmiennego

- dobierać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wykonać pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wyznaczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- stosować oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych
- wykonać pomiary w obwodach prądu zmiennego
- wyznaczyć parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego
- - wyznaczyć parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego
- interpretować wyniki pomiarów
- rozróżnić symbole elementów elektrycznych i elektronicznych
- rozróżnić symbole układów i urządzeń elektrycznych
- rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
- odczytać rysunki techniczne
- wykonać rysunek techniczny montażowy i wykonawczy
- wykonać rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych
- dobierać metodę pomiaru oraz urządzenia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów wybranego parametru elementu elektronicznego
- dobierać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wykonać pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wyznaczać wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- stosować oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
- wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego
- wykonać pomiary parametrów półprzewodnikowych elementów bezzłączowych
- wykonać pomiary parametrów diod półprzewodnikowych
- wykonać pomiary parametrów tranzystorów bipolarnych i unipolarnych
- wykonać pomiary parametrów półprzewodnikowych elementów przełączających
- wykonać pomiary parametrów elementów optoelektronicznych
- wykreślać charakterystyki elementów elektronicznych na podstawie pomiarów
- wykonać pomiary wielkości elektrycznych w układach prostowniczych, stabilizacyjnych, wzmacniających, zasilających
- analizować przebiegi prądów i napięć w układach elektroniki analogowej przy pomocy oscyloskopu
- wykreślać charakterystyki na podstawie wyników pomiarów
- analizować pracę układu elektroniki analogowej na podstawie wyników pomiarów
- interpretować wyniki pomiarów
- analizować błędy pomiarowe
- dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej
- rozróżniać rodzaje instalacji elektrycznych
- stosować zasady ochrony przeciwporażeniowej
- dobierać elementy składowe instalacji elektrycznych

- sporządzać schematy instalacji elektrycznych
- charakteryzować wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych
- trasować przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji;
- dobierać przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań
- rozpoznać źródła światła i oprawy oświetleniowe
- dobierać metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych
- wykonać pomiary instalacji elektrycznych
- dokonać oceny wyników pomiarów instalacji elektrycznych
- charakteryzować metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych
- charakteryzować środki ochrony przeciwporażeniowej
- dobierać zabezpieczenia instalacji elektrycznych
- wykonać instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją
- modernizować istniejące instalacje elektryczne
- dobierać narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych w różnych technologiach
- wykonać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji
- sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po montażu
- rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- identyfikować maszyny elektryczne
- określić przeznaczenie maszyn elektrycznych
- rozpoznawać elementy i podzespoły maszyn i urządzeń elektrycznych
- identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- rozpoznawać parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych
- rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych
- wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych posługując się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych
- zidentyfikować elementy maszyn elektrycznych
- odczytać parametry maszyn elektrycznych umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach
- dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu w zależności od rodzaju maszyn elektrycznych
- dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektrycznych
- dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych
- przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych do montażu
- dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektronicznych
- dobierać narzędzia do montażu maszyn elektrycznych
- wykonać montaż podzespołów maszyn elektrycznych
- montować układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji
- dokonać uruchomienia maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu
- sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją
- przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu
- dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji

- dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji
- dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji
- dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji
- określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych
- rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych
- rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych
- odczytać parametry urządzeń elektrycznych umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach
- zinterpretować parametry urządzeń elektrycznych umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach
- zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych
- odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych
- wykonać schematy układów połączeń urządzeń elektrycznych
- rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych
- dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu w zależności od rodzaju urządzeń elektrycznych
- rozpoznać urządzenia elektryczne oraz ich elementy;
- rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych
- identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych
- rozpoznać układy zasilania i sterowania urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;
- rozpoznać parametry techniczne urządzeń elektrycznych
- dobierać narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych
- wykonać montaż podzespołów urządzeń elektrycznych
- wykonać montaż układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji
- wykonać montaż układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji
- wykonać montaż układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji
- wykonać montaż układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji
- sprawdzać poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych
- odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych
- sporządzać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych
- montować układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji
- dokonać uruchomienia urządzeń elektrycznych po montażu
- sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją