



## **PRZYKŁADOWY**

### **PROGRAM NAUCZANIA DO ZAWODU**

#### **TECHNIK ELEKTRYK 311303**

#### **O STRUKTURZE PRZEDMIOTOWEJ**

TYP SZKOŁY: TECHNIKUM 5-LETNIE

RODZAJ PROGRAMU: LINIOWY



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Autorzy: dr inż. Witold Krieser, mgr inż. Maria Krogulec-Sobowiec, mgr Zbigniew Zalas

Recenzenci: mgr inż. Tomasz Madej

Ekspert wiodący: mgr inż. Joanna Ksieniewicz

Menadżer projektu: mgr Anna Krajewska

Publikacja powstała w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy” w Programie Operacyjnym Wiedza Edukacja Rozwój.  
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.  
Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Warszawa 2017

Ośrodek Rozwoju Edukacji  
00-478 Warszawa  
Al. Ujazdowskie 28  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

## SPIS TREŚCI

1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....	5
2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....	7
3. INFORMACJE O ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK.....	8
POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK Z INNYMI ZAWODAMI.....	8
SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK .....	9
PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK.....	9
KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO.....	9
4. PLANY NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK.....	10
Plan nauczania dla zawodu technik elektryk o strukturze przedmiotowej – tabela.....	11
Wykaz przedmiotów i działów programowych dla zawodu technik elektryk – tabela .....	13
5. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK .....	17
1. Elektrotechnika i elektronika.....	17
2. Instalacje elektryczne .....	27
3. MASZYNY ELEKTRYCZNE .....	42
4. Urządzenia elektryczne .....	62
5. Użytkowanie instalacji elektrycznych.....	80
6. Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych .....	87
7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	99
8. Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołów.....	105
9. Działalność gospodarcza.....	114
10. Język obcy zawodowy.....	119
11. Rysunek techniczny .....	122
12. Pomiar elektryczne i elektroniczne.....	128
13. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych .....	143
14. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych.....	157
15. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych .....	182
16. Praktyki zawodowe.....	202



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

ZAŁĄCZNIK 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK Z ROZPORZĄDZENIA W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH.....	216
ZAŁĄCZNIK 2. POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK WYNIKAJĄCE Z PLANU NAUCZANIA .....	221
ZAŁĄCZNIK 3. USZCZEGÓLOWIONE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK .....	236

WERSJA ROBOCZA

## 1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Program nauczania dla zawodu technik elektryk opracowano zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. 2016 poz. 1943 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz.U. 2017 poz. 59),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz.U. 2017 poz. 60),
- Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. 2016 poz. 64 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 grudnia 2016 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz.U. 2016 poz. 2094),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych (Dz.U. 2012 poz. 204 z późn. zm.),
- Projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach z dnia 29 grudnia 2016 r.;
- Projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół z dnia 20 stycznia 2017 r.,
- Projekt rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego z dnia 22 grudnia 2016 r.;
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz.U. 2012 poz. 184 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 grudnia 2010 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu (Dz.U. 2010 nr 244 poz. 1626 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz.U. 2003 nr 6 poz. 69 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze ogólnym – poziomy 1–4 (Dz.U. 2016 poz. 520),

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze zawodowym – poziomy 1–8 (Dz.U. 2016 poz. 537),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania Dz.U. 2014 poz. 1145 (z późn. zm),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz.U. 2014 poz. 909),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (Dz.U. 2013 poz. 532),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. 2015 poz. 843 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 kwietnia 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie (Dz.U. 2015 poz. 673),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2012 poz. 977 z późn. zm.).

## 2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół kształcących w zawodach, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki.

Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego.

Opracowany program nauczania pozwoli na osiągnięcie powyższych celów ogólnych kształcenia zawodowego.

### 3. INFORMACJE O ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK

Zawód technik elektryk przypisany jest do dynamicznie rozwijającego się obszaru elektryczno-elektronicznego. Praca technika elektryka wiąże się z dużą odpowiedzialnością, ponieważ czynności wykonywane przez elektryka zapewniają bezpieczeństwo osobom korzystającym z sieci energetycznych lub maszyn i urządzeń elektrycznych.

Technik elektryk wykonuje prace związane z montowaniem instalacji, podzespołów oraz urządzeń elektrycznych, jak również lokalizuje uszkodzenia oraz wykonuje naprawy urządzeń i maszyn elektrycznych. Wśród wielu zadań zawodowych do technika elektryka należy wykonywanie badań i kontroli urządzeń w procesie produkcji i eksploatacji, instalowanie, użytkowanie i obsługiwanie urządzeń energoelektronicznych oraz aparatury sterującej i pomiarowej. Stosowanie i dobieranie, jak również instalowanie środków ochrony przeciwporażeniowej należy do typowych zadań technika elektryka. Od technika elektryka wymaga się umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną, planowania i nadzorowania ruchu sieci elektroenergetycznej oraz posługiwania się techniką komputerową. Z uwagi na wymagania rynku pracy, pracodawców oraz szybko zachodzące zmiany w technologii np. sterowania, zabezpieczeń, technik pomiarowych technik elektryk powinien uaktualniać swoją wiedzę zawodową oraz podnosić swoje kompetencje zawodowe.

Do głównych wymagań psychofizycznych technika elektryka należą: rozróżnianie barw, zdolność koncentracji, umiejętność logicznego rozumowania, uzdolnienia techniczne, odpowiedzialność. Praca w tym zawodzie wymaga stałego podnoszenia poziomu wiedzy i umiejętności. Opisywany zawód wykonywany jest wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z energią elektryczną. Technik elektryk znajdzie więc zatrudnienie w przedsiębiorstwach energetyki zawodowej, w przedsiębiorstwach produkujących i eksploatujących maszyny i urządzenia elektroenergetyczne, w pionach głównego energetyka, w zakładach przemysłu wydobywczego, hutniczego i transportu kolejowego, w budownictwie i zakładach gospodarki komunalnej, w zakładach usługowych oraz biurach projektowych, a także w innych zakładach i przedsiębiorstwach, w których niezbędny jest pracownik o takim wykształceniu.

Typowe stanowiska pracy dla technika elektryka to: technik do spraw pomiarów, technik ds. obsługi odbiorców, konserwator urządzeń i sprzętu elektrycznego, serwisant sprzętu elektrycznego, elektryk, elektromonter urządzeń rozliczających. Do wykonywania pracy przy urządzeniach elektrycznych, niezależnie od stanowiska, konieczne jest uzyskanie przez technika elektryka świadectwa kwalifikacyjnego eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz ukończenie kursów bhp. Świadectwo kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych odpowiedniego napięcia uzyskuje się po zdaniu egzaminu przed właściwą komisją egzaminacyjną.

#### POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK Z INNYMI ZAWODAMI

Wspólne kwalifikacje z zawodem technik elektryk mają zawody kształcone na poziomie BSI:



Kwalifikacja	Symbol zawodu	Zawód	Efekty wspólne
EE.05. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych	741103	elektryk	PKZ(EE.g) BHP, JOZ, PDG, KPS

## SZCZEGÓLNE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik elektryk powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 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;
- 4) eksploataowania instalacji elektrycznych;
- 5) eksploataowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Do wykonywania zadań zawodowych jest niezbędne osiągnięcie efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik elektryk:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ);
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru ELEKTRYCZNO-ELEKTRONICZNEGO (EE) stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie PKZ(EE.g), PKZ(EE.i);
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie: EE.05. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych, EE.26. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

Kształcenie zgodnie z opracowanym programem nauczania pozwoli na osiągnięcie wyżej wymienionych celów kształcenia.

## PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK

W programie nauczania dla zawodu technik elektryk uwzględniono przedmioty ogólnokształcące: matematykę i fizykę, których nauka będzie odbywać się na poziomie rozszerzonym.

## KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

Program nauczania dla zawodu technik elektryk uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowe technologie i najnowsze koncepcje nauczania.

W programie nauczania dla zawodu technik elektryk uwzględniono powiązania z kształceniem ogólnym polegające na wcześniejszym osiągnięciu efektów kształcenia w zakresie przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w zawodzie. Dotyczy to przede wszystkim takich przedmiotów jak: matematyka i fizyka oraz podstawy przedsiębiorczości, język obcy nowożytny i edukacja dla bezpieczeństwa.

#### 4. PLANY NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK

W podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik elektryk minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla efektów kształcenia i wynosi:

- 720 godzin na realizację kwalifikacji *EE.05. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych,*
- 200 godzin na realizację kwalifikacji *EE.26. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,*
- 430 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Plan nauczania dla zawodu technik elektryk o strukturze przedmiotowej – tabela

Lp	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Klasa					Liczba godzin tygodniowo w pięcioletnim okresie nauczania	Liczba godzin w pięcioletnim okresie nauczania
		I	II	III	IV	V		
<b>Przedmioty ogólnokształcące</b>								
1	Język polski	4	3	3	3	3	16	480
2	Język obcy nowożytny	2	2	2	3	3	12	360
3	Drugi język obcy nowożytny	2	2	2	1	1	8	240
4	Filozofia lub plastyka lub muzyka (2 przedmioty)	1					1	30
5	Historia	2	2	2	1	1	8	240
6	Wiedza o społeczeństwie				1	1	2	60
7	Podstawy przedsiębiorczości		1	1			2	60
8	Geografia (kl. I-IV)		1	1	2		4	120
9	Biologia (kl. I-IV)	3	1				4	120
10	Chemia (kl. I-IV)		1	1	2		4	120
11	Fizyka (kl. I-IV)	1	1	2			4	120
12	Matematyka	2	3	3	3	3	14	420
13	Informatyka	1	1	1			3	90
14	Wychowanie fizyczne	3	3	3	3	3	15	450
15	Edukacja dla bezpieczeństwa	1					1	30
16	Zajęcia z wychowawcą	1	1	1	1	1	5	150
Łączna liczba godzin		23	22	22	20	16	103	3090
<b>Przedmioty realizowane w zakresie rozszerzonym</b>								
1	Fizyka	1	1	1	2	3	8	240
2	Matematyka	1	1	1	1	2	6	180
Łączna liczba godzin		2	2	2	3	5	14	420
<b>Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym</b>								
1	Elektrotechnika i elektronika	4	1				5	150
2	Instalacje elektryczne		2	2			4	120
3	Maszyny elektryczne			2	2		4	120
4	Urządzenia elektryczne			1	2		3	90
5	Użytkowanie instalacji elektrycznych					2	2	60
6	Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych					2	2	60
7	Bezpieczeństwo i higiena pracy	1					1	30

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Kompetencje społeczne i praca zespołowa		1				1	30
9	Działalność gospodarcza		1				1	30
10	Język obcy zawodowy			1	1		2	60
Łączna liczba godzin		5	5	6	5	4	25	750
<b>Przedmioty w kształceniu zawodowym praktycznym ( min. 50% godz. kształcenia zawodowego)</b>								
11	Rysunek techniczny		1				1	30
12	Pomiary elektryczne i elektroniczne	4					4	120
13	Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych		4	2			6	180
14	Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych			3	7		10	300
15	Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych					5	5	150
Łączna liczba godzin		4	5	5	7	5	26	780
Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego		9	10	11	12	9	51	1530
<b>Tygodniowy wymiar godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>168</b>	<b>5040</b>

\*\*w przypadku praktyk realizowanych w wymiarze ponad 4 tygodnie

Minimalny wymiar praktyk zawodowych	tyg.
kl. I - zgodnie z podstawą programową	
kl. II - zgodnie z podstawą programową	
kl. III - zgodnie z podstawą programową	4
kl. IV - zgodnie z podstawą programową	
kl. V - zgodnie z podstawą programową	
<b>Razem</b>	<b>4</b>

## INFORMACJE DODATKOWE

/1/ Do celów obliczeniowych przyjęto 30 tygodni w ciągu jednego roku szkolnego)

\*W szkolnym planie uwzględnia się również wymiar godzin zajęć określonych w par. 4 ust. 2 rozporządzenia w sprawie ramowych planów nauczania, tj. m.in. religii lub etyki oraz wychowania do życia w rodzinie.

### Specjalizacja w zawodzie

Szkoła w porozumieniu z organem prowadzącym może wprowadzić w zawodzie technik elektryk specjalizacje (jedną lub kilka). Specjalizacja powinna /specjalizacje powinny dotyczyć danego zawodu i wynikać ze specyficznych potrzeb kształcenia oczekiwanych przez pracodawców na lokalnym rynku pracy oraz postępu technicznego.

Na specjalizację/ specjalizacje w danym zawodzie należy wydzielić w planach i programach nauczania od 5% do 15% liczby godzin przeznaczonych na kształcenie zawodowe. Należy sprawdzić, czy po wprowadzeniu specjalizacji w proces kształcenia zawodowego uda się zrealizować liczbę godzin kształcenia zawodowego określonego w podstawie programowej kształcenia w danym zawodzie.

## INFORMACJE O EGZAMINIE

Egzamin potwierdzający pierwszą kwalifikację (K1) odbywa się pod koniec 2 (semestru) klasy IV.

Egzamin potwierdzający drugą kwalifikację (K2) odbywa się pod koniec 1 (semestru) klasy V.

## Wykaz przedmiotów i działów programowych dla zawodu technik elektryk – tabela

Nazwa przedmiotu	Nazwa działu programowego	Liczba godzin dla działu	Liczba godzin dla przedmiotu
1. Elektrotechnika i elektronika	1.1. Podstawy fizyczne elektrotechniki	30	150
	1.2. Obwody prądu stałego	30	
	1.3. Obwody prądu zmiennego	60	
	1.4. Podstawy elektroniki	30	
2. Instalacje elektryczne	2.1. Przepisy prawne dotyczące instalacji elektrycznych	9	120
	2.2. Przewody w instalacjach elektrycznych	24	
	2.3. Sprzęt i osprzęt w instalacjach elektrycznych	30	
	2.4. Oświetlenie elektryczne	24	
	2.5. Budowa i rodzaje instalacji elektrycznych	33	
3. Maszyny elektryczne	3.1. Wiadomości ogólne o maszynach elektrycznych	3	120
	3.2. Maszyny prądu stałego	20	
	3.3. Transformatory	20	
	3.4. Maszyny indukcyjne	27	

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	3.5. Maszyny synchroniczne	20	
	3.6. Napęd elektryczny	30	
4. Urządzenia elektryczne	4.1. Energoelektronika	20	90
	4.2. Grzejnictwo i chłodnictwo elektryczne	15	
	4.3. Urządzenia średniego i wysokiego napięcia	35	
	4.4. Aparaty elektroenergetyczne	10	
	4.5. Elektronarzędzia i sprzęt AGD	10	
5. Użytkowanie instalacji elektrycznych	5.1. Pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych	20	60
	5.2. Wykonywanie instalacji elektrycznych	20	
	5.3. Projektowanie instalacji elektrycznych	20	
6. Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych/	6.1. Obsługa maszyn elektrycznych	20	60
	6.2. Obsługa urządzeń elektrycznych	20	
	6.3. Pomiary eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych	10	
	6.4. Projektowanie układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych	10	
7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	7.1. Prawo pracy dla pracownika i pracodawcy	10	30
	7.2. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania zadań zawodowych technika elektryka	20	
8. Kompetencje społeczne i	8.1. Motywacja i postawy	6	30

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

organizacja pracy zespołów	8.2. Zasady i normy zachowania	8	
	8.3. Komunikacja społeczna	6	
	8.4. Techniki pracy w grupie	10	
9. Działalność gospodarcza	9.1 Przedsiębiorca w branży elektrycznej	5	30
	9.2 Podejmowanie działalności gospodarczej	15	
	9.3 Prowadzenie działalności gospodarczej	10	
10. Język obcy zawodowy	10.1. Komunikacja w języku obcym	30	60
	10.2. Dokumentacja w języku obcym	30	
11. Rysunek techniczny	11.1. Rysunek techniczny w elektrotechnice i elektronice	20	30
	11.2. Komputerowe wspomaganie projektowania CAD	10	
12. Pomiary elektryczne	12.1. Wprowadzenie do pomiarów elektrycznych	15	120
	12.2. Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu stałego	30	
	12.3. Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu zmiennego	45	
	12.4. Badanie elementów i układów elektronicznych	30	
13. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych	13.1. Przygotowanie do wykonania montażu instalacji elektrycznych	30	180
	13.2. Wykonywanie prac montażowych i uruchomienie instalacji elektrycznych	90	
	13.3. Konserwacja instalacji	60	

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	elektrycznych		
14. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	14.1. Montaż i badanie transformatorów	60	300
	14.2. Montaż i badanie maszyn prądu stałego	60	
	14.3. Montaż i badanie maszyn prądu zmiennego	90	
	14.3. Montaż i badanie urządzeń elektrycznych	90	
15. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	15.1. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych	60	150
	15.2. Eksploatacja instalacji elektrycznych	50	
	15.3. Zabezpieczenia i ochrona przeciwporażeniowa maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	40	
16. Praktyki zawodowe	16.1. Poznanie specyfiki firmy	20	160
	16.2. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych	140	



## 5. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK

### 1. Elektrotechnika i elektronika

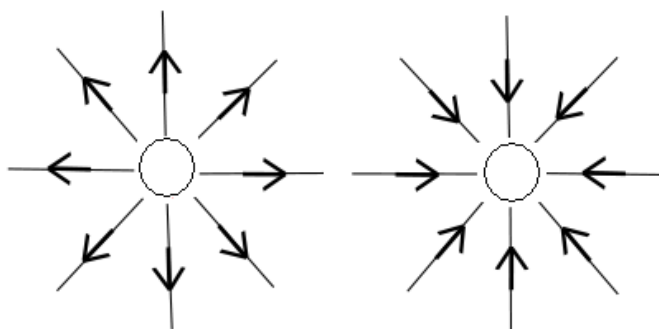
#### 1.1. Podstawy fizyczne elektrotechniki

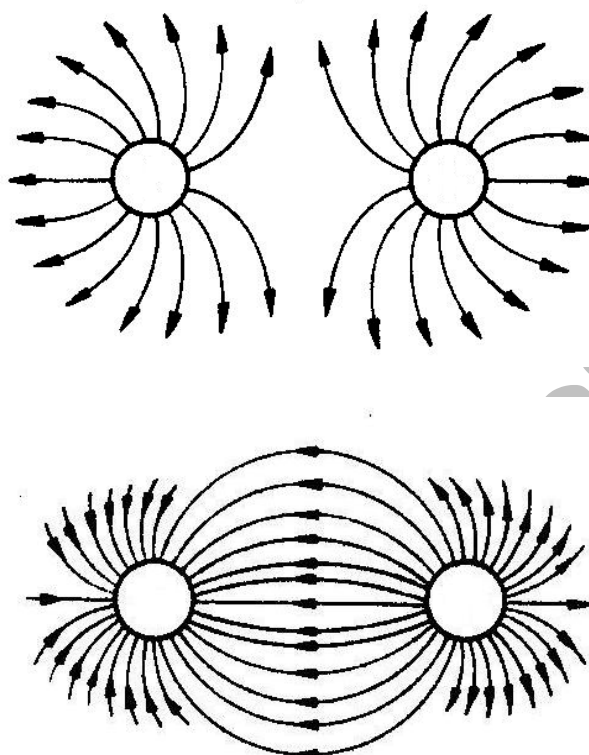
Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice.</li> <li>– Właściwości elektryczne materii (ładunek elektryczny, elektryzowanie się ciał, przenikalność elektryczna, prawo Coulomba).</li> <li>– Pole elektryczne (natężenie pola, potencjał i napięcie, pojemność elektryczna, kondensatory)</li> <li>– Prąd elektryczny w różnych środowiskach.</li> <li>– Pole magnetyczne (indukcja i strumień magnetyczny, natężenie pola magnetycznego, magnesowanie materiałów, indukcja elektromagnetyczna, indukcyjność własna i wzajemna, prądy wirowe).</li> <li>– Źródła energii elektrycznej.</li> <li>– Materiały stosowane w elektrotechnice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PKZ(EE.g)(1)1 zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym;</li> <li>PKZ(EE.g)(1)2 rozróżnić wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice;</li> <li>PKZ(EE.g)(1)5 nazwać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;</li> <li>PKZ(EE.g)(2)1 wyjaśnić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym;</li> <li>PKZ(EE.g)(2)4 wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach i półprzewodnikach;</li> <li>PKZ(EE.i)(2)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;</li> <li>PKZ(EE.i)(2)2 zinterpretować parametry elementów oraz układów elektrycznych;</li> </ul>

#### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Linie sił pola elektrycznego (praca indywidualna).

Rysunki przedstawiają linie sił pola elektrycznego, którego źródłem są dwa ładunki punktowe. Na podstawie materiałów źródłowych i informacji pozyskanych z Internetu określ znaki ładunków i wpisz je w odpowiednie miejsca.





**Zadanie 2.** Prawo Coulomba (praca indywidualna).

Dwa jednakowe, punktowe ładunki o wartości  $5\mu\text{C}$  umieszczone są w próżni w odległości 30 cm od siebie. Oblicz siłę, z jaką odpychają się.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

#### **Środki dydaktyczne**

Podręczniki, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne, zestawy doświadczalne do badania pola magnetycznego i elektrycznego, próbki materiałów stosowanych w elektrotechnice, katalogi, normy ISO i PN.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Metody kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczących się, celu zajęć edukacyjnych oraz stopnia trudności i złożoności treści kształcenia. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń przedmiotowych, metody stacje uczenia się. Uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- nauczyciel powinien stosować metody aktywizujące,
- nauczyciel powinien stosować nowoczesne środki kształcenia np. tablice multimedialne.

## 1.2. Obwody prądu stałego

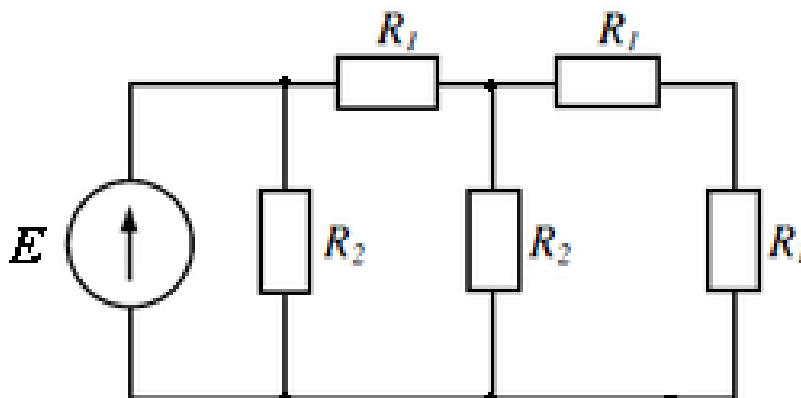
Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obwód elektryczny i jego elementy.</li> <li>– Rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność.</li> <li>– Prawo Ohma.</li> <li>– Praca i moc elektryczna.</li> <li>– Idealne i rzeczywiste źródło napięcia, sprawność źródła napięcia.</li> <li>– Prawa Kirchhoffa.</li> <li>– Połączenie szeregowe i równoległe rezystorów.</li> <li>– Obwody rozgałęzione.</li> <li>– Pomiar i regulacja prądu i napięcia.</li> <li>– Połączenie szeregowe i równoległe źródeł napięcia.</li> <li>– Metoda superpozycji.</li> </ul>	<p>PKZ(EE.g)(1)3 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;            PKZ(EE.g)(1)4 wyjaśnić pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego;            PKZ(EE.g)(2)2 scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego            PKZ(EE.g)(3)1 scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu stałego;            PKZ(EE.g)(4)1 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;            PKZ(EE.g)(4)3 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;            PKZ(EE.g)(5)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych;            PKZ(EE.g)(5)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych;            PKZ(EE.g)(5)5 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne;            PKZ(EE.g)(6)1 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych;            PKZ(EE.g)(7)1 scharakteryzować parametry</p>

	<p>elementów elektrycznych;          PKZ(EE.g)(7)3 scharakteryzować parametry układów elektrycznych;          PKZ(EE.i)(2)1 określić parametry elementów oraz układów elektrycznych;          PKZ(EE.i)(2)2 zinterpretować parametry elementów oraz układów elektrycznych;          PKZ(EE.i)(4)1 określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;          PKZ(EE.i)(4)2 zanalizować wpływ parametry elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;          PKZ(EE.i)(4)3 przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów w pracy układów elektrycznych i elektronicznych;          PKZ(EE.i)(5)1 określa metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;          PKZ(EE.i)(5)2 zanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;          PKZ(EE.i)(6)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;          PKZ(EE.i)(6)3 wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;</p>
--	--

### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Obliczanie obwodów rozgałęzionych (praca w parach).

W układzie przedstawionym na rysunku siła elektromotoryczna źródła ma wartość 20 V. Rezystancje oporników  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ . Oblicz prąd pobierany ze źródła.



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze

skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Podręczniki, schematy, zestawy ćwiczeniowe, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Metody kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczących się, celu zajęć edukacyjnych oraz stopnia trudności i złożoności treści kształcenia. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń przedmiotowych, metody stacjonarnej uczenia się. Uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- nauczyciel powinien stosować metody aktywizujące,
- nauczyciel powinien stosować nowoczesne środki kształcenia np. tablice multimedialne.

## 1.3. Obwody prądu zmiennego

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Źródła napięcia przemiennego</li> <li>– Przebiegi okresowe</li> <li>– Podstawowe parametry przebiegów sinusoidalnych</li> <li>– Wykresy wektorowe</li> <li>– Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w obwodach prądu sinusoidalnego</li> <li>– Elementy R, L, C zasilane napięciem sinusoidalnym</li> </ul>	PKZ(EE.g)(1)3 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym PKZ(EE.g)(1)4 wyjaśnić pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego PKZ(EE.g)(1)6 wyjaśnić pojęcia dotyczące przebiegów sinusoidalnych PKZ(EE.g)(1)7 wyjaśnić pojęcia dotyczące obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnego PKZ(EE.g)(2)3 scharakteryzować zjawiska

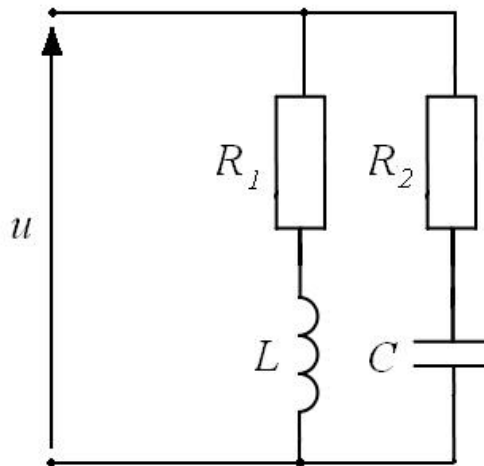
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Połączenie szeregowe i równoległe elementów R, L, C</li> <li>- Obwody rozgałęzione RLC</li> <li>- Moc czynna, bierna i pozorna</li> <li>- Rezonans napięć i rezonans prądów</li> <li>- Wytwarzanie napięć trójfazowych</li> <li>- Prąd trójfazowy</li> <li>- Przyłączanie odbiorników do sieci trójfazowych, połączenie w trójkąt i w gwiazdę</li> <li>- Odbiorniki symetryczne i niesymetryczne</li> <li>- Moc w obwodach prądu trójfazowego</li> <li>- Pomiar trójfazowej mocy czynnej i biernej</li> <li>- Układy niesymetryczne</li> </ul>	<p>zachodzące podczas przepływu prądu zmiennego</p> <p>PKZ(EE.g)(4)1 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki</p> <p>PKZ(EE.g)(4)3 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki</p> <p>PKZ(EE.g)(5)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych</p> <p>PKZ(EE.g)(5)2 zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych</p> <p>PKZ(EE.g)(5)5 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne</p> <p>PKZ(EE.g)(6)1 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych</p> <p>PKZ(EE.g)(7)1 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych</p> <p>PKZ(EE.g)(7)3 scharakteryzować parametry układów elektrycznych</p> <p>PKZ(EE.i)(4)1 określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(4)2 zanalizować wpływu parametry elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(4)3 przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów w pracy układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)1 określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)2 zanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)3 zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)1 konstruuje tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;</p> <p>PKZ(EE.i)(7)1 określić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math>;</p> <p>PKZ(EE.i)(7)2 obliczać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math>;</p> <p>PKZ(EE.i)(7)3 scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math>;</p> <p>PKZ(EE.i)(9)1 zanalizować przebieg pracy układów elektrycznych i elektronicznych na</p>
---	---

	podstawie schematów ideowych; PKZ(EE.i)(9)2 określić poprawność pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;
--	---

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Obliczanie obwodów rozgałęzionych (praca w parach).

W układzie przedstawionym na rysunku prąd płynący przez cewkę  $L$  ma wartość  $2A$ , rezystancje oporników:  $R_1 = 300 \Omega$ ,  $R_2 = 200 \Omega$ , reaktancje cewki i kondensatora:  $X_L = 300\Omega$ ,  $X_C = 200\Omega$ . Jaka wartość ma prąd płynący przez rezystor  $R_2$  ?



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Podręczniki, schematy, zestawy ćwiczeniowe, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Metody kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczących się, celu zajęć edukacyjnych oraz stopnia trudności i złożoności treści kształcenia. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń przedmiotowych, metody stacji uczenia się. Uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- nauczyciel powinien stosować metody aktywizujące,
- nauczyciel powinien stosować nowoczesne środki kształcenia np. tablice multimedialne.

## 1.4. Podstawy elektroniki

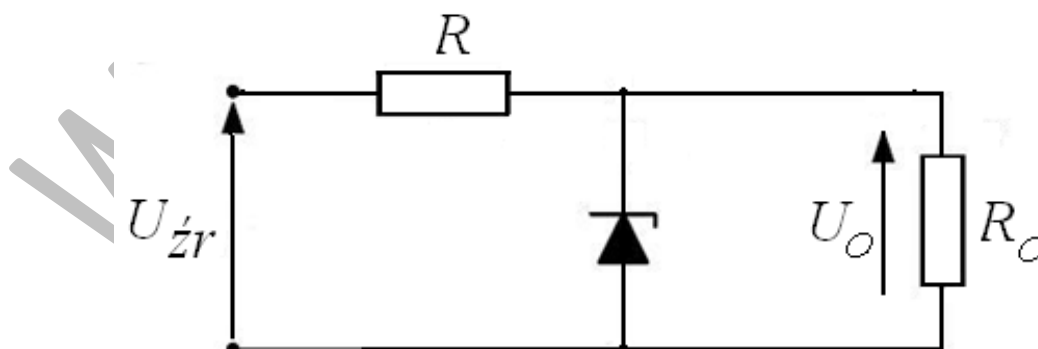
Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Materiały półprzewodnikowe.</li> <li>– Elementy półprzewodnikowe (warystory, termistory, diody, tranzystory bipolarne, unipolarne, IGBT, tyrystory, diaki, triaki, elementy optoelektroniczne).</li> <li>– Prostowniki niesterowane i sterowane.</li> <li>– Falowniki.</li> <li>– Układy stabilizacyjne.</li> <li>– Układy wzmacniające.</li> <li>– Porównanie wzmacniaczy pracujących w układach: OE, OB, OC.</li> <li>– Sprzężenie zwrotne.</li> <li>– Wzmacniacze operacyjne</li> <li>– Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych.</li> <li>– Wtórnik napięciowy.</li> <li>– Wzmacniacz różnicowy.</li> <li>– Wzmacniacz sumujący.</li> <li>– Scalone wzmacniacze operacyjne – zadania i funkcje.</li> <li>– Generatory. Przykładowe schematy generatorów sinusoidalnych.</li> <li>– Stabilizatory. Przykładowe układy stabilizatorów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PKZ(EE.g)(4)2 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;</li> <li>PKZ(EE.g)(4)4 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;</li> <li>PKZ(EE.g)(5)3 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.g)(5)4 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.g)(5)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne;</li> <li>PKZ(EE.g)(6)2 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.g)(7)2 scharakteryzować parametry elementów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.g)(7)4 scharakteryzować parametry układów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.i)(4)1 określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.i)(4)2 zanalizować wpływ parametry elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klasyfikacja układów cyfrowych.</li> <li>- Arytmetyka cyfrowa.</li> <li>- Algebra Boole'a.</li> <li>- Układy kombinacyjne.</li> <li>- Parametry układów cyfrowych.</li> <li>- Technika TTL.</li> <li>- Układy sprzęgające i wyjściowe mocy.</li> <li>- Układy transmisji sygnałów.</li> <li>- Układy uzależnień czasowych.</li> <li>- Przerzutniki monostabilne.</li> <li>- Przerzutniki astabilne.</li> <li>- Konwertery kodów.</li> <li>- Pamięci półprzewodnikowe.</li> <li>- Przetworniki A/C oraz C/A.</li> </ul>	<p>PKZ(EE.i)(4)3 przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów w pracy układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)1 określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)2 analizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)3 wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;</p> <p>PKZ(EE.i)(8)1 wyjaśnić pojęcie skali logarytmicznej;</p> <p>PKZ(EE.i)(8)2 zastosować zasady wykonania wykresów w skali logarytmicznej;</p> <p>PKZ(EE.i)(8)3 wykreślić wykresy w skali logarytmicznej;</p> <p>PKZ(EE.i)(9)1 zanalizować przebieg pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>PKZ(EE.i)(9)2 określić poprawność pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;</p>
---	---

### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Projektowanie układu stabilizatora parametrycznego (praca w parach). Odbiornik o rezystancji  $R_O = 10 \text{ k}\Omega$  należy zasilić stałym napięciem  $U_O$  o wartości 15 V ze źródła o napięciu  $U_{zr}$  wahającym się od 40V do 60 V. Zaprojektować układ stabilizatora parametrycznego, którego schemat przedstawiono na rysunku, przyjmując dla diody Zenera maksymalną moc 1 W.



## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Podręczniki, schematy, zestawy ćwiczeniowe, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Metody kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczących się, celu zajęć edukacyjnych oraz stopnia trudności i złożoności treści kształcenia. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń, metody stacji uczenia się. Uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- nauczyciel powinien stosować metody aktywizujące,
- nauczyciel powinien stosować nowoczesne środki kształcenia np. tablice multimedialne.

## 2. Instalacje elektryczne

### 2.1. Przepisy prawne dotyczące instalacji elektrycznych

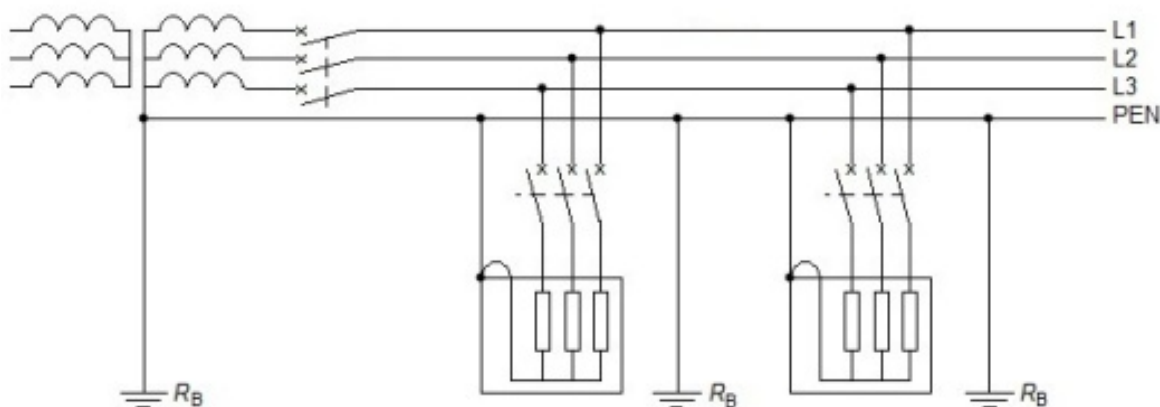
Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przepisy prawa powszechnego dotyczące instalacji elektrycznych:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane</li> <li>- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne</li> <li>- Rozporządzenie Min. Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją i trybu stwierdzania tych kwalifikacji.</li> <li>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie</li> <li>- Polskie Normy dotyczące instalacji elektrycznych</li> </ul> </li> <li>- Klasyfikacja instalacji elektrycznych ze względu na różne kryteria</li> <li>- Układy sieci niskiego napięcia TT, TN, IT</li> <li>- BHP przy montażu, uruchamianiu i konserwacji instalacji elektrycznych               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kwalifikacje pracowników</li> <li>- Organizacja bezpiecznej pracy</li> <li>- Sprzęt ochronny</li> </ul> </li> <li>- Ochrona przeciwporażeniowa w warunkach normalnych i awaryjnych:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Czynniki wpływające na porażenie (działanie prądu na organizm człowieka, skutki rażenia prądem elektrycznym, kryteria bezpieczeństwa przy rażeniu prądem, impedancja ciała człowieka)</li> <li>- Środki ochrony przeciwporażeniowej w układach sieciowych TT, IT, TN</li> </ul> </li> <li>- Ochrona przed przepięciami – klasyfikacja</li> <li>- Stopień ochrony IP.</li> <li>- Klasy ochronności.</li> </ul>	<p>BHP(1)1 rozróżnić pojęcia: zagrożeń oraz czynników szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych występujących w procesach pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi</p> <p>EE.05.1(1)1 rozpoznać rodzaj układów sieciowych</p> <p>EE.05.1(1)2 wymienić środki ochrony przeciwporażeniowej;</p>

**Zadanie 1.** Środki ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim (praca indywidualna).

Wymień środki ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim.

**Zadanie 2.** Rozpoznanie układu sieci i roli przewodów (praca indywidualna).

Jaki układ sieci przedstawia poniższy schemat? Nazwij poszczególne przewody układu oraz wskaż pełnioną funkcję.



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

#### Środki dydaktyczne

- instrukcje i teksty przewodnie,
- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- instrukcje eksploatacji instalacji elektrycznych
- protokoły odbiorcze i okresowe instalacji elektrycznych.

#### Zalecane metody dydaktyczne

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie metod aktywizujących:

- przewodniego tekstu,
- metody przypadków,
- ćwiczeń z normami i katalogami,
- innych.

Proponuje się również zastosować pogadankę i dyskusję dydaktyczną z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz tablicy multimedialnej. Wskazane jest, aby zastosować także metodę WebQuestu, dzięki której uczniowie będą rozwiązywali problemy zawodowe związane tematycznie z tym działem programowym z wykorzystaniem zasobów internetowych. Aby zmotywować uczniów do pracy i umożliwić każdemu z nich naukę własnym tempem i osiągnięcie sukcesu, zaleca się również stosowanie metody „stacje uczenia się”.

#### Formy organizacyjne

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach). Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonymi do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Po zakończeniu realizacji działu programowego proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego dwupoziomowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz). Podsumowaniem osiągnięć uczniów w tym dziale może być projekt lub WebQuest, prezentowany w zespole klasowym.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,  
dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

## 2.2. Przewody w instalacjach elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaje przewodów elektrycznych.</li> <li>– Budowa, oznaczenie i zastosowanie przewodów w instalacjach mieszkalnych i przemysłowych do 1 kV.</li> <li>– Budowa, oznaczenie i zastosowanie przewodów w instalacjach powyżej 1 kV.</li> </ul>	<p>EE.05.1(2)1 rozpoznać rodzaj przewodu i kabla po jego wyglądzie i oznaczeniu literowo-cyfrowym;</p> <p>EE.05.1(2)2 wymienić rodzaje przewodów elektrycznych i kabli;</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przewody specjalne.</li> <li>– Przewody do zastosowania w instalacjach inteligentnych.</li> <li>– Wielkości znamionowe przewodów elektrycznych.</li> <li>– Ciepłne i dynamiczne działanie prądu w przewodach.</li> <li>– Obciążalność przewodów elektrycznych.</li> <li>– Sposoby łączenia przewodów elektrycznych.</li> </ul>	<p>EE.05.1(2)3 rozpoznać budowę przewodów elektrycznych i kablach na podstawie oznaczeń; EE.05.1(2)4 wyjaśnić budowę przewodów stosowanych w instalacjach elektrycznych;</p>
---	--

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Analiza wyboru rodzaju przewodu ze względu na zastosowanie (praca w parach).

### Stacja nr 1.

Uczniowie pracują w parach. Zadaniem na stacji nr 1 jest porównanie budowy 6 przewodów elektrycznych o różnych zastosowaniach i określenie ich zastosowania. Należy skorzystać z katalogów przewodów elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej dostępnych na stacji.

Aby wykonać ćwiczenie, należy:

- dokonać oględzin wszystkich przewodów elektrycznych,
- wskazać w każdym odcinku przewodu żyłę (lub żyły) i porównać budowę,
- scharakteryzować izolację każdego rodzaju przewodu,
- wskazać zastosowanie wszystkich przewodów,
- zapisać w arkuszu ćwiczeniowym stacji zastosowanie i cechy charakterystyczne rozpatrywanych przewodów.

### Stacja nr 2.

Uczniowie pracują w parach. Zadaniem na stacji nr 2 jest rozpoznanie rodzajów przewodów elektrycznych po ich oznaczeniach literowo-cyfrowych. Należy skorzystać z podręcznika i katalogów przewodów elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej dostępnych na stacji.

YDYp 5x2,5 mm<sup>2</sup> 450/750 V,

YLY 3x2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV,

LGs 1x0,75 mm<sup>2</sup> 500 V,

SMYp 2x1 mm<sup>2</sup> 500 V,

OWY 5x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V,

LgYd 1x4 mm<sup>2</sup> 450/750 V.

Aby wykonać ćwiczenie, należy:

- rozpoznać rodzaj przewodu po oznaczeniu literowym,
- scharakteryzować właściwości przewodu na podstawie oznaczenia literowego,
- rozpoznać symbol cyfrowy przewodu,
- wskazać zastosowanie rozpoznanego przewodu,
- zapisać w arkuszu ćwiczeniowym stacji znaczenie podanych symboli przewodów.

### Stacja nr 3.

Uczniowie pracują w parach. Zadaniem na stacji nr 3 jest określenie typów przewodów zasilających odkurzacz i trójfazowe urządzenie do cyklowania podłogi. Należy skorzystać z materiałów

pomocniczych dostępnych na stacji (katalogów przewodów elektrycznych w wersji papierowej, fragmentów Polskich Norm).

Aby wykonać ćwiczenie, należy:

- ustalić, jaką klasę ochronności posiada odkurzacz i urządzenie do cyklizowania podłogi,
- w zależności od klasy ochronności analizowanego urządzenia wybrać przewód z żyłą ochronną lub bez żyły ochronnej,
- określić warunki pracy przewodu przy eksploatacji urządzenia i na tej podstawie opisać budowę żył, rodzaj izolacji i powłoki,
- opisać budowę przewodu i podać jego symbol literowy,
- wskazać wybrane przewody wśród przewodów znajdujących się na stacji nr 3
- zapisać w arkuszu ćwiczeniowym stacji wyniki wspólnej pracy.

Środki dydaktyczne stacji nr 1, nr 2 i nr 3: odcinki przewodów elektrycznych o różnych zastosowaniach, katalogi przewodów elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, fragmenty Polskich Norm, arkusze ćwiczeniowe stacji.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

#### **Środki dydaktyczne**

- instrukcje i teksty przewodnie,
- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi przewodów elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej,,
- normy elektryczne i rozporządzenia ministrów właściwych,
- poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- instrukcje eksploatacji instalacji elektrycznych,
- protokoły odbiorcze i okresowe instalacji elektrycznych,
- ekspozyty przewodów elektrycznych stosowanych w instalacjach elektrycznych,
- prezentacje multimedialne, plansze na temat doboru przewodów elektrycznych do rodzaju pomieszczenia.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie metod aktywizujących:

- przewodniego tekstu,
- metody przypadków
- ćwiczeń z normami i katalogami
- innych.

Proponuje się również zastosować pogadankę i dyskusję dydaktyczną z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz tablicy multimedialnej. Wskazane jest, aby zastosować także metodę WebQuestu, dzięki której uczniowie będą rozwiązywali problemy zawodowe związane tematycznie z tym działem programowym z wykorzystaniem zasobów internetowych. Aby zmotywować uczniów do pracy i umożliwić każdemu z nich naukę własnym tempem i osiągnięcie sukcesu, zaleca się również stosowanie metody „stacje uczenia się”.

### Formy organizacyjne

Zajęcia odbywają się w zespole klasowym do 25 osób. Uczniowie powinni pracować przeważnie w małych zespołach, np. w parach lub grupach 3 - 4-osobowych. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach). Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonymi do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Po zakończeniu realizacji działu programowego proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego dwupoziomowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz). Podsumowaniem osiągnięć uczniów w tym dziale może być projekt lub WebQuest, prezentowany w zespole klasowym.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.



### 2.3. Sprzęt i osprzęt w instalacjach elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klasyfikacja osprzętu elektroinstalacyjnego.</li> <li>- Puszki instalacyjne odgałęźne i montażowe.</li> <li>- Rury elektroinstalacyjne sztywne i giętkie, np. typu peszel</li> <li>- Złącza i kolanka do rur.</li> <li>- Uchwyty instalacyjne:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uchwyty do rur instalacyjnych</li> <li>- Uchwyty instalacyjne FLOP, USMP</li> <li>- Uchwyty montażowe UM</li> <li>- Uchwyty paskowe UP, UPZ.</li> <li>- Uchwyty szybkiego montażu UPp, UPo,</li> <li>- Uchwyty kabli siłowych UKR</li> </ul> </li> <li>- Listwy i korytka instalacyjne:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korytka i drabinki instalacji przemysłowych.</li> <li>- Korytka kablowe drobno perforowane.</li> </ul> </li> <li>- Inny osprzęt w instalacjach elektrycznych.</li> <li>- Rozdzielnice i skrzynki rozdzielcze.</li> <li>- Klasyfikacja łączników nn ze względu na różne kryteria (przeznaczenie i zdolność łączenia, budowę, zasadę działania i zakres zastosowania itp. )</li> <li>- Łuk elektryczny i sposoby jego gaszenia.</li> <li>- Parametry łączników nn.</li> <li>- Złącza wtykowe: dwubiegunowe, gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym i wtyczki ze stykiem ochronnym, wtyczki do odbiorników z izolacją ochronną, dwubiegunowe złącza aparatowe;</li> <li>- Przedłużacz ze stykiem ochronnym;</li> <li>- Złącza typu Perilex;</li> <li>- Złącza wtykowe kołnierzowe (CEE);</li> <li>- Złącza do niskich napięć;</li> <li>- Elementy sterujące i sygnalizacyjne:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Łączniki i przyciski ( oznaczenia, rodzaje zestyków i wyprowadzeń, materiały stosowane do budowy styków)</li> <li>- Łączniki instalacyjne - rodzaje, oznaczenia, symbole, zastosowanie (jednobiegunowy, grupowy, szeregowy, schodowy, krzyżowy, dzwonek i inne)</li> <li>- Przyciski i lampki sygnalizacyjne</li> <li>- Łączniki położeniowe ( wyłączniki krańcowe)</li> <li>- Łączniki zbliżeniowe (czujniki)</li> <li>- Łączniki do maszyn i urządzeń ( wyłączniki ochronne główne, awaryjne, łączniki krzywkowe )</li> </ul> </li> <li>- Łączniki elektromagnetyczne - rodzaje, oznaczenia, symbole, zastosowanie, oznaczenia styków i wyprowadzeń               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Przekładniki (monostabilny, bistabilny, kontaktronowy, bimetalowy, przekładniki półprzewodnikowe)</li> <li>- Styczniki</li> <li>- Łączniki uzależnione czasowo (przekładnik czasowy z</li> </ul> </li> </ul>	<p>EE.05.1(3)1 rozpoznać osprzęt instalacyjny stosowany w instalacjach mieszkaniowych;</p> <p>EE.05.1(3)2 rozpoznać osprzęt instalacyjny w instalacjach przemysłowych</p> <p>EE.05.1(3)3 wymienić rodzaje osprzętu instalacyjnego</p> <p>EE.05.1(3)4 rozpoznać sprzęt instalacyjny stosowany w instalacjach mieszkaniowych;</p> <p>EE.05.1(3)5 rozpoznać sprzęt instalacyjny w instalacjach przemysłowych</p> <p>EE.05.1(3)6 wymienić rodzaje sprzętu instalacyjnego</p> <p>EE.05.1(5)2 wymienić parametry techniczne sprzętu instalacyjnego;</p> <p>EE.05.1(5)4 rozróżnić parametry techniczne sprzętu instalacyjnego;</p> <p>EE.05.1(5)6 scharakteryzować parametry techniczne sprzętu instalacyjnego;</p> <p>EE.05.1(5)6 scharakteryzować parametry techniczne sprzętu instalacyjnego;</p> <p>EE.05.1(14)1 dokonać analizy parametrów części zamiennych elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;</p> <p>EE.05.1(14)2 porównać parametry części zamiennych elementów instalacji elektrycznej</p>

<p>opóźnieniem załączania, wyłączenia itp.)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciove - rodzaje, oznaczenia, symbole, budowa, zasada działania, parametry, zastosowanie:<ul style="list-style-type: none"><li>- Bezpieczniki topikowe - bezpieczniki instalacyjne, niskonapięciowe bezpieczniki mocy, bezpieczniki aparatuwe</li><li>- Nadmiarowe wyłączniki instalacyjne (wyzwalacze, charakterystyki czasowo – prądowe)</li><li>- Zabezpieczenia przeciążeniowe silników asynchronicznych (wyłączniki silnikowe, przekaźniki termiczne, zabezpieczenia termistorowe, przekaźniki czasowe, podnapięciowe, automatyczny przekaźnik gwiazda – trójkąt, przekaźnik bezpieczeństwa)</li><li>- Wyłączniki różnicowoprądowe RCD – rodzaje, budowa, zasada działania, parametry, oznaczenia, zastosowanie</li></ul></li><li>- Ochronniki przepięć – rodzaje, budowa, zasada działania, parametry, oznaczenia, zastosowanie (odcinające, ograniczające, kombinowane)</li><li>- Łączniki bezstykowe (energoelektroniczne)</li></ul>	
---	--

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Rozpoznawanie ręcznych łączników instalacyjnych (praca 3 - 4-osobowych grupach).

Rozpoznaj łączniki instalacyjne wśród zgromadzonych łączników. Na podstawie wyglądu zewnętrznego określ ich rolę w instalacji elektrycznej. Zaproponuj ich zastosowanie w instalacjach domowych i przemysłowych. Skorzystaj z katalogów przygotowanych przez nauczyciela.

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- przypomnieć sobie, jak wyglądają i jaką rolę w instalacji elektrycznej pełnią ręczne łączniki instalacyjne,
- określić rodzaj łączników ręcznych instalacyjnych zgromadzonych w pojemniku,
- wybrać z pojemnika ręczne łączniki instalacyjne i podać ich zastosowanie.

### Środki dydaktyczne do zadania 1:

Pojemnik z różnymi rodzajami łączników, katalogi łączników ręcznych niskiego napięcia w wersji papierowej.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

- instrukcje i teksty przewodnie,
- opisy przypadków
- prezentacje multimedialne, plansze na temat sprzętu i osprzętu instalacyjnego,
- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- katalogi sprzętu i osprzętu instalacyjnego, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- dokumentacje techniczne łączników niskiego napięcia,
- schematy ideowe instalacji elektrycznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie metod aktywizujących:

- metody przewodniego tekstu,
- metody przypadków,
- metody stacje uczenia się,
- ćwiczeń z normami i katalogami,
- innych.

Proponuje się również zastosować pogadankę i dyskusję dydaktyczną z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz tablicy multimedialnej. Wskazane jest, aby zastosować także metodę WebQuestu, dzięki której uczniowie będą rozwiązywali problemy zawodowe związane tematycznie z tym działem programowym z wykorzystaniem zasobów internetowych. Aby zmotywować uczniów do pracy i umożliwić każdemu z nich naukę własnym tempem i osiągnięcie sukcesu, zaleca się również stosowanie metody „stacje uczenia się”.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach (3-4-osobowych), aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach). Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonymi do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Po zakończeniu realizacji działu programowego proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego jedno- lub dwupoziomowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz). Podsumowaniem osiągnięć uczniów w tym dziale może być projekt lub WebQuest, prezentowany w zespole klasowym.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

## 2.4. Oświetlenie elektryczne

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe wielkości świetlne.</li> <li>– Rodzaje źródeł światła.</li> <li>– Lampy żarowe i halogenowe.</li> <li>– Lampy fluorescencyjne i wyładowcze.</li> <li>– Świetlówki kompaktowe.</li> <li>– Lampy LED.</li> <li>– Przeznaczenie, budowa i klasyfikacja opraw oświetleniowych.</li> <li>– Parametry świetlne opraw.</li> <li>– Oprawy do oświetlenia sufitowego, naściennego i podłogowego.</li> </ul>	<p>EE.05.1 (4)1 wymienić rodzaje źródeł światła;</p> <p>EE.05.1 (4)2 rozpoznać źródła światła na eksponatach, fotografiach oraz na rysunkach;</p> <p>EE.05.1 (4)3 wymienić rodzaje opraw oświetleniowych;</p> <p>EE.05.1 (4)4 rozpoznać oprawy oświetleniowe na eksponatach, fotografiach oraz na rysunkach;</p>

### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Rozpoznawanie źródeł światła i opraw w zadanych warunkach pracy (praca w 3 - 4-osobowych zespołach)

Na podstawie projektu instalacji oświetleniowej (oświetlenia 2-pokojowego mieszkania w bloku), opisów parametrów technicznych rozpoznaj źródła światła oraz oprawy oświetleniowe. Następnie wypisz parametry rozpoznanych źródeł światła oraz opraw oświetleniowych i dopasuj do nich nazwy elementów z katalogów o porównywalnych parametrach.

Aby wykonać zadanie należy:

- zapoznać się z zadaniem projektem instalacji oświetleniowej i opisem parametrów technicznych jej elementów,
- rozpoznać źródła światła i oprawy oświetleniowe do poszczególnych pomieszczeń,
- wypisać parametry źródeł światła i opraw oświetleniowych oraz dopasować do nich nazwy elementów z katalogów o porównywalnych parametrach,
- zaprezentować efekty pracy zespołu.

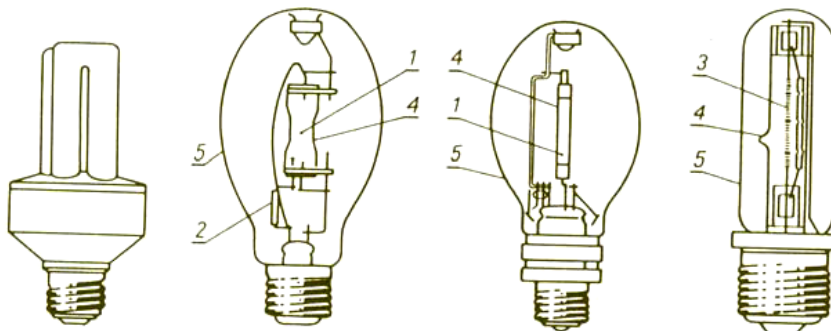
**Środki dydaktyczne do zadania 1.**

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

projekt instalacji oświetleniowej dwupokojowego mieszkania w bloku wraz z opisem parametrów technicznych jej składowych, katalogi źródeł światła oraz opraw oświetleniowych w wersji papierowej i elektronicznej, komputer z dostępem do Internetu.

### **Zadanie 2.** Rozróżnianie źródeł światła (praca indywidualna)

Na podstawie przedstawionych rysunków nazwij źródła światła oraz oznacz cyframi elementy. Podaj zastosowanie rozpoznanych źródeł światła.



### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

#### **Środki dydaktyczne**

- instrukcje i teksty przewodnie,
- opisy przypadków,
- prezentacje multimedialne, plansze na temat oświetlenia elektrycznego,
- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi źródeł światła i opraw oświetleniowych, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- schematy ideowe instalacji elektrycznych.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie metod aktywizujących:

- przewodniego tekstu,
- metody przypadków,
- metody projektów,
- ćwiczeń z normami i katalogami,
- innych.

Proponuje się również zastosować pogadankę i dyskusję dydaktyczną z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz tablicy multimedialnej. Wskazane jest, aby zastosować także metodę WebQuestu, dzięki której uczniowie będą rozwiązywali problemy zawodowe związane tematycznie z tym działem programowym z wykorzystaniem zasobów internetowych. Aby zmotywować uczniów do pracy i

umożliwić każdemu z nich naukę własnym tempem i osiągnięcie sukcesu, zaleca się również stosowanie metody „stacje uczenia się”. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia odbywają się w zespole klasowym do 25 osób. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, np. w parach lub grupach 3 - 4-osobowych, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonymi do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Po zakończeniu realizacji działu programowego proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego jedno- lub dwupoziomowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz). Podsumowaniem osiągnięć uczniów w tym dziale może być projekt lub WebQuest, prezentowany w zespole klasowym.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

## 2.5. Budowa i rodzaje instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Części składowe instalacji wg norm: przyłącze kablowe, napowietrzne, złącze, wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnica główna.</li> <li>– Systemy połączeń wyrównawczych w budynkach mieszkalnych ( uziom fundamentowy, główna szyna uziemiająca)</li> <li>– Główne obwody zasilania ( przewody obwodów głównych, pola licznikowe, przewody sterownicze)</li> <li>– Instalacja mieszkaniowa ( szyna rozdzielająca, strefy instalacyjne, rodzaje instalacji)</li> <li>– Parametry techniczne instalacji elektrycznych.</li> <li>– Ciepłe i dynamiczne działanie prądu w przewodach.</li> <li>– Obciążalność prądowa przewodów elektrycznych. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Czynniki wpływające na dobór rodzaju przewodu</li> <li>- Kryteria doboru przekroju przewodu</li> <li>- Wyznaczanie długotrwałej obciążalności prądowej</li> <li>- Wyznaczanie spadku napięcia</li> </ul> </li> <li>– Rodzaje instalacji elektrycznych w zależności od rodzaju odbiorników elektrycznych, obiektów budowlanych, czasu użytkowania.</li> <li>– Rodzaje instalacji elektrycznych niskiego napięcia w zakładach przemysłowych.</li> <li>– Rodzaje instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej.</li> <li>– Instalacje odbiorcze.</li> <li>– Instalacje sygnalizacyjne</li> <li>– Instalacje piorunochronne</li> <li>– Rodzaje i sposoby montażu instalacji elektrycznych.</li> <li>– Przykłady dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych.</li> <li>– Czytanie planów i schematów montażowych i ideowych instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zasady sporządzenia schematów montażowych i ideowych instalacji elektrycznej;</li> <li>– Zestawienie materiałów potrzebnych do wykonania instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zestawienie narzędzi i elektronarzędzi potrzebnych do wykonania różnych instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zestawienie narzędzi i elektronarzędzi potrzebnych do demontażu i montażu elementów instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zestawienie elementów i koszty materiałowe wykonania instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zasady i zakresy przeprowadzania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;</li> <li>– Dokumentacja poprojektowa: protokół oględzin i prób cząstkowych wykonanych podczas montażu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.1(5)1 wymienić parametry techniczne instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(5)3 rozróżnić parametry techniczne instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(6)1 wymienić rodzaje instalacji elektrycznych</li> <li>EE.05.1(6)2 sklasyfikować instalacje elektryczne</li> <li>EE.05.1(6)3 scharakteryzować rodzaje instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(6)4 dobrać rodzaj instalacji dla określonego pomieszczenia;</li> <li>EE.05.1(6)5 scharakteryzować zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych;</li> <li>EE.05.1(7)4 dokonać analizy schematów montażowych i ideowych różnych rodzajów instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(9)1 rozróżnić narzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(9)2 sklasyfikować narzędzia i elektronarzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(12)1 wyjaśnić zasady przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(12)3 scharakteryzować zakres przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.05.1(14)3 dobrać zamienniki elementów instalacji elektrycznej do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;</li> </ul>

<p>instalacji;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zestawienie elementów i koszty materiałowe konserwacji i naprawy instalacji elektrycznych.</li> <li>- Instalacje specjalne: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalacje w obiektach rolniczych i ogrodniczych</li> <li>- Instalacje w miejscach zagrożonych pożarem</li> <li>- Instalacje w szpitalach i pomieszczeniach do celów medycznych</li> <li>- Instalacje w obszarach zagrożonych wybuchem</li> </ul> </li> <li>- Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych</li> <li>- Ochrona przeciwprzepięciowa w instalacjach elektrycznych</li> <li>- Pomiary parametrów instalacji elektrycznych <ul style="list-style-type: none"> <li>- ciągłości przewodów,</li> <li>- rezystancji uziomów,</li> <li>- rezystancji izolacji,</li> <li>- impedancji pętli zwarcia,</li> </ul> </li> <li>- Badanie środków ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>- Rodzaje mierników wykorzystywanych do pomiaru parametrów instalacji elektrycznych.</li> <li>- Sporządzanie protokołów z pomiarów.</li> </ul>	
--	--

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Analiza projektu instalacji elektrycznej w kuchni domowej (praca w 3-4-osobowym zespole)

Przeanalizuj projekt instalacji elektrycznej w kuchni z zamianą elementów w nim występujących.

W celu wykonania zadania należy:

- zapoznać się z przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznej budynków mieszkalnych
- zapoznać się z przykładami schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznej budynków mieszkalnych,
- dokonać analizy katalogów przewodów, źródeł światła, opraw oświetleniowych, łączników występującymi w projekcie,
- zaproponować przewody, łączniki instalacyjne, lampy oświetlenia i oprawy o parametrach podobnych do zawartych w projekcie na podstawie katalogów,
- zaprezentować efekty pracy zespołu.

### Środki dydaktyczne do zadania 1.

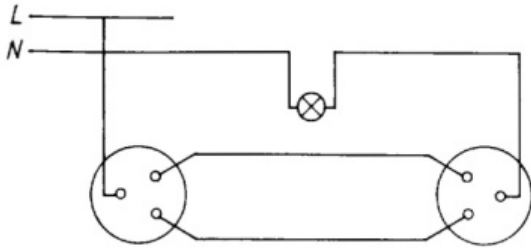
Przykładowy projekt instalacji elektrycznej w kuchni z opisem parametrów technicznych elementów instalacji elektrycznej (przygotowany przez nauczyciela), przykłady schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznej mieszkań, tekst przewodni, katalogi przewodów, źródeł światła, opraw oświetleniowych, łączników instalacyjnych, komputer z dostępem do Internetu, drukarka.

**Zadanie 2.** Sterowanie oświetleniem z dwóch miejsc (praca w parach)

Rysunek przedstawia niepełny schemat sterowania oświetleniem z 2 miejsc za pomocą dwóch przełączników zmiennych. Uzupełnij połączenia w łącznikach instalacyjnych sterujących w taki sposób, aby odbiornik był wyłączony (żarówka nie świeciła się).



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



### **Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

#### **Środki dydaktyczne**

- instrukcje i teksty przewodnie,
- opisy przypadków,
- prezentacje multimedialne, plansze na temat instalacji elektrycznych,
- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi przewodów i kabli elektrycznych, sprzętu i osprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych w wersji papierowej i elektronicznej,
- normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- specyfikacje techniczne instalacji elektrycznych,
- schematy ideowe instalacji elektrycznych,
- projekty instalacji elektrycznych.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie metod aktywizujących:

- metody przewodniego tekstu,
- metody przypadków,
- metody projektów,
- ćwiczeń z normami i katalogami
- innych.

Proponuje się również zastosować pogadankę i dyskusję dydaktyczną z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej oraz tablicy multimedialnej. Wskazane jest, aby zastosować także metodę WebQuestu, dzięki której uczniowie będą rozwiązywali problemy zawodowe związane tematycznie z tym działem programowym z wykorzystaniem zasobów internetowych. Aby zmotywować uczniów do pracy i umożliwić każdemu z nich naukę własnym tempem i osiągnięcie sukcesu, zaleca się również stosowanie metody „stacje uczenia się”. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia odbywają się w zespole klasowym do 25 osób z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, np. w parach lub grupach 3 - 4-osobowych, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy

przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonymi do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Po zakończeniu realizacji działu programowego proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego jedno- lub dwupoziomowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz). Podsumowaniem osiągnięć uczniów w tym dziale może być projekt lub WebQuest, prezentowany w zespole klasowym.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

## 3. Maszyny elektryczne

### 3.1. Wiadomości ogólne o maszynach elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady bhp przy obsłudze maszyn elektrycznych.</li> <li>– Klasyfikacja maszyn elektrycznych.</li> <li>– Symbole graficzne maszyn elektrycznych.</li> </ul>	EE.05.2(1)1 wymienić rodzaje maszyn elektrycznych; EE.05.2(1)2 rozróżnić maszyny elektryczne; EE.05.2(2)1 zidentyfikować maszyny elektryczne;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podstawowe parametry maszyn elektrycznych.</li> <li>- Dane umieszczane na tabliczce znamionowej maszyn elektrycznych.</li> <li>- Podstawowe zjawiska występujące w maszynach elektrycznych.</li> <li>- Zasada odwracalności pracy maszyn elektrycznych.</li> <li>- Straty mocy i sprawność maszyn elektrycznych.</li> <li>- Rodzaje pracy maszyn elektrycznych.</li> <li>- Konstrukcja i chłodzenie maszyn elektrycznych.</li> <li>- Nagrzewanie się i chłodzenie maszyn elektrycznych.</li> <li>- Wielkości charakteryzujące pracę maszyn.</li> <li>- Ogólne zasady eksploatacji maszyn elektrycznych.</li> <li>- Materiały przewodzące stosowane w budowie maszyn (uzwojenia, pierścienie, komutatory, szczotki).</li> <li>- Materiały magnetyczne stosowane w budowie maszyn(miękkie i twarde).</li> <li>- Materiały elektroizolacyjne(klasy izolacji).</li> <li>- Materiały konstrukcyjne.</li> <li>- Stopnie ochrony maszyn elektrycznych.</li> <li>- Formy wykonania maszyn elektrycznych.</li> <li>- Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych.</li> </ul>	<p>EE.05.2(2)2 określić przeznaczenie maszyn elektrycznych; EE.05.2(2)3 zidentyfikować elementy maszyn elektrycznych; EE.05.2(3)1 wymienić materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych EE.05.2(3)3 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w maszynach elektrycznych; EE.05.2(3)4 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy maszyn elektrycznych; EE.05.2(4)1 odczytać parametry maszyn elektrycznych EE.05.2(4)2 zinterpretować parametry maszyn elektrycznych</p>
--	---

### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Rozróżnianie podstawowych elementów maszyn elektrycznych (praca indywidualna)  
Na przedstawionych zdjęciach rozpoznaj podstawowe elementy maszyn elektrycznych, swoje wybory zapisz obok.

#### Karta pracy: Rozróżnianie podstawowych elementów maszyn elektrycznych

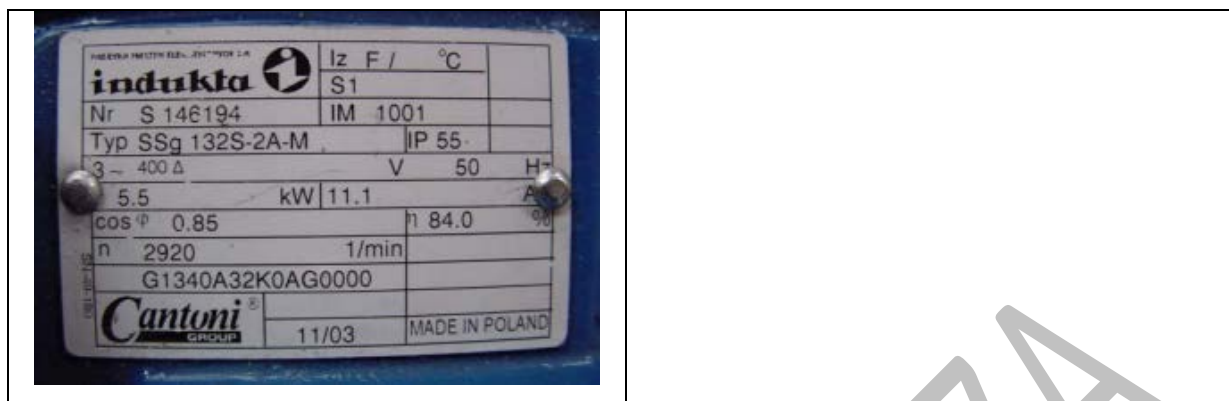




Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

#### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi maszyn elektrycznych, układy demonstracyjne: rzeczywiste maszyny lub ich przekroje, modele, tablice i plansze poglądowe maszyn elektrycznych i ich elementów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące maszyn elektrycznych. Czasopisma branżowe, normy ISO i PN.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej w zakresie montażu i konserwacji maszyn elektrycznych.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy

uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej. Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 3.2. Maszyny prądu stałego

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja maszyn prądu stałego.</li> <li>– Oznaczenia maszyn prądu stałego.</li> <li>– Tabliczki znamionowe maszyn prądu stałego.</li> <li>– Zjawiska fizyczne występujące w maszynach prądu stałego.</li> <li>– Budowa maszyn prądu stałego.</li> <li>– Schematy układów połączeń maszyn prądu stałego,</li> <li>– Zasada działania maszyn prądu stałego.</li> <li>– Uzwojenia tworników maszyn prądu stałego.</li> <li>– Siła elektromotoryczna indukowana w uzwojeniu twornika maszyn prądu stałego.</li> <li>– Oddziaływanie twornika w maszynie prądu stałego</li> <li>– Komutacja w maszynach prądu stałego.</li> <li>– Stany pracy maszyn prądu stałego.</li> <li>– Rodzaje wzbudzenia maszyn prądu stałego.</li> <li>– Praca prądnicowa i hamulcowa maszyn prądu stałego.</li> <li>– Praca silnikowa maszyn prądu stałego.</li> <li>– Moment elektromagnetyczny.</li> <li>– Straty mocy i sprawność maszyn prądu stałego.</li> <li>– Maszyny specjalne prądu stałego.</li> <li>– Podstawowe uszkodzenia maszyn prądu stałego.</li> <li>– Zagadnienia cieplne i chłodzenie maszyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.2(1)3 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(4)3 obliczyć parametry maszyn elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;</li> <li>EE.05.2(5)1 wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(5)2 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(5)3 zdefiniować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(6)1 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(6)2 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(8)1 odczytać szkice oraz schematy maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(1)1 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(2)1 określić zakres i terminy oględzin maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(3)1 dokonać analizy objawów uszkodzeń maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(4)1 rozpoznać części zamienne maszyn</li> </ul>

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

prądu stałego. – Rodzaje ochrony maszyn prądu stałego. – Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn prądu stałego.	elektrycznych; EE.05.3(4)2 porównać parametry części zamiennych elementów maszyn elektrycznych EE.05.3(5)1 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)1 określić rodzaje pomiarów maszyn elektrycznych;
---	--

## Planowane zadania

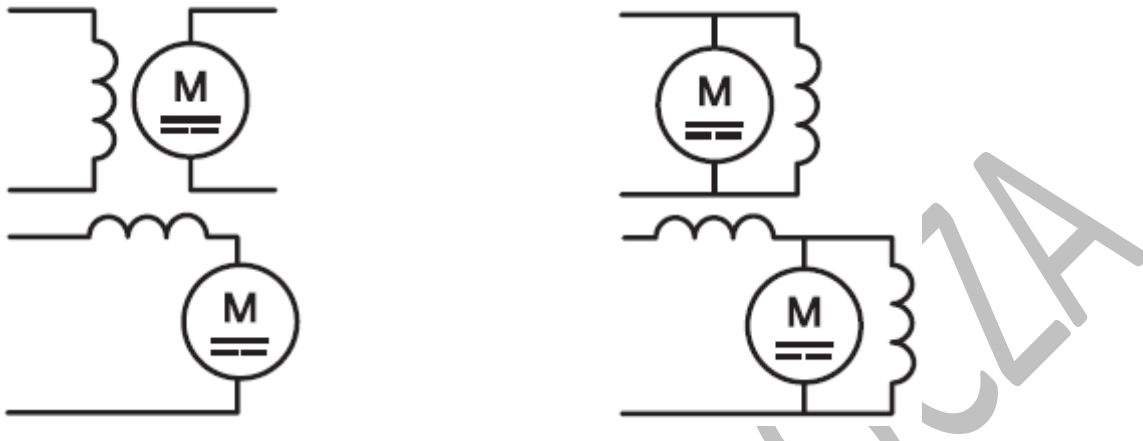
**Zadanie 1.** Opis działania, przeznaczenia i zastosowania maszyn elektrycznych prądu stałego (praca w parach)

Dokonaj klasyfikacji maszyn elektrycznych prądu stałego. Podaj przeznaczenie poszczególnych typów maszyn. Narysuj schematy połączeń uzwojeń wzbudzenia silników prądu stałego. Scharakteryzuj własności ruchowe tych silników. Podaj ich przeznaczenie i zastosowanie. Do wykorzystania masz materiały przygotowane przez nauczyciela. Efekty swojej pracy zaprezentuj na forum klasy.

WERSJA ROBOCZA

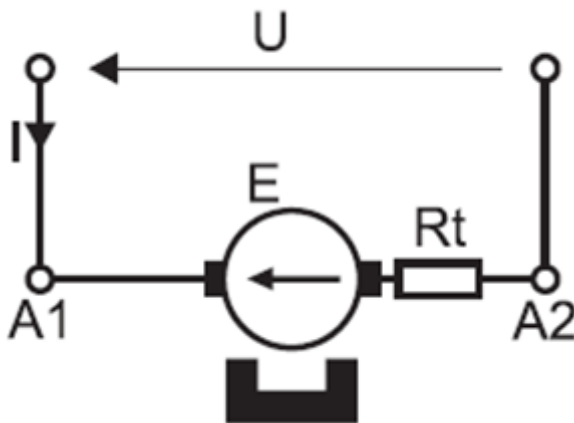
**Zadanie 2.** Symbole maszyn prądu stałego (praca indywidualna)

Sprawdź, czy potrafisz rozróżnić symbole maszyn prądu stałego. Podpisz, co oznaczają poniższe symbole maszyn prądu stałego.



**Zadanie 3.** Symbole maszyn prądu stałego (praca indywidualna)

Sprawdź, czy potrafisz opisać zaciski silnika przedstawionego na poniższym rysunku.



**Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

**Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi maszyn elektrycznych prądu stałego, układy demonstracyjne: rzeczywiste maszyny elektryczne prądu stałego



lub ich przekroje, modele, tablice i plansze poglądowe maszyn elektrycznych prądu stałego i ich elementów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące budowy, zastosowania maszyn elektrycznych prądu stałego oraz ich najczęstszych uszkodzeń. Czasopisma branżowe, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. metod problemowych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych.

Realizacja działu związana jest przede wszystkim z zaznajomieniem uczniów z budową i zastosowaniem poszczególnych maszyn elektrycznych prądu stałego. Należy zwrócić uwagę na parametry tych maszyn – znajdujących się na tabliczce znamionowej oraz w katalogach. W trakcie zajęć powinny zostać zdefiniowane rodzaje pracy maszyn elektrycznych prądu stałego: silnik, hamulec, prądnica. Szczególną uwagę należy zwrócić na sposoby podłączania, oznaczenia zacisków uzwojeń poszczególnych maszyn wirujących. Zajęcia powinny być uzupełnione o wiadomości praktyczne z zakresu pomiarów i podstawowych uszkodzeń maszyn wirujących. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej w zakresie montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej. Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 3.3. Transformatory

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja transformatorów.</li> <li>– Zasada działania transformatora.</li> <li>– Elementy budowy transformatora dużych i małych mocy.</li> <li>– Chłodzenie transformatorów.</li> <li>– Parametry transformatorów.</li> <li>– Schematy zastępcze transformatorów.</li> <li>– Stany pracy transformatorów.</li> <li>– Analiza pracy transformatora w stanie jałowym, obciążenia i zwarcia.</li> <li>– Stany nieustalone.</li> <li>– Transformatory trójfazowe.</li> <li>– Budowa transformatorów trójfazowych.</li> <li>– Układy i grupy połączeń.</li> <li>– Praca równoległa transformatorów.</li> <li>– Regulacja napięcia w transformatorze.</li> <li>– Straty mocy i sprawność transformatorów.</li> <li>– Transformatory specjalne: autotransformatory, przekładniki, spawalnicze, separacyjne i inne.</li> <li>– Transformatory małej mocy.</li> <li>– Uproszczony projekt transformatora małej mocy.</li> <li>– Podstawowe uszkodzenia transformatorów.</li> <li>– Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne transformatorów</li> </ul>	<p>EE.05.2(1)3 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(4)3 obliczyć parametry maszyn elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;</p> <p>EE.05.2(5)1 wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(5)2 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(5)3 zdefiniować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(6)1 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(6)2 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(8)1 odczytać szkice oraz schematy maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(1)1 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(2)1 określić zakres i terminy oględzin maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(3)1 dokonać analizy objawów uszkodzeń maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)1 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)2 porównać parametry części zamiennych elementów maszyn elektrycznych</p> <p>EE.05.3(5)1 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)1 określić rodzaje pomiarów maszyn elektrycznych;</p>

#### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Elementy budowy transformatorów i ich przeznaczenie (praca w parach)

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Pośród elementów budowy maszyn elektrycznych wybierz elementy budowy transformatorów oraz określ materiał, z jakiego są wykonane, a także ich przeznaczenie.

Aby wykonać ćwiczenie należy:

- 1) wybrać z elementy budowy transformatora,
- 2) pogrupować elementy według funkcji pełnionej w transformatorze,
- 3) określić rodzaj materiału dla elementów obwodu magnetycznego i elektrycznego,
- 4) na podstawie przekroju przewodu określić, które z uzwojeń jest uzwojeniem górnego, a które dolnego napięcia,
- 5) z wybranych elementów złożyć transformator.

### Środki dydaktyczne do zadania 1.

Elementy budowy maszyn elektrycznych: blachy transformatorowe, blachy wirników i stojanów maszyn elektrycznych, rdzeń transformatora (pakiety z kształtek E – I), cewki uzwojeń transformatorów, stojany i wirniki maszyn wirujących, szczotki, izolatory górnego i dolnego napięcia, model konserwatora, przekaźnik gazowoprzepływowy, kondensator, statecznik i zapłonnik. Katalogi transformatorów, dostęp do Internetu.

**Zadanie 2.** Schematy połączeń uzwojeń transformatora trójfazowego (praca indywidualna)

Wykonaj rysunek schematu połączeń uzwojeń transformatora trójfazowego w gwiazdę, w trójkąt i w zygzak. Jakich oznaczeń użyjesz do wykonania schematu? Efekty swojej pracy zaprezentuj na forum klasy.

**Zadanie 3.** Odczyt danych z tabliczki znamionowej transformatora (praca indywidualna)

Odczytaj i zapisz dane z tabliczki znamionowej transformatora.

Transformator 3-FAZ wg PN-EN 60726:2003 + DNV					
Typ	ET3SM-150		Nr/Rok 00565 / 2015		
Moc	150	kVA	Grupa poł. Dy5		
I	3x440	V	D	198	A
II	3x230	V	y	377	A
Częstotliwość	60 Hz		Klasa izolacji	T45H	
Straty jałowe	445 W		Praca	S1	
Straty zwarcia	2824 W		Chłodzenie	AN	
Temp. otoczenia	45 °C		St. ochrony	IP23	
Uk	3,30 %		Masa całkowita	579	kg

## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi transformatorów, układy demonstracyjne: rzeczywiste transformatory lub ich przekroje, modele, tablice i plansze poglądowe transformatorów i ich elementów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące budowy, zastosowania transformatorów oraz ich najczęstszych uszkodzeń. Czasopisma branżowe, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych.

W pierwszej części działu nauczyciel powinien w formie ćwiczeń obliczeniowych rozwiązywać zadania z zakresu obwodów magnetycznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na wpływ szczeliny powietrznej na wartość prądu magnesującego. W dalszej części należy zapoznać uczniów z budową, z zasadą działania i zastosowaniem transformatorów. Zagadnienia te powinny być omówione na przykładzie transformatora jednofazowego, ale nie należy pominąć budowy transformatorów trójfazowych – energetycznych. Dla obwodów trójfazowych uczniowie powinni być zaznajomieni z problemami przesyłu energii elektrycznej (praca równoległa transformatorów), z regulacją napięcia na transformatorze (rola zaczepów, autotransformatory) oraz pomiaru energii elektrycznej (rola przekładników pomiarowych). Zajęcia powinny być uzupełnione o wiadomości praktyczne z zakresu pomiarów i podstawowych uszkodzeń transformatorów. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej zajmującymi się montażem konserwacją transformatorów.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas

pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej. Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

WERSJA ROBOCZA

### 3.4. Maszyny indukcyjne

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pole magnetyczne w maszynach elektrycznych.</li> <li>– Klasyfikacja maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Oznaczenia maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Tabliczki znamionowe maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Materiały stosowane do budowy maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Budowa maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Zasada działania silnika indukcyjnego.</li> <li>– Schemat zastępczy maszyny indukcyjnej.</li> <li>– Moment elektromagnetyczny maszyny indukcyjnej.</li> <li>– Rodzaje pracy w maszynach indukcyjnych.</li> <li>– Praca silnikowa maszyny indukcyjnej.</li> <li>– Rozruch i nastawianie prędkości silnika indukcyjnego.</li> <li>– Praca prądnicowa maszyny indukcyjnej.</li> <li>– Praca hamulcowa maszyny elektrycznej.</li> <li>– Bilans mocy i sprawność.</li> <li>– Specjalne przypadki pracy maszyny indukcyjnej.</li> <li>– Maszyny indukcyjne o budowie specjalnej.</li> <li>– Zastosowanie maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Maszyny komutatorowe prądu przemiennego.</li> <li>– Silniki komutatorowe jednofazowe.</li> <li>– Silniki komutatorowe wielofazowe.</li> <li>– Badania i pomiary maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Podstawowe uszkodzenia indukcyjnych.</li> <li>– Zagadnienia cieplne i chłodzenie maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Rodzaje ochrony maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn prądu przemiennego</li> </ul>	<p>EE.05.2(1)3 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(4)3 obliczyć parametry maszyn elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;</p> <p>EE.05.2(5)1 wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(5)2 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(5)3 zdefiniować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(6)1 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(6)2 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(8)1 odczytać szkice oraz schematy maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(1)1 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(2)1 określić zakres i terminy oględzin maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(3)1 dokonać analizy objawów uszkodzeń maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)1 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)2 porównać parametry części zamiennych elementów maszyn elektrycznych</p> <p>EE.05.3(5)1 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)1 określić rodzaje pomiarów maszyn elektrycznych;</p>

#### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Rozruch silników klatkowych i pierścieniowych (praca w zespołach 3-4-osobowych)

Wskaż sposoby uruchamiania silników klatkowych i pierścieniowych. Jaką widzisz różnicę w rozruchu tych silników? Do dyspozycji masz materiały wskazane przez nauczyciela. Efekty swojej pracy zaprezentuj na forum klasy.

**Zadanie 2.** Regulacja prędkości obrotowej w silnikach klatkowych (praca w parach)

Podaj sposoby regulacji prędkości obrotowej w silnikach klatkowych. Dokonaj ich krótkiej charakterystyki i porównaj ich przydatność w praktyce.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

#### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi maszyn indukcyjnych, układy demonstracyjne: rzeczywiste maszyny indukcyjne lub ich przekroje, modele, tablice i plansze poglądowe maszyn indukcyjnych i ich elementów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące maszyn asynchronicznych (klatkowych, pierścieniowych). Czasopisma branżowe, normy ISO i PN.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych.

Realizacja działu związana jest przede wszystkim z zaznajomieniem uczniów z budową i zastosowaniem poszczególnych maszyn indukcyjnych. Należy zwrócić uwagę na parametry maszyn – znajdujących się na tabliczce znamionowej oraz w katalogach. W trakcie zajęć powinny zostać zdefiniowane rodzaje pracy maszyn – silnik, hamulec, prądnica. Szczególną uwagę należy zwrócić na sposoby podłączania, oznaczenia zacisków uzwojeń poszczególnych maszyn indukcyjnych. Zajęcia powinny być uzupełnione o wiadomości praktyczne z zakresu pomiarów i podstawowych uszkodzeń maszyn indukcyjnych. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej w zakresie montażu i konserwacji maszyn indukcyjnych.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas

pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej. Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 3.5. Maszyny synchroniczne

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja maszyn synchronicznych.</li> <li>– Zastosowanie maszyn synchronicznych.</li> <li>– Oznaczenia maszyn synchronicznych.</li> <li>– Tabliczki znamionowe maszyn synchronicznych.</li> <li>– Zasada działania prądnicy synchronicznej.</li> <li>– Uzwojenia maszyn synchronicznych.</li> <li>– Materiały stosowane do budowy maszyn synchronicznych.</li> <li>– Budowa maszyn synchronicznych.</li> <li>– Oddziaływanie twornika w maszynach synchronicznych.</li> <li>– Moment elektromagnetyczny maszyny synchronicznej.</li> <li>– Schemat zastępczy maszyny synchronicznej.</li> <li>– Praca samotna prądnicy synchronicznej.</li> <li>– Praca równoległa prądnic synchronicznych.</li> <li>– Zasada działania silnik synchronicznego.</li> <li>– Rozruch silnika synchronicznego.</li> <li>– Wzbudzenie maszyn synchronicznych.</li> <li>– Straty mocy i sprawność.</li> <li>– Maszyny synchroniczne o budowie specjalnej.</li> <li>– Badania maszyn synchronicznych.</li> <li>– Podstawowe uszkodzenia maszyn synchronicznych.</li> <li>– Zagadnienia cieplne i chłodzenie maszyn synchronicznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.2(1)3 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(4)3 obliczyć parametry maszyn elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;</li> <li>EE.05.2(5)1 wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(5)2 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(5)3 zdefiniować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(6)1 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(6)2 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(8)1 odczytać szkice oraz schematy maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(1)1 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(2)1 określić zakres i terminy oględzin maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(3)1 dokonać analizy objawów uszkodzeń maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.3(4)1 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodzaje ochrony maszyn synchronicznych.</li> <li>- Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn synchronicznych.</li> </ul>	<p>EE.05.3(4)2 porównać parametry części zamiennych elementów maszyn elektrycznych EE.05.3(5)1 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)1 określić rodzaje pomiarów maszyn elektrycznych;</p>
---	---

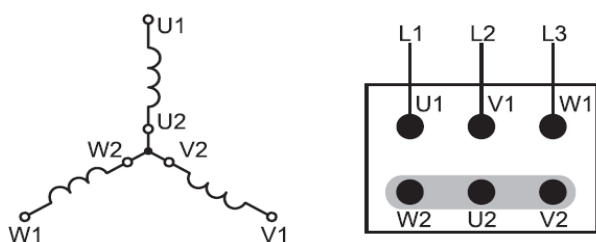
## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Różnice w budowie maszyn synchronicznych (praca indywidualna)

Wskaż różnice w budowie maszyn jawno biegunowych i z biegunami utajnionymi. Zastanów się nad przeznaczeniem tych maszyn. Efekty swojej pracy zaprezentuj na forum klasy.

**Zadanie 2.** Konfiguracja uzwojenia stojana maszyny synchronicznej (praca indywidualna)

W maszynie synchronicznej skonfigurowano uzwojenie stojana. Jakie to połączenie?



**Zadanie 3.** Synchronizacja prądnicy synchronicznej (praca w 3-4-osobowym zespole)

Opisz, w jaki sposób należy przeprowadzić synchronizację prądnicy synchronicznej? Wykonaną pracę porównaj z otrzymanym wzorcem i dokonaj samooceny prawidłowości wykonania zadania. Podaj nauczycielowi wynik Twojej samooceny.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi maszyn synchronicznych, układy demonstracyjne: rzeczywiste maszyny synchroniczne lub ich przekroje, modele, tablice i plansze poglądowe maszyn synchronicznych i ich elementów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne na temat maszyn synchronicznych. Czasopisma branżowe, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład

problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych.

Realizacja działu związana jest przede wszystkim z zaznajomieniem uczniów z budową i zastosowaniem poszczególnych maszyn. Należy zwrócić uwagę na parametry maszyn – znajdujących się na tabliczce znamionowej oraz w katalogach. W trakcie zajęć powinny zostać zdefiniowane rodzaje pracy maszyn – silnik, hamulec, prądnica. Szczególną uwagę należy zwrócić na sposoby podłączania, oznaczenia zacisków uzwojeń poszczególnych maszyn wirujących. Zajęcia powinny być uzupełnione o wiadomości praktyczne z zakresu pomiarów i podstawowych uszkodzeń maszyn wirujących. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej w zakresie montażu i konserwacji maszyn synchronicznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej. Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 3.6. Napęd elektryczny

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Układ napędowy i jego części składowe.</li> <li>– Charakterystyki napędzanych urządzeń mechanicznych.</li> </ul>	EE.05.2 (1)1 wymienić rodzaje maszyn elektrycznych;

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podstawowe wielkości opisujące układ napędowy.</li> <li>- Dynamika układu napędowego.</li> <li>- Ogólne wytyczne doboru silnika.</li> <li>- Dobór mocy znamionowej silnika.</li> <li>- Dobór momentu rozruchowego i prędkości obrotowej silnika.</li> <li>- Schematy ideowe i montażowe układów sterowania.</li> <li>- Projektowanie układów sterowania.</li> <li>- Stosowanie blokad i sygnalizacji w układach sterowania.</li> <li>- Układy sterowania zmianą kierunku wirowania.</li> <li>- Układy sterowania rozruchem silników:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Układ gwiazda-trójkąt,</li> <li>o Stycznikowy układ gwiazda-trójkąt ze sterowaniem automatycznym</li> <li>o Stycznikowy układ rozruchowy gwiazda-trójkąt ze sterowaniem ręcznym</li> </ul> </li> <li>- Układy sterowania rozruchem silników pierścieniowych</li> <li>- Układy do zmiany liczby par biegunów silników klatkowych</li> <li>- Układ Dahlandera ze stycznikami</li> <li>- Układy sekwencyjnego włączania i wyłączania</li> <li>- Dobór nastaw zabezpieczeń</li> <li>- Napęd energoelektroniczny.</li> <li>- Przekształtniki stosowane w urządzeniach powszechnego użytku.</li> <li>- Przekształtniki używane do nagrzewania indukcyjnego.</li> <li>- Przekształtniki spawalnicze.</li> <li>- Statyczne przerywacze prądu stałego.</li> <li>- Bezprzerwowe systemy zasilania.</li> <li>- Układ napędowy z silnikami prądu stałego (jednokierunkowy układ napędowy. Nawrotny układ napędowy. Podstawowe kryteria regulacji układów napędowych. Sposoby nastawy regulatorów. Sprawność układu napędowego).</li> <li>- Układ napędowy zasilany z falownika prądu i z falownika napięcia. Układy napędowe o sterowaniu zewnętrznym i wewnętrznym. Układy napędowe z bezpośrednimi przemiennikami częstotliwości.</li> <li>- Elementy sterowania i regulacji. Zabezpieczenia układów napędowych. Elementy pomiarowe wielkości regulowanych.</li> <li>- Energoelektroniczne układy napędowe z</li> </ul>	<p>EE.05.2 (1)2 rozróżnić maszyny elektryczne;          EE.05.2 (1)3 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (2)1 zidentyfikować maszyny elektryczne;          EE.05.2 (2)2 określić przeznaczenie maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (2)3 zidentyfikować elementy maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (3)5 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w maszynach elektrycznych;          EE.05.2 (3)6 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (4)1 odczytać parametry maszyn elektrycznych umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach;          EE.05.2 (4)2 zinterpretować parametry maszyn elektrycznych umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach;          EE.05.2 (4)3 obliczyć parametry maszyn elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;          EE.05.2 (5)1 wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (5)2 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (5)3 zdefiniować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (6)1 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;          EE.05.2 (6)2 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;          EE.05.2 (8)1 odczytać szkice oraz schematy maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (8)3 wykonać schematy układów połączeń maszyn elektrycznych;          EE.05.2 (11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych;          EE.05.3 (1)1 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;          EE.05.3 (2)1 określić zakres i terminy oględzin maszyn elektrycznych;          EE.05.3 (3)1 dokonać analizy objawów uszkodzeń maszyn elektrycznych;          EE.05.3 (3)2 rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych;          EE.05.3 (4)1 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;</p>
--	--

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

<p>silnikami prądu stałego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energoelektroniczne układy napędowe z silnikami prądu przemiennego</li> <li>- Rozrusznik energoelektroniczny</li> <li>- Sterowanie prędkością kątową silnika w kaskadzie przekształtnika</li> <li>- Kryteria doboru przetwornicy częstotliwości</li> <li>- Metody bezpośredniego sterowania momentem elektromagnetycznym i strumieniem magnetycznym</li> <li>- Kaskadowe układy napędowe</li> </ul>	<p>EE.05.3 (4)2 porównać parametry części zamiennych elementów maszyn elektrycznych ze względu na różne warunki pracy; EE.05.3 (4)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w maszynie elektrycznej; EE.05.3 (5)1 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych; EE.05.3 (5)7 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń maszyn elektrycznych; EE.05.3 (7)1 określić rodzaje pomiarów maszyn elektrycznych;</p>
---	--

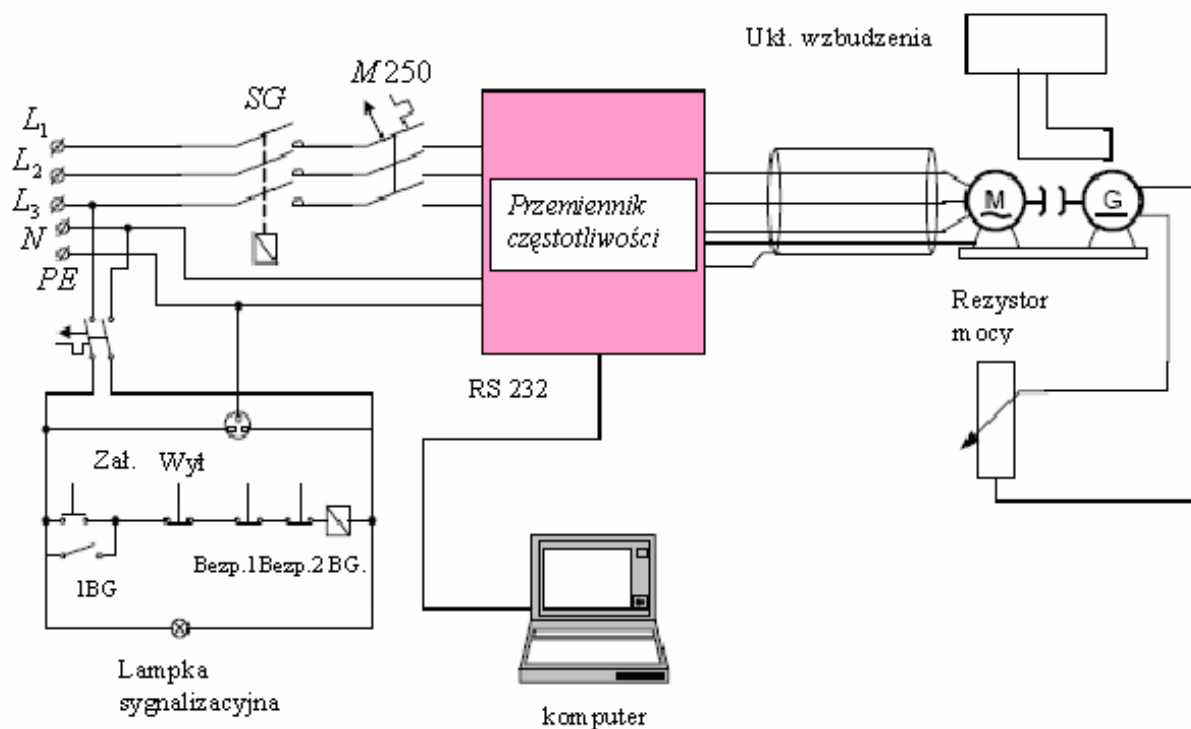
## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Różnice między układem sterowania otwartym i zamkniętym (praca w 3-4-osobowym zespole)

Wskaż różnice między układem sterowania otwartym i zamkniętym. Podaj odpowiednie przykłady. Narysuj i omów układ sterowania z elementami sterującymi i regulacyjnymi. Do dyspozycji masz materiały przygotowane przez nauczyciela. Efekty swojej pracy zaprezentuj na forum klasy.

**Zadanie 2.** Przeznaczenie i funkcja podzespołów w układzie napędowym (praca w parach)

Na schemacie układu napędowego rozpoznaj zastosowane podzespoły i określ ich przeznaczenie, a także ich funkcję jaką pełnią w tym układzie napędowym.



## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi maszyn i napędów elektrycznych, układy demonstracyjne: rzeczywiste maszyny i układy energoelektryczne lub ich przekroje, modele, tablice i plansze poglądowe maszyn i napędów elektrycznych i ich elementów, oprogramowanie komputerowe umożliwiające wizualizację procesów w układach napędowych stosowanych w przemyśle, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne z zakresu napędu elektrycznego. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na kwestie doboru elementów układu napędowego oraz wzajemnego oddziaływania między tymi elementami (sieć – przekształtnik – silnik elektryczny – urządzenie wykonawcze). Zajęcia należy realizować w oparciu o odpowiednie oprogramowanie umożliwiające wizualizację procesów w układach napędowych stosowanych w przemyśle. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej w zakresie stosowania napędu elektrycznego.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela. Oceniając osiągnięcia uczniów proponuje się obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, przeprowadzenie testów mieszanych oraz sprawdzianów wiedzy, sprawdzenie i weryfikację realizacji zadań domowych, projektów, sprawdzenie wiedzy podczas odpowiedzi indywidualnej. Wszystkie kryteria oceniania powinny być zgodne z Szkolnymi Zasadami Oceniania.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 4. Urządzenia elektryczne

### 4.1. Energoelektronika.

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Urządzenia energoelektroniczne i ich właściwości.</li> <li>– Konstrukcja przyrządów energoelektronicznych.</li> <li>– Parametry i charakterystyki przyrządów półprzewodnikowych.</li> <li>– Obszar bezpiecznej pracy tranzystora złączonego bipolarnego.</li> <li>– Tranzystor mocy BJT – parametry i charakterystyki dynamiczne.</li> <li>– Tranzystor mocy MOSFET – parametry i charakterystyki statyczne.</li> <li>– Tranzystor mocy MOSFET – parametry i charakterystyki dynamiczne.</li> <li>– Tyrystory wyłączalne GTO.</li> <li>– Parametry i charakterystyki dynamiczne tyrystora GTO.</li> <li>– Tranzystory IGBT.</li> <li>– Energoelektroniczne moduły elektroizolowane.</li> <li>– Energoelektroniczne układy scalone.</li> <li>– Grupowe łączenie przyrządów półprzewodnikowych.</li> <li>– Chłodzenie przyrządów energoelektronicznych.</li> <li>– Dobór radiatora do ppm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.2(1)4 wymienić rodzaje urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(1)5 rozróżnić urządzenia elektryczne;</li> <li>EE.05.2(1)6 opisać budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(2)4 zidentyfikować urządzenia elektryczne;</li> <li>EE.05.2(2)5 określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(2)6 zidentyfikować elementy urządzeń elektrycznych</li> <li>EE.05.2(3)2 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>EE.05.2(3)5 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w urządzeniach elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(3)6 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(4)4 odczytać parametry urządzeń elektrycznych</li> <li>EE.05.2(4)5 zinterpretować parametry urządzeń elektrycznych</li> <li>EE.05.2(4)6 obliczyć parametry urządzeń elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;</li> <li>EE.05.2(5)4 wymienić parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Układy prostowników sterowanych.</li> <li>- Zależność między danymi wejściowymi i wyjściowymi najczęściej stosowanych układów przekształtnikowych.</li> <li>- Układy przekształtników nawrotnych.</li> <li>- Przekształtniki dużej mocy.</li> <li>- Układy falowników napięcia.</li> <li>- Kształtowanie i regulacja napięcia wyjściowego falownika napięcia.</li> <li>- Falowniki zasilane ze źródła prądu stałego.</li> <li>- Falowniki rezonansowe szeregowo.</li> <li>- Falowniki rezonansowe równoległe.</li> <li>- Przekształtniki rezonansowe.</li> <li>- Oddziaływanie falowników na sieć zasilającą.</li> <li>- Układy przekształtników prądu przemiennego.</li> <li>- Sterowniki prądu przemiennego.</li> <li>- Bezpośrednie przekształtniki częstotliwości.</li> <li>- Pośrednie przekształtniki częstotliwości.</li> <li>- Sterowniki prądu przemiennego.</li> <li>- Przebiegi napięć i prądów w sterowniku prądu zmiennego z obciążeniem RL.</li> <li>- Trójfazowy tyrystorowy sterownik mocy.</li> <li>- Transformatory przekształtnikowe</li> <li>- Dławiki.</li> <li>- Kondensatory.</li> <li>- Aparatura łączeniowa.</li> <li>- Systemy chłodzenia.</li> <li>- Elektroniczne układy sterowania.</li> </ul>	<p>EE.05.2(5)5 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(5)6 zdefiniować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(6)3 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(6)4 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(7)4 wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; EE.05.2(7)5 wskazać elementy układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; EE.05.2(7)6 zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; EE.05.2(8)3 odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych; EE.05.2(9)4 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych; EE.05.2(9)5 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych; EE.05.3(1)3 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych; EE.05.3(2)3 określić zakres i terminy oględzin urządzeń elektrycznych; EE.05.3(3)4 dokonać analizy objawów uszkodzeń urządzeń elektrycznych; EE.05.3(4)5 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych; EE.05.3(4)6 porównać parametry części zamiennych elementów urządzeń elektrycznych EE.05.3(6)4 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych; EE.05.3(6)10 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych; EE.05.3(7)5 określić rodzaje pomiarów urządzeń elektrycznych;</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Przebiegi napięć wyjściowych prostowników (praca indywidualna)

Narysuj przebiegi napięć wyjściowych dla prostowników:

- a) sterowanego 1-fazowego bez filtra z obciążeniem R,
- b) sterowanego 1-fazowego bez filtra z obciążeniem RL,



- c) sterowanego 1- fazowego z obciążeniem R i filtrem RC,  
d) sterowanego 3- fazowego bez filtru.

Aby wykonać ćwiczenie należy:

- 1) zidentyfikować schematy ideowe układów prostowniczych,
- 2) ustalić napięcia wyjściowe w poszczególnych układach,
- 3) narysować przebiegi tych napięć,
- 4) uzasadnić przebiegi tych napięć w poszczególnych układach prostowniczych,
- 5) objaśnić działanie układów prostowniczych na podstawie schematów ideowych oraz przebiegów napięcia wyjściowego.

### Środki dydaktyczne do wykonania zadania 1.

Schematy ideowe układów prostowniczych, zeszyt do ćwiczeń, przyrządy kreślarskie.

### Zadanie 2. Zastosowanie łączników półprzewodnikowych (praca w parach)

Podaj zastosowanie łączników półprzewodnikowych przedstawionych poniżej wraz z krótkim uzasadnieniem. Zaprezentuj ustalenia zespołu na forum klasy.

### Przegląd łączników półprzewodnikowych powszechnie stosowanych

łącznik	Symbol	Napięcie przewożenia	Napięcie przebicia $U_R$	Napięcie przebicia $U_D$	Prąd pojedynczej struktury
Dioda		1-3V	10 kV	0 V	5 kA
Tyristor		2-5V	10 kV	10 kV	5 kA
Tyristor wyłączalny GTO		2-5V	0 V 6 kV	9 kV 6 kV	1 kA 3 kA
MOSFET		$I \times 0.003$ $I \times 0.4$	0 V 0 V	100V 1,2 kV	200A 20A
IGBT		2-5V	0 V	6 kV	50 -150A /strukturę



## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, normy elektryczne i rozporządzenia ministrów właściwych, katalogi urządzeń energoelektronicznych w wersji papierowej i elektronicznej, eksponaty urządzeń energoelektronicznych, części urządzeń energoelektronicznych, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia energoelektroniczne, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń energoelektronicznych, schematy ideowe urządzeń energoelektronicznych, przykłady instrukcji obsługi urządzeń energoelektronicznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metody przypadków i ćwiczeń z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie również innych metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktążem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem zastosowania urządzeń energoelektronicznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń energoelektronicznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 4.2. Grzejnictwo i chłodnictwo elektryczne

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sposoby przemiany energii elektrycznej w ciepłą.</li> <li>– Metody grzejne.</li> <li>– Materiały grzejne, izolacyjne i ogniotrwałe.</li> <li>– Elementy grzejne.</li> <li>– Regulacja temperatury w urządzeniach grzejnych.</li> <li>– Grzejnictwo elektryczne oporowe w AGD.</li> <li>– Grzejnictwo elektryczne oporowe przemysłowe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.2(1)4 wymienić rodzaje urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(1)5 rozróżnić urządzenia elektryczne;</li> <li>EE.05.2(1)6 opisać budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(2)4 zidentyfikować urządzenia elektryczne;</li> <li>EE.05.2(2)5 określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(2)6 zidentyfikować elementy urządzeń elektrycznych</li> <li>EE.05.2(3)2 rozróżnić materiały konstrukcyjne</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Łukowe urządzenia grzejne.</li> <li>- Elektrodogrzewanie urządzeń grzejnych.</li> <li>- Indukcyjne urządzenia grzejne.</li> <li>- Pojemnościowe urządzenia grzejne.</li> <li>- Promiennikowe urządzenia grzejne.</li> <li>- Ogrzewanie podłogowe.</li> <li>- Ogrzewanie schodów i podjazdów</li> <li>- Energooszczędne urządzenia grzejne</li> <li>- Klimatyzacja, klimatyzatory</li> <li>- Wentylacja i klimatyzacja przemysłowa..</li> <li>- Chłodnictwo absorpcyjne i sprężarkowe.</li> <li>- Zasady konserwacji urządzeń grzejnych i chłodniczych</li> <li>- Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń elektrycznych:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ochrona podstawowa i dodatkowa,</li> <li>- klasy ochronności urządzeń grzejnych i chłodniczych.</li> </ul> </li> </ul>	<p>stosowane w urządzeniach elektrycznych</p> <p>EE.05.2(3)5 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w urządzeniach elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(3)6 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(4)4 odczytać parametry urządzeń elektrycznych</p> <p>EE.05.2(4)5 zinterpretować parametry urządzeń elektrycznych</p> <p>EE.05.2(4)6 obliczyć parametry urządzeń elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;</p> <p>EE.05.2(5)4 wymienić parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(5)5 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(5)6 zdefiniować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(6)3 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(6)4 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(7)4 wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(7)5 wskazać elementy układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(7)6 zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(8)3 odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)4 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)5 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(1)3 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(2)3 określić zakres i terminy oględzin urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(3)4 dokonać analizy objawów uszkodzeń urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)5 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)6 porównać parametry części zamiennych elementów urządzeń elektrycznych</p> <p>EE.05.3(6)4 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)10 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)5 określić rodzaje pomiarów urządzeń</p>
--	--

	elektrycznych;
--	----------------

## Planowane zadania

### Zadanie 1.

Opracuj instrukcję obsługi domowego grzejnika konwekcyjnego z regulatorem temperatury. Zwróć szczególną uwagę na pierwsze uruchomienie grzejnika.

Aby wykonać ćwiczenie należy:

- 1) dokonać oględzin grzejnika,
- 2) zidentyfikować podzespoły dostępne dla użytkownika,
- 3) objaśnić, jaką funkcję spełniają zidentyfikowane podzespoły w grzejniku,
- 4) sprawdzić rodzaj sieci zasilającej i zastosowanych zabezpieczeń,
- 5) objaśnić możliwość wystąpienia zagrożeń,
- 6) sprawdzić działanie termostatu (Uwaga: działanie termostatu demonstruje nauczyciel).

### Środki dydaktyczne do zadania 1.

- sprawny grzejnik konwekcyjny z termostatem,
- stanowisko pracy do demonstracji działania grzejnika konwekcyjnego z termostatem.

### Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektrycznych (grzejnych i chłodniczych).

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektrycznych (grzejnych i chłodniczych) w wersji papierowej i elektronicznej, modele i części urządzeń grzejnych i chłodniczych, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne (grzejne i chłodnicze), schematy ideowe urządzeń grzejnych i chłodniczych, przykłady instrukcji obsługi urządzeń grzejnych i chłodniczych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metody przypadków i ćwiczeń z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie również innych metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktażem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem zastosowania urządzeń grzejnych i chłodniczych. Dzięki temu uczy się na przykładach i

doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej w zakresie naprawy urządzeń grzewczych i chłodniczych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 4.3. Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej.

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elementy systemu elektroenergetycznego</li> <li>– Sposoby wytwarzania energii elektrycznej.</li> <li>– Elektrownie ciepłe konwencjonalne.</li> <li>– Elektrownie wodne.</li> <li>– Elektrownie jądrowe.</li> <li>– Farmy wiatrowe.</li> <li>– Farmy fotowoltaiczne</li> <li>– Alternatywne sposoby wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– Współpraca elektrowni w systemie elektroenergetycznym.</li> <li>– Automatyczne systemy zabezpieczeń</li> <li>– Elektroenergetyczne linie napowietrzne               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Konstrukcje,</li> <li>o Osprzęt,</li> <li>o Zawieszenia przewodów,</li> <li>o Obostrzenia</li> <li>o Budowa i konserwacja</li> </ul> </li> <li>– Elektroenergetyczne linie kablowe               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mufy i głowice,</li> <li>o Osprzęt</li> <li>o Układanie</li> <li>o Budowa i konserwacja linii</li> </ul> </li> <li>– Klasyfikacja stacji i rozdzielnic elektroenergetycznych</li> <li>– Wysokonapięciowe urządzenia rozdzielcze.</li> <li>– Szyny, układy szyn zbiorczych</li> <li>– Układy połączeń obwodów głównych.</li> <li>– Rozwiązania konstrukcyjne stacji.</li> <li>– Potrzeby własne.</li> <li>– Obwody pomocnicze</li> <li>– Kompensacja mocy biernej.</li> <li>– Poprawa współczynnika mocy <math>\cos\phi</math></li> </ul>	<p>EE.05.2(1)4 wymienić rodzaje urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(1)5 rozróżnić urządzenia elektryczne;            EE.05.2(1)6 opisać budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(2)4 zidentyfikować urządzenia elektryczne;            EE.05.2(2)5 określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(2)6 zidentyfikować elementy urządzeń elektrycznych            EE.05.2(3)2 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych            EE.05.2(3)5 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w urządzeniach elektrycznych;            EE.05.2(3)6 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(4)4 odczytać parametry urządzeń elektrycznych            EE.05.2(4)5 zinterpretować parametry urządzeń elektrycznych            EE.05.2(4)6 obliczyć parametry urządzeń elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;            EE.05.2(5)4 wymienić parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(5)5 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(5)6 zdefiniować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(6)3 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych;            EE.05.2(6)4 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych;            EE.05.2(7)4 wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(7)5 wskazać elementy układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(7)6 zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(8)3 odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(9)4 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych;            EE.05.2(9)5 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych;            EE.05.3(1)3 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych;            EE.05.3(2)3 określić zakres i terminy oględzin urządzeń elektrycznych;            EE.05.3(3)4 dokonać analizy objawów uszkodzeń urządzeń elektrycznych;</p>

	<p>EE.05.3(4)5 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(4)6 porównać parametry części zamiennych elementów urządzeń elektrycznych          EE.05.3(6)4 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(6)10 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(7)5 określić rodzaje pomiarów urządzeń elektrycznych;</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Opis elementów zaliczanych do osprzętu kablowego (praca w parach)

Opracuj prezentację multimedialną składającą się z minimum 10 slajdów dotyczącą elementów zaliczanych do osprzętu kablowego. Opisz przeznaczenie i rolę poszczególnych elementów tego osprzętu.

Aby wykonać ćwiczenie należy:

- 1) wyszukać w Internecie zdjęcia lub rysunki elementów zaliczanych do osprzętu kablowego,
- 2) na podstawie wyglądu zewnętrznego nazwać wszystkie elementy osprzętu,
- 3) podać przeznaczenie poszczególnych elementów osprzętu i sposób montażu,
- 4) zwracać szczególną uwagę na poprawność nazewnictwa.

**Środki dydaktyczne do zadania 1.** Komputer z dostępem do Internetu, program do tworzenia prezentacji.

**Zadanie 2.** Schemat układu rozdzielnic o podwójnym systemie szyn zbiorczych (praca indywidualna)  
 Narysuj schemat układu rozdzielnic o podwójnym systemie szyn zbiorczych wiedząc, że w systemie głównym występują 3 sekcje.

Aby wykonać ćwiczenie należy:

- 1) ustalić, jakie sprzęgła zastosujesz we wskazanym układzie,
- 2) dobrać niezbędną liczbę tych sprzęgieł (Uwaga: każda sekcja działa jak odrębny układ o podwójnym systemie szyn zbiorczych),
- 3) określić minimalną konieczną liczbę pól rozdzielczych, by układ działał prawidłowo.

**Zadanie 3.** Polska na tle Europy pod kątem stopnia wykorzystania elektrowni wiatrowych (praca indywidualna)

Dokonaj analizy sytuacji Polski na tle Europy pod kątem procentowego udziału elektrowni wiatrowych w wytwarzanej energii elektrycznej. Podaj kraje mające największy i najmniejszy udział procentowy wytwarzanej energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych. Jaki udział procentowy wytwarzanej energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej jest w Polsce ?

Aby wykonać ćwiczenie należy:

- 1) korzystając z różnych źródeł informacji wyszukać dane dotyczące udziału procentowego poszczególnych sposobów wytwarzania energii elektrycznej w państwach Europy.
- 2) porównać te dane i sformułować wnioski.

**Środki dydaktyczne do zadania 3.**

– komputer z dostępem do Internetu,

– materiały w postaci wydruków lub notatek przygotowanych przez ucznia w domu.

## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, rozporządzenia ministrów właściwych, katalogi urządzeń elektrycznych służących do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej w wersji papierowej i elektronicznej, ekspozycje urządzeń elektrycznych modele urządzeń elektrycznych służących do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, części urządzeń elektrycznych służących do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne służące do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, schematy ideowe urządzeń elektrycznych służących do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metody przypadków i ćwiczeń z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazów z instruktażem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).



## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

#### 4.4. Aparaty elektroenergetyczne

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przyczyny, rodzaje i skutki zwarć.</li> <li>– Sposoby gaszenia łuku elektrycznego.</li> <li>– Izolatory.</li> <li>– Wyłączniki.</li> <li>– Odłączniki.</li> <li>– Rozłączniki.</li> <li>– Uziemniki.</li> <li>– Zwierniki.</li> <li>– Odgromniki.</li> <li>– Iskierniki.</li> <li>– Bezpieczniki wysokiego napięcia.</li> <li>– Przekładniki prądowe wysokiego napięcia.</li> <li>– Przekładniki napięciowe wysokiego napięcia.</li> <li>– Dławiki zwarciowe.</li> <li>– Kondensatory energetyczne.</li> </ul>	<p>EE.05.2(1)4 wymienić rodzaje urządzeń elektrycznych; EE.05.2(1)5 rozróżnić urządzenia elektryczne; EE.05.2(1)6 opisać budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych; EE.05.2(2)4 zidentyfikować urządzenia elektryczne; EE.05.2(2)5 określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych; EE.05.2(2)6 zidentyfikować elementy urządzeń elektrycznych EE.05.2(3)1 wymienić materiały stosowane w elektrotechnice; EE.05.2(3)2 rozróżnić materiały stosowane w elektrotechnice; EE.05.2(3)5 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(3)6 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych; EE.05.2(4)4 odczytać parametry urządzeń elektrycznych umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach; EE.05.2(4)5 zinterpretować parametry urządzeń elektrycznych umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach; EE.05.2(4)6 obliczać parametry urządzeń elektrycznych wykorzystując zależności między nimi; EE.05.2(5)4 wymienić parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(5)5 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(5)6 zdefiniować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(6)3 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(6)4 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(7)4 wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; EE.05.2(8)4 odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych; EE.05.2(9)4 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych; EE.05.2(9)5 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych; EE.05.3(3)4 dokonać analizy objawów uszkodzeń urządzeń elektrycznych EE.05.3(4)5 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych; EE.05.3(4)6 porównać parametry części zamiennych elementów urządzeń elektrycznych ze względu na różne</p>

	warunki pracy;
--	----------------

## Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** montowanie i uruchamianie urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej; wykonywanie konserwacji urządzeń elektrycznych;

**Zadanie 1.** Porównanie budowy i zastosowania wyłączników, odłączników i rozłączników WN (praca w 3-4-osobowym zespole)

Na podstawie podręcznika i dostępnych katalogów w wersji papierowej i elektronicznej porównaj budowę i zastosowanie wyłączników, odłączników i rozłączników WN. Pracę zespołu zaprezentuj na forum klasy

### Środki dydaktyczne do wykonania zadania

Podręcznik, katalogi wyłączników, odłączników i rozłączników WN w wersji papierowej i elektronicznej

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi aparatów elektroenergetycznych w wersji papierowej i elektronicznej, eksponaty i części aparatów elektroenergetycznych, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające aparaty elektroenergetyczne, przykłady instrukcji obsługi aparatów elektroenergetycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metody przypadków i ćwiczeń z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie również innych metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktażem.

Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu.

Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem zastosowania aparatów elektroenergetycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych.

Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów

przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń elektrycznych (w szczególności aparatów elektroenergetycznych).

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

#### 4.5. Elektronarzędzia i urządzenia AGD

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pralki automatyczne.</li> <li>– Chłodziarki.</li> <li>– Odkurzacze.</li> <li>– Czajniki elektryczne.</li> <li>– Zmywarki.</li> <li>– Ekspresy do kawy.</li> <li>– Żelazka.</li> <li>– Kuchenki mikrofalowe.</li> <li>– Roboty kuchenne,</li> <li>– Sokowirówki, krajalnice, maszynki do mielenia mięsa.</li> <li>– Sprzęt osobisty (suszarki, lokówki, golarki, depilatory)</li> <li>– Elektronarzędzia.</li> </ul>	<p>EE.05.2(1)4 wymienić rodzaje urządzeń elektrycznych; EE.05.2(1)5 rozróżnić urządzenia elektryczne; EE.05.2(1)6 opisać budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych; EE.05.2(2)4 zidentyfikować urządzenia elektryczne; EE.05.2(2)5 określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych; EE.05.2(2)6 zidentyfikować elementy urządzeń elektrycznych EE.05.2(3)2 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych EE.05.2(3)5 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(3)6 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych; EE.05.2(4)4 odczytać parametry urządzeń elektrycznych EE.05.2(4)5 zinterpretować parametry urządzeń elektrycznych EE.05.2(4)6 obliczyć parametry urządzeń elektrycznych wykorzystując zależności między nimi; EE.05.2(5)4 wymienić parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(5)5 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(5)6 zdefiniować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych; EE.05.2(6)3 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(6)4 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych; EE.05.2(7)4 wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; EE.05.2(7)5 wskazać elementy układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; EE.05.2(7)6 zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; EE.05.2(8)3 odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych; EE.05.2(9)4 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych; EE.05.2(9)5 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych; EE.05.3(1)3 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych;</p>

	<p>EE.05.3(2)3 określić zakres i terminy oględzin urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(3)4 dokonać analizy objawów uszkodzeń urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(4)5 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(4)6 porównać parametry części zamiennych elementów urządzeń elektrycznych          EE.05.3(6)4 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(6)10 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(7)5 określić rodzaje pomiarów urządzeń elektrycznych;</p>
--	--

## Planowane zadania

### Zadanie 1. Klasa energetyczna urządzeń AGD (praca w 3-4-osobowych zespołach)

Na podstawie danych w katalogach i na stronach internetowych sprzedawców urządzeń AGD dokonaj analizy zużywanej energii elektrycznej przez najczęściej występujące w domu urządzenia AGD: czajniki elektryczne, pralki automatyczne i kuchenki mikrofalowe różnych producentów. Porównaj ze sobą po minimum 5 urządzeń w każdym z ww. rodzajów.

Zwróć szczególną uwagę na klasę energetyczną tych urządzeń. Wyniki analizy zestaw w tabeli, którą zaprezentujesz na forum klasy.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi elektronarzędzi i urządzeń AGD w wersji papierowej i elektronicznej, eksponaty urządzeń AGD, części urządzeń AGD, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające elektronarzędzia i urządzenia AGD, schematy ideowe elektronarzędzi i urządzeń AGD, przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektronarzędzi i AGD. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, WebQuest, metody przypadków i ćwiczeń z katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem. Projekt opracowywany przez

uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. WebQuest zakłada opracowanie i rozwiązanie danego problemu zawodowego przy wykorzystaniu zasobów Internetu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem eksploatacji elektronarzędzi i urządzeń AGD. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej w zakresie naprawy urządzeń AGD i elektronarzędzi.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- ocena WebQuestu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,

- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 5. Użytkowanie instalacji elektrycznych

### 5.1. Pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych.</li> <li>-Przyrządy pomiarowe stosowane przy pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych.</li> <li>-Parametry przyrządów pomiarowych stosowanych przy pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych.</li> <li>-Dobór przyrządów pomiarowych do pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych.</li> <li>-Wpływ zmierzonych parametrów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na pracę instalacji elektrycznych.</li> <li>-Sprawdzenie poprawności działania instalacji elektrycznej na podstawie protokołów z pomiarów eksploatacyjnych.</li> </ul>	<p>EE.26.1(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.26.1(1)2 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.26.1(4)1 rozróżnić rodzaje przyrządów pomiarowych stosowanych przy pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.26.1(4)2 określić parametry przyrządów pomiarowych stosowanych przy pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.26.1(4)3 przyporządkować odpowiednie przyrządy pomiarowe do pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(4)4 dokonać analizy doboru przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.26.1(6)1 porównać wyniki pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych z dokumentacją;</p> <p>EE.26.1(6)2 określić wpływ zmierzonych parametrów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na pracę instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.26.1(6)3 dokonać sprawdzenia poprawności działania instalacji elektrycznej na podstawie protokołów;</p> <p>EE.26.1(13)1 rozróżnić zasady oraz metody oględzin i pomiarów instalacji elektrycznych</p>

#### Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** Dobór przyrządów pomiarowych do pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych, sprawdzenie poprawności działania instalacji elektrycznej na podstawie protokołów z pomiarów eksploatacyjnych

**Zadanie 1.** Analiza parametrów przyrządów pomiarowych do pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych (praca w 3-4-osobowym zespole)

Korzystając z (w wersji papierowej i/lub elektronicznej) katalogów i ofert przyrządów pomiarowych stosowanych przy pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych przeprowadź w zespole analizę ich parametrów i zastosowania. Wyniki pracy zespołu przedstaw w postaci prezentacji multimedialnej.



## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi przewodów kabli elektrycznych, sprzętu i osprzętu instalacyjnego, ekspozyty: przewodów i kabli elektrycznych, sprzętu i osprzętu instalacyjnego oraz tablice i plansze poglądowe instalacji elektrycznych, protokoły z pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające eksploatację instalacji elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz z instruktażem), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych, a także organizacji pracy w małych zespołach. Wskazana jest także współpraca z producentami przyrządów pomiarowych oraz specjalistami zajmującymi się pomiarami eksploatacyjnymi instalacji elektrycznych, np. SEP.

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Wskazane jest systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Zalecane są następujące formy sprawdzenia efektów kształcenia:

- ustne sprawdziany poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemne sprawdziany i testy osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowana obserwacja pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- ocena produktu projektu i jego prezentacji,
- ocena WebQuestu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,

- umiejętność korzystania z katalogów oraz norm dotyczących pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych.

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 5. 2. Wykonywanie instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobór przewodów i kabli do wykonania instalacji elektrycznych.</li> <li>- Parametry przewodów i kabli do wykonania instalacji elektrycznych.</li> <li>- Sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych.</li> <li>- Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i ich parametry.</li> <li>- Dobór zabezpieczeń instalacji elektrycznych.</li> <li>- Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.26.1(9)1 określić rodzaj przewodów i kabli do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(9)2 określić parametry przewodów i kabli do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(9)3 rozpoznać przewody i kable do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(9)4 rozpoznać sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(9)5 dobrać sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(9)6 dobrać przewody i kable do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(9)7 dokonać analizy doboru sprzętu instalacyjnego do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(9)8 dokonać analizy doboru przewodu i kabli do wykonania instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(10)1 rozpoznać rodzaje zabezpieczeń instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(10)2 określić rodzaje zabezpieczeń instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(10)3 wymienić parametry zabezpieczeń instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(11)1 określić rodzaj środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(11)2 rozpoznać rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(11)3 dopasować odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(11)4 dokonać analizy doboru środków</li> </ul>

	ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych
--	--

## Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe ) zawodowe:** dobór przewodów i kabli do wykonania instalacji elektrycznych, Dobór zabezpieczeń instalacji elektrycznych,

**Zadanie 1.** Dobór przewodów elektrycznych i sprzętu instalacyjnego (praca w parach)

Należy dobrać przewody elektryczne i sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznej w remontowanym pomieszczeniu mieszkalnym (pokój nastolatka), w którym będą znajdować się 2 gniazdka, 2 punkty oświetleniowe. Wykorzystać należy informacje zawarte w katalogach przewodów elektrycznych i sprzętu instalacyjnego.

## Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi przewodów kabli elektrycznych, sprzętu i osprzętu instalacyjnego oraz tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne na temat wykonywania instalacji elektrycznych, schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz z instruktażem), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących doboru przewodów, kabli elektrycznych, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych. Wskazana jest także współpraca z specjalistami zajmującymi się wykonawstwem instalacji elektrycznych, np. SEP.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych, a także organizacji pracy w małych zespołach.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Wskazane jest systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Zalecane są następujące formy sprawdzenia efektów kształcenia:

- ustne sprawdziany poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemne sprawdziany i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowana obserwacja pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- ocena produktu projektu i jego prezentacji,
- ocena WebQuestu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- umiejętność korzystania z katalogów oraz norm dotyczących wykonywania instalacji elektrycznych.

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z katalogów oraz norm dotyczących wykonywania instalacji elektrycznych.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 5.3. Projektowanie typowych instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych.</li> <li>– Symbole elementów instalacji elektrycznej.</li> <li>– Zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych instalacji elektrycznej.</li> <li>– Zasady rysunku technicznego do projektowania instalacji elektrycznej.</li> </ul>	EE.26.1(7)1 scharakteryzować wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych; EE.26.1(7)2 zanalizować wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych; EE.26.1(14)1 rozróżnić symbole elementów instalacji elektrycznej; EE.26.1(14)2 rozróżnić schematy instalacji elektrycznej; EE.26.1(14)3 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych instalacji elektrycznej;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	EE.26.1(14)4 zastosować zasady rysunku technicznego do projektowania instalacji elektrycznej
--	--

## Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe ) zawodowe:** projektowanie typowych instalacji elektrycznych,

**Zadanie 1.** Projekt instalacji elektrycznej w kawalerce (praca indywidualna)

Należy zaprojektować instalację elektryczną w kawalerce (przykładowy plan mieszkania pobierz z Internetu, np. korzystając z forum MuratorDom – rysunek poniżej). Założenie do projektu są następujące:, właściciel będzie używał pralki, sprzętu radiowo - telewizyjnego, laptopa, lodówki, czajnika bezprzewodowego, kuchenki mikrofalowej i kuchenki indukcyjnej. Należy zaplanować w taki sposób liczbę oraz rozmieszczenie gniazdek i punktów oświetleniowych, aby zapewnić funkcjonalność użytkowania wymienionych powyżej urządzeń elektrycznych. Należy sprawdzić hipotetyczny pobór energii elektrycznej wykorzystując informacje na ten temat zawarte w katalogach sprzętu AGD i RTV. W łazience zaplanuj 2 punkty oświetleniowe i 1 podwójne gniazdko.



## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi przewodów kabli elektrycznych, sprzętu i osprzętu instalacyjnego w wersji papierowej i elektronicznej oraz eksponaty: przewodów i kabli elektrycznych, sprzętu i osprzętu instalacyjnego, prezentacje multimedialne, plansze na temat projektowania instalacji elektrycznych, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające projektowanie instalacji elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie zróżnicowanych metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące ucznia podczas procesu nauczania – uczenia się, a więc metody problemowe (klasyczna metoda problemowa, burza mózgów, wykład problemowy, WebQuest), metody praktyczne (metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe), metody eksponujące (pokaz z instruktażem), a także metody podające (wykład informacyjny wspomagany multimediami, pogadanka). W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących projektowania instalacji elektrycznych. Wskazana jest także współpraca z specjalistami zajmującymi się projektowaniem instalacji elektrycznych, np. SEP.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych, a także organizacji pracy w małych zespołach.

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Wskazane jest systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Zalecane są następujące formy sprawdzenia efektów kształcenia:

- ustne sprawdziany poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemne sprawdziany i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowana obserwacja pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- ocena produktu projektu i jego prezentacji,
- ocena WebQuestu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- umiejętność korzystania z katalogów oraz norm dotyczących projektowania instalacji elektrycznych.

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z katalogów oraz norm dotyczących projektowania instalacji elektrycznych.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 6. Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

### 6.1. Obsługa maszyn elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przepisy dotyczące eksploatacji maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zagrożenia związane z eksploatacją maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zakres działań związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych</li> <li>– Oględziny maszyn elektrycznych.</li> <li>– Przeglądy okresowe i ocena stanu technicznego maszyn elektrycznych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych badań i pomiarów kontrolnych maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady lokalizacji uszkodzeń w maszynach elektrycznych.</li> <li>– Zasady wymiany uszkodzonych części maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady doboru części zamiennych maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady wykonywania napraw podzespołów elektrycznych maszyn elektrycznych.</li> </ul>	<p>EE.26.2(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(1)3 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(6)1 porównać wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych z dokumentacją;</p> <p>EE.26.2(6)2 dokonać analizy i oceny wyników pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(6)3 dokonać sprawdzenia poprawności działania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie sporządzonych protokołów z wykonanych pomiarów;</p> <p>EE.26.2(7)1 wymienić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(7)2 scharakteryzować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)1 określić części zamienne maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)3 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)5 dopasować części zamienne do różnych rodzajów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)7 dokonać analizy doboru części zamiennych maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(10)1 rozpoznać rodzaje zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych po naprawach.</li> <li>– Zabezpieczenia maszyn elektrycznych</li> <li>– Zasady stosowania zabezpieczeń maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady eksploatacja transformatorów.</li> <li>– Typowe uszkodzenia transformatorów.</li> <li>– Dobór części zamiennych transformatorów</li> <li>– Naprawy transformatorów.</li> <li>– Zasady eksploatacji silników elektrycznych.</li> <li>– Uszkodzenia silników elektrycznych.</li> <li>– Dobór części zamiennych silników elektrycznych</li> <li>– Eksploatacja maszyn prądu przemiennego.</li> <li>– Typowe uszkodzenia silników indukcyjnych.</li> <li>– Naprawy silników indukcyjnych.</li> <li>– Typowe uszkodzenia maszyn synchronicznych.</li> <li>– Naprawy maszyn synchronicznych.</li> <li>– Eksploatacja maszyn prądu stałego.</li> <li>– Typowe uszkodzenia maszyn prądu stałego.</li> <li>– Naprawy maszyn prądu stałego.</li> <li>– Wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn elektrycznych.</li> <li>– Ocena stanu technicznego maszyn elektrycznych.</li> <li>– Środki ochrony przeciwporażeniowej w maszynach elektrycznych</li> <li>– Określanie środków ochrony przeciwporażeniowej do warunków eksploatacyjnych maszyn elektrycznych.</li> <li>– Instrukcje eksploatacji maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady racjonalnej gospodarki energetycznej w maszynach elektrycznych</li> </ul>	<p>EE.26.2(10)2 określić rodzaje zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(10)3 wymienić parametry zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(11)1 określić rodzaj środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(11)2 rozpoznać rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(11)3 dopasować odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych do warunków eksploatacji;</p> <p>EE.26.2(11)4 dokonać analizy doboru środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)1 rozróżnić zasady oraz metody oględzin;</p> <p>EE.26.2(15)1 wymienić ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej;</p> <p>EE.26.2(15)2 scharakteryzować ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej;</p> <p>EE.26.2(15)3 scharakteryzować ogólne zasady gospodarki mocą bierną;</p> <p>EE.26.2(15)4 zaplanować poprawę współczynnika mocy;</p> <p>EE.26.2(15)4 dobrać elementy i urządzenia do kompensacji mocy biernej;</p> <p>EE.26.2(15)4 zaproponować rodzaj kompensacji mocy biernej do danych warunków eksploatacji i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)2 przeprowadzić oględziny i pomiary maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)3 dokonać analizy wyników oględzin i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)4 zdiagnozować stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;</p> <p>EE.26.2(15)1 wymienić ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej;</p> <p>EE.26.2(15)2 scharakteryzować ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej;</p> <p>EE.26.2(15)3 scharakteryzować ogólne zasady gospodarki mocą bierną;</p> <p>EE.26.2(15)4 zaplanować poprawę współczynnika mocy;</p> <p>EE.26.2(15)4 dobrać elementy i urządzenia do kompensacji mocy biernej;</p>
---	---



	EE.26.2(15)4 zaproponować rodzaj kompensacji mocy biernej do danych warunków eksploatacji
--	---

## Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** eksploatawanie maszyn i urządzeń elektrycznych.

**Zadanie 1.** Eksploatacja silników indukcyjnych pierścieniowych (praca w parach)

W dwuosobowym zespole opracuj projekt na temat eksploatacji silników indukcyjnych pierścieniowych i ich uszkodzeń.

Ocenie podlegać będzie:

- Opis projektu,
- Produkt projektu,
- Sprawozdanie z wykonania projektu
- Prezentacja projektu.

Czas na wykonanie 1 tydzień.

**Środki dydaktyczne do wykonania zadania 1.**

- Dokumentacje techniczne kilku silników indukcyjnych pierścieniowych.
- Przepisy dotyczące eksploatacji maszyn elektrycznych.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi maszyn elektrycznych, normy elektryczne i rozporządzenia ministrów właściwych, eksponaty maszyn elektrycznych, katalogi maszyn elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat eksploatacji maszyn, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z eksploatacją maszyn elektrycznych. instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń maszyn elektrycznych, schematy ideowe maszyn i urządzeń elektrycznych, przykłady instrukcji eksploatacji maszyn elektrycznych, przykłady protokołów odbiorczych oraz okresowych maszyn elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące i motywujące ucznia do pracy, takie jak: metoda projektów i metoda przypadków, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazów z instruktażem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe

zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem eksploatacji maszyn elektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej prowadzącymi pomiary eksploatacyjne maszyn elektrycznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach ze zmiennymi rolami w zespole, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach). Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 6.2. Obsługa urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przepisy dotyczące eksploatacji urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zagrożenia związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych</li> <li>– Zasady stosowania zabezpieczeń urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady eksploatacji urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zakres działań związanych z eksploatacją urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Pomiary eksploatacyjne urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Oględziny urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Przeglądy i ocena stanu technicznego urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych badań i pomiarów kontrolnych urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady lokalizacji uszkodzeń urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady wymiany uszkodzonych części urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady doboru części zamiennych urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady wykonywania napraw podzespołów elektrycznych urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych po naprawach.</li> <li>– Uszkodzenia urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Dobór części zamiennych urządzeń elektrycznych</li> <li>– Wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Ocena stanu technicznego urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Eksploatacja urządzeń grzejnych i chłodniczych</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach grzejnych i chłodniczych</li> <li>– Naprawy urządzeń grzejnych i chłodniczych</li> <li>– Eksploatacja sieci elektrycznych i zabezpieczeń elektroenergetycznych.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w sieciach elektrycznych i zabezpieczeniach elektroenergetycznych.</li> </ul>	<p>EE.26.2(1)2 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych; EE.26.2(1)4 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych; EE.26.2(6)1 porównać wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych z dokumentacją; EE.26.2(6)2 dokonać analizy i oceny wyników pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(6)3 dokonać sprawdzenia poprawności działania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie sporządzonych protokołów z wykonanych pomiarów; EE.26.2(7)1 wymienić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(7)2 scharakteryzować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(9)2 określić części zamienne urządzeń elektrycznych; EE.26.2(9)4 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych; EE.26.2(9)6 dopasować części zamienne do różnych rodzajów urządzeń elektrycznych; EE.26.2(9)8 dokonać analizy doboru części zamiennych urządzeń elektrycznych; EE.26.2(10)1 rozpoznać rodzaje zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(10)2 określić rodzaje zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(10)3 wymienić parametry zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)1 określić rodzaj środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)2 rozpoznać rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)3 dopasować odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych do warunków eksploatacji; EE.26.2(11)4 dokonać analizy doboru środków ochrony przeciwporażeniowej w układach</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naprawy sieci elektrycznych i zabezpieczeń elektroenergetycznych.</li> <li>- Eksploatacja urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia</li> <li>- Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach elektrycznych wysokiego napięcia.</li> <li>- Naprawy urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia.</li> <li>- Eksploatacja urządzeń energoelektronicznych</li> <li>- Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach energoelektronicznych</li> <li>- Naprawy urządzeń energoelektronicznych</li> <li>- Eksploatacja elektronarzędzi i sprzętu AGD</li> <li>- Lokalizacja uszkodzeń w elektronarzędziach i sprzęcie AGD</li> <li>- Naprawy elektronarzędzi i sprzętu AGD.</li> <li>- Środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych</li> <li>- Określanie środków ochrony przeciwporażeniowej do warunków eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Instrukcje eksploatacji urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Zasady racjonalnej gospodarki energetycznej w urządzeniach elektrycznych</li> </ul>	<p>zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(13)1 rozróżnić zasady oraz metody oględzin i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(13)2 przeprowadzić oględziny i pomiary maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(13)3 dokonać analizy wyników oględzin i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(13)4 zdiagnozować stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów; EE.26.2(15)1 wymienić ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej; EE.26.2(15)2 scharakteryzować ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej; EE.26.2(15)3 scharakteryzować ogólne zasady gospodarki mocą bierną; EE.26.2(15)4 zaplanować poprawę współczynnika mocy; EE.26.2(15)4 dobrać elementy i urządzenia do kompensacji mocy biernej; EE.26.2(15)4 zaproponować rodzaj kompensacji mocy biernej do danych warunków eksploatacji</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** eksploatawanie maszyn i urządzeń elektrycznych.

**Zadanie 1.** Eksploatacja przekładników prądowych i napięciowych (praca w parach)

W dwuosobowym zespole opracuj projekt na temat eksploatacji przekładników prądowych i napięciowych oraz ich uszkodzeń.

Ocenie podlegać będzie:

- Opis projektu,
- Produkt projektu,
- Sprawozdanie z wykonania projektu
- Prezentacja projektu.

Czas na wykonanie projektu: 1 tydzień.

### Środki dydaktyczne do zadania 1.

- Dokumentacje techniczne kilku przekładników prądowych i napięciowych.
- Przepisy dotyczące eksploatacji przekładników prądowych i napięciowych.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali

powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych, instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń urządzeń elektrycznych, schematy ideowe urządzeń elektrycznych, przykłady instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych, przykłady protokołów odbiorczych oraz okresowych urządzeń elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące i motywujące ucznia do pracy, takie jak: metoda projektów i metoda przypadków, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem eksploatacji urządzeń elektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach ze zmiennymi rolami w zespole, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach). Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej prowadzącymi pomiary eksploatacyjne urządzeń elektrycznych.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).
- Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 6.3. Pomiary eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaje mierników stosowanych przy pomiarach odbiorczych i eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– Badanie ciągłości przewodu PE</li> <li>– Pomiar rezystancji izolacji</li> <li>– Pomiar rezystancji uzwojeń</li> <li>– Badanie prądu upływu</li> <li>– Pomiar mocy, prądu i napięcia w maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– Pomiary prędkości obrotowej</li> <li>– Pomiary odbiorcze i eksploatacyjne maszyn elektrycznych</li> <li>– Pomiary odbiorcze i eksploatacyjne urządzeń elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.26.2(4)1 rozróżnić rodzaje przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(4)2 określić parametry przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(4)3 przyporządkować odpowiednie przyrządy pomiarowe do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(4)4 dokonać analizy doboru przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(6)1 porównać wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych z dokumentacją;</li> <li>EE.26.2(6)2 dokonać analizy i oceny wyników pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(6)3 dokonać sprawdzenia poprawności działania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie sporządzonych protokołów z wykonanych pomiarów;</li> </ul>

### Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych.

**Zadanie 1.** Badanie obwodu ochronnego dla urządzeń elektrycznych wykonanych w I klasie ochronności (praca w parach)

Dokonaj badania obwodu ochronnego dla 3 urządzeń elektrycznych wykonanych w I klasie ochronności. Przewód zasilający do 5 m. Wynik pomiarów zapisz w tabeli. Dokonaj oceny pomiarów wpisując poprawny lub niepoprawny w zależności od wyniku pomiarów.

#### **Środki dydaktyczne do zadania 1.**

3 urządzenia elektryczne wykonanych w I klasie ochronności. Przewód zasilający do 5 m.  
Aktualne normy lub akty prawne odnoszące się do okresowego badania urządzeń elektrycznych.

#### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy elektryczne i, eksponaty maszyn i urządzeń elektrycznych, katalogi maszyn i urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat eksploatacji maszyn i urządzeń. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona także w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach ze zmiennymi rolami w zespole.

#### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, rozporządzenia ministrów właściwych, katalogi maszyn i urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z eksploatacją maszyn i urządzeń elektrycznych, instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych, schematy ideowe maszyn i urządzeń elektrycznych, przykłady instrukcji eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, przykłady protokołów odbiorczych oraz okresowych maszyn i urządzeń elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące i motywujące ucznia do pracy, takie jak: metoda projektów i metoda przypadków, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej prowadzącymi pomiary eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej.

Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.



## 6.4. Projektowanie układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aparatura stosowana w układach sterowania</li> <li>– Przekazniki</li> <li>– Styczniki</li> <li>– Przekazniki czasowe</li> <li>– Przyciski sterownicze, wyłączniki krańcowe</li> <li>– Aparaty do sterowania i zabezpieczania silników elektrycznych.</li> <li>– Schematy ideowe i montażowe układów sterowania – analiza działania układów</li> <li>– Projektowanie. Modernizowanie i modyfikowanie instalacji układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– Przepisy dotyczące projektowania, modernizowania lub modyfikowania instalacji dla maszyn i urządzeń</li> </ul>	<p>EE.26.2(14)1 rozróżnić schematy typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(14)2 rozróżnić symbole elementów układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(14)3 zastosować zasady rysunku technicznego do projektowania typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(14)4 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych do projektowania typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>

### Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych.

**Zadanie 1.** Projekt układu sterowania instalacji grzewczej (praca w parach).

Zaprojektuj układ sterowania instalacji grzewczej. Silnik pomp powinien załączać się przy minimalnym ciśnieniu określonym przez klienta i wyłączać przy maksymalnym ciśnieniu określonym przez klienta. Ręczne sterowanie załącz/wyłącz układu. Narysuj schemat układu, opisz zasadę działania układu.

### Środki dydaktyczne do zadania 1.

Karty katalogowe styczników, manometru i silnika.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz opcjonalnie tablicą multimedialną i wizualizerem. W sali powinno się znajdować co najmniej jedno stanowisko komputerowe dla uczniów z dostępem do Internetu.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, rozporządzenia ministrów właściwych, katalogi maszyn i urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z eksploatacją maszyn i urządzeń elektrycznych, instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych, schematy ideowe maszyn i urządzeń elektrycznych, przykłady instrukcji eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, przykłady protokołów odbiorczych oraz okresowych maszyn i urządzeń elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującymi metodami powinny być metody aktywizujące i motywujące ucznia do pracy, takie jak: metoda projektów i metoda przypadków, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektrycznej zajmującymi się projektowaniem układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: pracy zbiorowej jednolitej, pracy grupowej jednolitej lub zróżnicowanej, pracy indywidualnej jednolitej lub zróżnicowanej. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

### 7.1. Prawo pracy dla pracownika i pracodawcy

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Istota bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> <li>– Istota bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> <li>– Bezpieczeństwo socjalne.</li> <li>– Higiena pracy.</li> <li>– Ergonomia w życiu codziennym i pracy zawodowej.</li> <li>– Źródła prawa pracy w Polsce.</li> <li>– Nadzór nad warunkami pracy.</li> <li>– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika.</li> <li>– Prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> <li>– Prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.</li> <li>– Wybrane przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej.</li> <li>– Ochrona zdrowia pracowników.</li> <li>– Profilaktyczne badania lekarskie.</li> <li>– Szkolenia pracowników.</li> <li>– Konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bhp podczas wykonywania zadań zawodowych.</li> <li>– Odpowiedzialność porządkowa i materialna pracownika.</li> <li>– Odpowiedzialność cywilna.</li> <li>– Nadzór nad warunkami pracy sprawowany przez Państwową Inspekcję Pracy, Państwową Inspekcję Sanitarną i Urząd Dozoru Technicznego.</li> <li>– Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego.</li> <li>– Społeczny nadzór nad warunkami pracy.</li> <li>– Szkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>– Znaki i sygnały bezpieczeństwa</li> <li>– Organizacja służby bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie.</li> <li>– Badania lekarskie pracowników.</li> <li>– Skutki nieprzestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.</li> </ul>	<p>BHP(1)1 rozróżnić zagrożenia oraz czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi</p> <p>BHP(1)2 określić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią</p> <p>BHP(1)3 wyjaśnić zasady ochrony przeciwpożarowej na stanowisku pracy</p> <p>BHP(1)4 rozróżnić środki gaśnicze</p> <p>BHP(1)5 wyjaśnić zasady ergonomii w pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi</p> <p>BHP(2)1 wymienić instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</p> <p>BHP(2)2 określić zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</p> <p>BHP(2)3 określić uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</p> <p>BHP(2)4 wyjaśnić zakres kompetencji instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</p> <p>BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</p> <p>BHP(3)2 określić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</p> <p>BHP(3)3 określić konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania praw i obowiązków pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</p>

– Znaki i sygnały i bezpieczeństwa.	
-------------------------------------	--

## Planowane zadania

### Zadanie 1. Rozpoznawanie znaków bezpieczeństwa (praca indywidualna).

Rozpoznaj przygotowane przez nauczyciela znaki bezpieczeństwa oraz określ sytuacje, w których powinny być one stosowane.

### Zadanie 2. (praca w parach)

Wykonaj poniższe ćwiczenia razem z kolegą/ koleżanką:

- Określ uprawnienia Państwowej Inspekcji Pracy;
- Określ uprawnienia Państwowej Inspekcji Sanitarnej;
- Określ uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego;
- Określ zakres obowiązków pracownika dotyczących bhp;

### Zadanie 3. (praca indywidualna)

Sprawdź, czy potrafisz rozpoznać znaki bezpieczeństwa w materiałach przygotowanych przez nauczyciela:

- znaki zakazu;
- znaki nakazu;
- znaki ostrzegawcze;
- znaki ewakuacyjne;
- znaki ochrony przeciwpożarowej.

### Zadanie 4. (praca w parach)

Wykonaj poniższe ćwiczenia razem z kolegą/ koleżanką:

- Wskaż czynniki powodujące zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych technika elektryka;
- Określ prawidłową kolejność czynności niezbędnych do uruchomienia gaśnicy pianowej;

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną. Oprócz tego sala ta powinna być wyposażona w schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

### Środki dydaktyczne

Przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii, środki ochrony indywidualnej, podręczne środki gaśnicze. Prezentacje multimedialne oraz filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, procedury postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń w miejscu pracy.

### Zalecane metody dydaktyczne

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu konwersatoryjnego lub informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki i/lub wykładu konwersatoryjnego wspartych pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równoległe powinna być stosowana metoda ćwiczeń przedmiotowych. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących. Część efektów kształcenia powinna być nauczana w korelacji z kształceniem zawodowym praktycznym i przedmiotem ogólnokształcącym edukacja dla bezpieczeństwa.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone systemem klasowo-lekcyjnym z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: indywidualnej oraz pracy w małych zespołach. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, aby każdy z uczniów mógł kształtować swoje umiejętności i postawy przewidziane w efektach wspólnych dla wszystkich kształcących się w zawodach na poziomie technikum (kompetencje personalne i społeczne oraz organizacja pracy w małych grupach).

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp. oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,
- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 7.2. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania zadań zawodowych technika elektryka

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych technika elektryka.</li> <li>– Czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uciążliwe.</li> <li>– Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne.</li> <li>– Oddziaływanie hałasu na organizm.</li> <li>– Hałas – źródła, metody i środki ochrony przed hałasem.</li> <li>– Wibracje -rodzaje, metody ograniczania.</li> <li>– Zanieczyszczenia powietrza – źródła, rodzaje, metody ograniczenia emisji zanieczyszczeń.</li> <li>– Środowisko pracy.</li> <li>– Narażenie zawodowe.</li> <li>– Choroby zawodowe.</li> <li>– Postępowanie w przypadku pożaru.</li> <li>– Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska.</li> <li>– Cele ergonomii.</li> <li>– Ergonomia korekcyjna i koncepcyjna.</li> <li>– Ergonomia postawy przy pracy.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy przy pozycji stojącej.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy przy pozycji siedzącej.</li> <li>– Ręczne prace transportowe.</li> <li>– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.</li> <li>– Rodzaje środków ochrony indywidualnej i zbiorowej.</li> <li>– Funkcje ochronne środków ochronnych.</li> <li>– Zasady przydziału i użytkowania odzieży ochronnej.</li> <li>– Kształtowanie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.</li> <li>– Instrukcje użytkowania narzędzi, przyrządów i urządzeń.</li> <li>– Zasady posługiwania się narzędziami ręcznymi, elektrycznymi i pneumatycznymi.</li> <li>– Urządzenia podlegające kontroli UDT.</li> <li>– Zasady bezpiecznej pracy na stanowisku technika elektryka.</li> <li>– Organizacyjne i techniczne środki ochrony przed</li> </ul>	<p>BHP (4)1 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(4)2 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i uruchamianiem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(4)3 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(4)4 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(4)5 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(4)6 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i uruchamianiem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(4)8 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych</p> <p>BHP(5)1 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(5)2 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(5)3 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w</p>

<p>zagrożeniami.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia pożarowe a obowiązki pracodawcy i pracownika.</li> <li>– Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem.</li> <li>– Akcja ewakuacyjna.</li> <li>– Podręczny sprzęt gaśniczy.</li> <li>– Zasady bezpiecznej pracy w magazynach części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych.</li> <li>– Wypadki przy pracy, procedury postępowania.</li> <li>– Organizacja działań związanych z udzielaniem pierwszej pomocy.</li> <li>– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych.</li> <li>– Ograniczanie zagrożenia hałasem, wibracji.</li> <li>– Przeciwdziałanie zagrożeniu zapyleniem.</li> </ul>	<p>zakresie konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(5)4 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(6)1 wskazać skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka; BHP(6)2 wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(6)3 wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(6)4 wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(6)5 scharakteryzować skutki oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka; BHP(6)6 scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(6)7 scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(6)8 scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;</p>
---	---

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Udzielanie pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym (praca zespołowa). Zaplanuj kolejne czynności związane z udzieleniem pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym oraz praktyczne przedstawienie tych czynności na fantomie. Ćwiczenie to wykonaj z kolegami w zespołach 2-3 osobowych.

**Zadanie 2.** Ćwiczenia praktyczne związane z wypadkiem przy pracy (praca zespołowa). Zaplanuj w zespole i wykonaj poniższe ćwiczenia:

- Wypełnianie zgłoszenia wypadku przy pracy przez pracownika według podanego wzoru.
- Przygotowanie treści telefonicznego wezwania służb ratowniczych do wypadku.
- Kompletowanie wyposażenia apteczki pierwszej pomocy.
- Praktyczna ocena przytomności poszkodowanego (symulacja na osobie).
- Praktyczna ocena oddechu u poszkodowanego (symulacja na osobie).
- Praktyczne ćwiczenie sztucznego oddychania i masażu serca na manekinie.
- Unieruchamianie kończyn (ćwiczenia na osobie).
- Bandażowanie ran różnych części ciała (ćwiczenia na osobie).

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną. Oprócz tego sala ta powinna być wyposażona w schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **Środki dydaktyczne**

Przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii, środki ochrony indywidualnej, podręczne środki gaśnicze. Prezentacje multimedialne oraz filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, procedury postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń w miejscu pracy, a także zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu konwersatoryjnego lub informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki i/lub wykładu konwersatoryjnego wspartych pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń przedmiotowych. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form pracy: indywidualnej oraz pracy w małych zespołach. Zajęcia edukacyjne związane z udzielaniem pierwszej pomocy poszkodowanym powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów.

Część efektów kształcenia powinna być nauczana w korelacji z kształceniem zawodowym praktycznym i przedmiotem ogólnokształcącym edukacja dla bezpieczeństwa.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających



ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela. W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów BHP. oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,
- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 8. Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołów

### 8.1. Motywacja i postawy

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uniwersalne zasady etyki.</li> <li>– Prawa i obowiązki, zasady i reguły postępowania.</li> <li>– Godność osoby i dobra wspólne.</li> <li>– Nauka, wiedza i uczenie się jako wartości w życiu człowieka.</li> <li>– Etyka zawodowa pracownika i pracodawcy.</li> <li>– Prawo autorskie a ocena moralna plagiatu.</li> <li>– Cyberprzemoc czyli zagrożenia z sieci.</li> <li>– Podstawowe zasady i normy zachowania w różnych sytuacjach.</li> <li>– Twórcze rozwiązywanie problemu.</li> <li>– Konsekwencja a upór w dążeniu do realizacji wyznaczonych celów.</li> <li>– Odpowiedzialność za podejmowane działania.</li> <li>– Techniki twórczego rozwiązywania problemu (burza mózgow, mapa mentalna, technika 635, kapelusze de Bono, wprowadzanie przypadkowego elementu).</li> <li>– Zmiana jako proces. Znaczenie zmian w życiu człowieka.</li> <li>– Bariery a otwartość na zmiany.</li> <li>– Przykłady zmian w organizacji i ich wpływ na zmianę zachowań człowieka.</li> <li>– Siły inspirujące i hamujące wprowadzanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KPS(1)1 wymienić uniwersalne zasady etyki;</li> <li>KPS(1)2 wymienić prawa i obowiązki ucznia w kontekście praw człowieka;</li> <li>KPS(1)3 rozpoznać przypadki naruszania praw ucznia i praw człowieka oraz wskazać sposoby dochodzenia praw, które zostały naruszone;</li> <li>KPS(1)4 wyjaśnić, czym jest zasada (norma, reguła) moralna i podaje przykłady zasad (norm, reguł) moralnych;</li> <li>KPS(1)6 wyjaśnić, czym jest praca dla rozwoju społecznego ;</li> <li>KPS(1)9 wyjaśnić czym jest plagiat;</li> <li>KPS(1)10 podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystywania nowoczesnych technologii informacyjnych;</li> <li>KPS(2)1 wymienić techniki twórczego rozwiązywania problemu;</li> <li>KPS(2)2 dokonać analizy własnej kreatywności i otwartości na innowacyjność ;</li> <li>KPS(2)5 rozróżnić konsekwentne działania i upór w realizacji celu;</li> <li>KPS(2)6 dostrzec, że każdy powinien brać odpowiedzialność za swoje wybory;</li> <li>KPS(2)7 zastosować właściwą technikę twórczego myślenia przy rozwiązaniu problemu;</li> <li>KPS(6)1 wyjaśnić znaczenie zmiany dla rozwoju człowieka;</li> </ul>

<p>zmian.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Źródła zmian organizacyjnych.</li> <li>– Pojęcie stresu. Techniki radzenia sobie ze stresem. Analiza przypadków sytuacji stresowych na stanowisku pracy.</li> <li>– Metody wyeliminowania stresu w pracy zawodowej – jasność wykonywanych zadań, planowanie działań, zarządzanie czasem prywatnym i firmowym, rozumienie komunikatów, szanowanie pracy innych, wspieranie się w zespole, pozytywne motywowanie do pracy.</li> <li>– Oddziaływanie stresu ciąglego na organizm ludzki.</li> <li>– Mobilność zawodowa a podnoszenie umiejętności zawodowych. Europass. Kwalifikacyjne kursy zawodowe. Polska i europejska rama kwalifikacji. Świadomość i znaczenie uczenia się przez całe życie.</li> <li>– Podnoszenie wiedzy, kwalifikacji, umiejętności w życiu osobistym i w życiu zawodowym.</li> <li>– Wiedza i jej wpływ na postęp cywilizacyjny.</li> <li>– Planowanie własnego rozwoju.</li> </ul>	<p>KPS(6)2 podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego; KPS(6)3 wymienić przykłady zachowań hamujących wprowadzenie zmiany; KPS(6)4 wskazać kilka przykładów wprowadzenia zmiany i ocenić skutki jej wprowadzenia; KPS(7)1 wymienić kilka technik radzenia sobie ze stresem; KPS(7)2 uzasadnić że można zachować dystans wobec nieaprobowanych przez siebie zachowań innych ludzi lub przeciwstawić się im; KPS(7)3 wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej; KPS(7)4 przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem; KPS(8)1 scharakteryzować zestaw umiejętności i kompetencji niezbędnych w wybranym zawodzie; KPS(8)2 wymienić podstawowe stadia psychospołecznego rozwoju człowieka ; KPS(8)3 wskazać przykłady podkreślające wartość wiedzy dla osiągnięcia sukcesu zawodowego i postępu cywilizacyjnego; KPS(8)4 przeanalizować własne kompetencje i planować dalszą ścieżkę rozwoju;</p>
---	--

## Planowane zadania

### Proponowane zadanie 1. Cyberprzemoc

Uczniowie w grupach czteroosobowych lub większych przeprowadzają dyskusję na tematy związane z ich własnymi doświadczeniami z nękaniami internetowymi.

- Czy osoby nękające innych mają powody do takiego zachowania?
- Czy przepisy szkoły lub uczelni wspierają ofiary i przewidują kary dla sprawców?
- Co należy zrobić w przypadku spotkania się z tego rodzaju zachowaniami wobec siebie lub innych osób?

### Proponowane zadanie 2.

W grupach uczniowie zapisują na tablicy propozycję przepisów szkolnych, które zawierają opis zagrożenia oraz odpowiednią reakcję na poziomie instytucjonalnym – może się to wiązać z umowami zawieranymi ze wszystkimi członkami społeczności szkolnej, zapewniającymi odpowiedzialność za bezpieczeństwo osobiste oraz dobre samopoczucie wszystkich członków społeczności. W przypadku, gdy tego typu przepisy istnieją, można przeprowadzić dyskusję na temat ich skuteczności. Uczniowie mogą omówić źródła i charakter nękania, z jakim mieli do czynienia – podłoże rasowe, wiekowe, dotyczące orientacji seksualnej, wyznania itp.

Następnie przedstawiają rezultaty swojej dyskusji (na tablicy lub z wykorzystaniem innych, dostępnych materiałów) ilustrujące potencjalne sposoby działania/sankcje.

Jak grupa uczniów może dbać o swoje bezpieczeństwo i dlaczego powinniśmy o to zadbać? Omów siebie i innych w kontekście budowania relacji. Podczas takiej lekcji należy skorzystać z przepisów obowiązujących w Polsce.

## 8.2. Zasady i normy zachowania

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Praca i jej wartość dla człowieka.</li> <li>– Rola i znaczenie kultury osobistej w życiu człowieka oraz w pracy zawodowej.</li> <li>– Samoocena jako element kształtujący kompetencje społeczne.</li> <li>– Innowacyjność i kreatywność w działaniu.</li> <li>– Techniki organizacji czasu pracy. Wyznaczanie celów.</li> <li>– Planowanie pracy zespołu.</li> <li>– Realizacja zadań zespołu.</li> <li>– Monitorowanie pracy zespołu.</li> <li>– Analiza i ocena podejmowanych działań.</li> <li>– Dojrzałość w działaniu.</li> <li>– Proces podejmowania decyzji.</li> <li>– Skutki podjętych decyzji związanych ze stanowiskiem pracy.</li> <li>– Analiza i znaczenie własnych zachowań oraz ich przyczyn i konsekwencji.</li> <li>– Odpowiedzialność prawna za podejmowane działania.</li> <li>– Odpowiedzialność finansowa, materialna za powierzony majątek, sprzęt techniczny.</li> <li>– Analiza przypadku/ zdarzenia wymagającego podjęcia decyzji na stanowisku pracy i brania za nią odpowiedzialności.</li> <li>– Wpływ pracownika na kształtowanie wizerunku firmy</li> <li>– Przesłupstwo przemysłowe. Pojęcie tajemnicy zawodowej.</li> <li>– Odpowiedzialność prawna za złamanie tajemnicy zawodowej.</li> <li>– Zasady nieuczciwej konkurencji i konsekwencji prawnych naruszenia tajemnicy zawodowej.</li> <li>– Kultura osobista w miejscu pracy.</li> </ul>	<p>KPS(1)5 zaplanować dalszą edukację uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy; KPS(1)7 wyjaśnić na czym polega zachowanie etyczne w wybranym zawodzie; KPS(1)8 wskazać przykłady zachowań etycznych w wybranym zawodzie; KPS(2)3 rozpoznać stopień kreatywności w podejmowanych działaniach; KPS(3)1 opisać techniki organizacji czasu pracy; KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(3)5 przeprowadzić monitorowanie zaplanowanych działań; KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań; KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy; KPS(4)2 wykazać się dojrzałością w działaniu; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy; KPS(5)1 wskazać obszary odpowiedzialności prawnej za podejmowane działania ; KPS(5)2 wymienić swoje prawa i obowiązki oraz konsekwencje niewłaściwego postępowania się sprzętem na stanowisku pracy związanym z kształconym zawodem; KPS(5)3 współuczestniczyć w kształtowaniu pozytywnego wizerunku swojego środowiska; KPS(9)1 wyjaśnić pojęcie tajemnicy zawodowej i przestępstwo przemysłowe; KPS(9)2 opisać odpowiedzialność prawną na złamanie tajemnicy zawodowej; KPS(9)3 wyjaśnić na czym polega odpowiedzialność prawną za złamanie tajemnicy zawodowej; KPS(9)4 opisać zasady nieuczciwej konkurencji; KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku;</p>

### Planowane zadania

#### Proponowane zadanie 1. Relacje międzyludzkie, rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji

Osoba prowadząca prosi uczestników, aby ponownie podzielili się na grupy i przedstawia im zasady kolejnego ćwiczenia, które polega na odgrywaniu ról.

„W wyniku morskiej katastrofy lądujecie na tropikalnej wyspie na środku Pacyfiku. Wiecie, że jedyna wioska na wyspie, gdzie możecie otrzymać pomoc jest oddalona o 5 dni marszu od miejsca, w którym

się znajdujecie. Dwójka z rozbitków jest ranna i nie może poruszać się o własnych siłach. Osoby te nie biorą udziału w dyskusji.

Ze statku udało wam się uratować: 1 zapalniczkę, 2 termosy, 1 kompas, 2 kawałki płótna, 1 skrzynkę konserw mięsnych, 1 linę, drut kolczasty, kawałek sznura, 5 kamizelek ratunkowych, 1 apteczkę pierwszej pomocy, 1 radio tranzystorowe, 1 maczetę, repelent na owady, 1 latarkę elektryczną, 1 mapę wyspy, 3 skrzynki mleka w proszku, 1 raketnicę.

Biorąc pod uwagę, iż jedyną nadzieją na ratunek jest możliwie najszybsze dotarcie do wioski, zabierając ze sobą jedynie 10 przedmiotów z listy, które z przedmiotów zabralibyście?" Następnie osoba prowadząca ponownie dyktuje uczestnikom listę przedmiotów. Ich zadaniem jest wybranie indywidualnie 10 przedmiotów, które zabraliby ze sobą oraz uporządkowanie ich od najważniejszego do najmniej istotnego (maks. 7-8 minut).

Po zakończeniu tej części zadania przez wszystkich uczestników, osoba prowadząca prosi, aby każda z grup sporządziła wspólną listę. Każdy przedmiot ma być wybrany większością głosów. Każdy musi uzasadnić innym swój indywidualny wybór. Dopuszczalna jest także zmiana zdania, w przypadku, gdy dany uczestnik uzna pomysły, argumenty i wyjaśnienia innych osób za przekonujące. Ponadto grupa powinna zdecydować, jak postąpić z dwiema rannymi osobami (około 40 minut: grupy nie muszą wiedzieć, ile czasu mają do dyspozycji; wystarczy uprzedzić uczestników na 4 minuty przed zakończeniem zadania).

Na tym etapie osoba prowadząca prosi przywódców, aby wystąpili w imieniu swojej grupy i przedstawili postanowienia plemienia (listę przedmiotów w odpowiedniej kolejności). Mają to zrobić podczas dyskusji, w której wszystkie plemiona ustalą finalną listę, która odzwierciedli decyzje wszystkich uczestników.

Na koniec należy przeprowadzić otwartą dyskusję, dotyczącą obserwacji odnośnie pracy w mniejszych grupach (zadanie 5 w porównaniu z zadaniem 6), roli przywódców oraz ich autorytetu w plemieniu.

### 8.3. Komunikacja społeczna

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pojęcie asertywności. Asertywność wobec sytuacji nieaprobowanych społecznie.</li> <li>– Pojęcie negocjacji. Techniki negocjacyjne.</li> <li>– Charakterystyka postaw i zachowań człowieka przy prowadzeniu negocjacji.</li> <li>– Sposoby prowadzenia negocjacji.</li> <li>– Negocjowanie prostych umów i porozumień.</li> <li>– Proces porozumiewania się.</li> <li>– Komunikacja niewerbalna.</li> <li>– Aktywne słuchanie.</li> <li>– Dyskusja.</li> <li>– Wyrażanie i odbieranie krytyki.</li> <li>– Komunikowanie się w formie pisemnej.</li> <li>– Bariery skutecznej komunikacji.</li> <li>– Szum informacyjny.</li> <li>– Pojęcie konfliktu. Metody i techniki rozwiązywania konfliktów.</li> <li>– Role w zespole i znaczenie lidera w zespole.</li> <li>– Techniki poznania własnych możliwości. Metody ewaluacji własnych zachowań. Techniki poznania możliwości ludzi pracujących w zespole.</li> </ul>	<p>KPS(7)4 przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem;</p> <p>KPS(10)1 scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji;</p> <p>KPS(10)2 przedstawić własny punkt postrzegania sposobu rozwiązywania problemu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu negocjacji;</p> <p>KPS(10)3 wynegocjować prostą umowę lub porozumienie;</p> <p>KPS(11)1 scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej;</p> <p>KPS(11)2 prowadzić dyskusję;</p> <p>KPS(11)3 właściwie zinterpretować mowę ciała w komunikacji;</p> <p>KPS(11)4 zastosować aktywne metody słuchania;</p> <p>KPS(12)1 uzasadnić, że konflikt w grupie może wynikać z różnych przyczyn (sprzeczne interesy, inne cele);</p> <p>KPS(12)2 przedstawić sposoby rozwiązywania konfliktów oraz analizować ich zalety i wady;</p> <p>KPS(13)1 wymienić cechy grup społecznych;</p> <p>KPS(13)2 opisać grupę koleżeńską i grupę nastawioną na realizację określonego zadania;</p> <p>KPS(13)3 uzasadnić, że efektywna współpraca przynosi różne korzyści;</p> <p>KPS(13)4 przedstawić różne formy współpracy w grupie;</p> <p>KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;</p> <p>KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;</p>

#### Planowane zadania

##### Proponowane zadanie 1. Aktywne słuchanie.

Cele ćwiczenia:

1. Ilustracja roli aktywnego słuchania
2. Zbudowanie postawy współodpowiedzialności za efektywność komunikacji ze strony odbiorcy komunikatu

Nauczyciel prosi o zgłoszenie się 7-8 ochotników. Następnie prosi ochotników by wyszli na zewnątrz, sam również z nimi wychodzi. Nauczyciel informuje ochotników, że będą zapraszani do klasy pojedynczo co 1-2 minuty oraz by poczekali kilka minut. Następnie nauczyciel wraca do klasy, gdzie informuje pozostałych w klasie uczniów o celu i zasadach ćwiczenia.

Jeden z uczniów będzie miał za zadanie przekazać przygotowaną wcześniej historię (nauczyciel lub uczeń czyta ją na głos całej klasie) jak najwierniej pierwszemu ochotnikowi z grupy stojącej na zewnątrz. Ten ochotnik ma przekazać to co zapamiętał jak najwierniej kolejnemu ochotnikowi, ten kolejnemu itd. aż historia „dojdzie” do ostatniego ochotnika. Osoby słuchające nie mogą zadawać pytań, nie mogą też prosić o powtórzenie oraz nie mogą zapisywać tej historii. Zadaniem osób, które

nie biorą udziału w przekazywaniu historii jest obserwowanie komunikacji i tego co się dzieje z komunikatem przekazywanym kolejnym osobom (nauczyciel prosi je o zapisywanie zmian jakim ulega komunikat). Nauczyciel powinien poprosić osoby obserwujące by nie podpowiadały w żaden sposób osobie, która opowiada historię.

Po tym jak historia dociera do ostatniego ochotnika ten opowiada ją, tak jak zapamiętał całej klasie.

A następnie nauczyciel przechodzi do omówienia, podczas którego powinien, analizując wraz z uczniami co się stało z komunikatem, pokazać, że często, mimo dobrych intencji (nikt nie chciał celowo zniekształcać komunikatu) nasz komunikat zostaje zniekształcony. Na tablicy uczniowie wypisują przeszkody i bariery w przekazywaniu komunikatu, co powoduje, że komunikat został zmieniony.

#### 8.4. Techniki pracy w grupie

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
--------------------	---

WERSJA ROBOCZA

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Struktura i mechanizmy funkcjonowania małych grup.</li> <li>– Współpraca i przywództwo w grupie.</li> <li>– Tworzenie i funkcjonowanie małych zespołów.</li> <li>– Planowanie zadań.</li> <li>– Przydział zadań dla osób w zespole.</li> <li>– Podejmowanie decyzji o sposobie realizacji zadań.</li> <li>– Przydzielone zadania członkom poszczególnym członkom grupy, zespołu.</li> <li>– Monitorowanie pracy zespołu.</li> <li>– Metody poznania zespołu.</li> <li>– Sposoby wybierania osób do zadań wykonywanych w zespole.</li> <li>– Skutki złe podjętych decyzji przy wyborze osób do przydzielonych zadań?</li> <li>– Budowanie idei wzajemnej pomocy.</li> <li>– Omówienie procesu grupowego.</li> <li>– Budowanie samodzielności i autonomiczności jednostki i grupy.</li> <li>– Uczucie się w oparciu o osobiste doświadczenie.</li> <li>– Metody i techniki pracy grupowej.</li> <li>– Udzielanie i przyjmowanie informacji zwrotnej, sposoby i techniki.</li> <li>– Podstawowe bariery w osiągnięciu pożądanej efektywności pracy grupy.</li> <li>– Samoocena, jako element rozwoju osobistego i organizacji.</li> <li>– Znaczenie postępu technicznego i innowacyjności produkcji.</li> <li>– Podnoszenie jakości pracy.</li> <li>– Znaczenie normalizacji w produkcji, w swojej branży zawodowej.</li> <li>– Podnoszenie jakości i bezpieczeństwa warunków pracy.</li> <li>– Modernizacja, reorganizacja miejsca pracy.</li> <li>– Podstawowe zasady motywacji.</li> <li>– Informacja zwrotna dla członków grupy, lidera grupy podczas wykonywania przydzielonych zadań, podczas procesu technologicznego produkcji.</li> <li>– Normy i wartości demokratyczne leżące u podstaw aktywności społecznej na poziomie małej grupy,</li> <li>– Techniki i sposoby komunikowania się w zespole.</li> <li>– Zasady delegowania uprawnień w małym zespole.</li> <li>– Konflikty i mobbing w pracy</li> </ul>	<p>OMZ(1)1 opisać strukturę grupy  OMZ(1)2 wskazać cechy przywództwa  OMZ(1)3 podać przykład dobrej współpracy w grupie  OMZ(1)4 zaplanować działania zespołu;  OMZ(1)5 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;  OMZ(2)1 utworzyć zespół  OMZ(2)2 rozpoznać role poszczególnych członków zespołu;  OMZ(2)3 przydzielić właściwie zadania członkom zespołu;  OMZ(2)4 przewidzieć skutki niewłaściwego doboru osób do zadań;  OMZ(3)1 sformułować zasady wzajemnej pomocy;  OMZ(3)2 opisać proces grupowy;  OMZ(3)3 pokierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;  OMZ(3)4 przeprowadzić monitorowanie pracy zespołu;  OMZ(4)1 wykorzystać doświadczenia grupowe do rozwiązania problemu;  OMZ(4)2 zastosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;  OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;  OMZ(4)4 wyjaśnić podstawowe bariery w osiągnięciu pożądanej efektywności pracy zespołu;  OMZ(4)5 dokonać samooceny pod kątem rozwoju osobowego i rozwoju organizacji;  OMZ(5)1 wskazać wpływ postępu technicznego na doskonalenie jakości produkcji;  OMZ(5)2 wyjaśnić znaczenie normalizacji w swej branży zawodowej;  OMZ(5)3 zastosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;  OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;  OMZ(6)1 opisać podstawowe zasady motywacji do pracy;  OMZ(6)2 udzielić motywującej informacji zwrotnej członkom zespołu;  OMZ(7)1 wymienić normy i wartości stosowane w demokracji do organizacji pracy małej grupy;  OMZ(7)2 zastosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;  OMZ(7)3 zastosować zasady delegowania uprawnień;  OMZ(7)4 wyjaśnić czym jest mobbing.</p>
---	---

## Planowane zadania

### Proponowane zadanie 1. Wyznaczanie celów - praktyka (10-15min)

Cel ćwiczenia: Praktyczna nauka wyznaczania długofalowych celów osobistych i edukacyjno-zawodowych.

Nauczyciel prosi uczniów, aby zapisali na kartce 3 własne, długofalowe (wyznaczone na minimum 2 lata) cele edukacyjno -zawodowe i 3 cele osobiste; zgodnie z zasadami, które zostały określone w poprzednim ćwiczeniu. Należy podkreślić, że te cele są tylko do ich wiadomości i nie będą proszeni by o nich opowiadać innym (choć jeśli będą chcieli zrobić będą mieli taką możliwość). Jednocześnie jeśli mają jakieś pytania lub wątpliwości mogą poprosić nauczyciela by do nich podszedł. Mogą też opowiedzieć o swoich celach w parach (do czego nauczyciel powinien zachęcać, również po to, by sprawdzić czy są one wyznaczone zgodnie z zasadami), ale tylko jeśli chcą.

### Proponowane zadanie 2. Od celu do planu działania (25 min)

Cele ćwiczenia:

1. Ilustracja związków pomiędzy celem długofalowym a celami operacyjnymi poleceniami i planem działania.
2. Praktyczna nauka tworzenia planów działania w odniesieniu do wyznaczonych długofalowych celów.

To ćwiczenie składa się z dwóch etapów.

**Etap 1:** Nauczyciel rozpoczyna ćwiczenie od następującego wprowadzenia: „Wyobraźcie sobie, że Waszym celem jest odbycie rocznej podróży dookoła świata za 15 lat. Jakie mniejsze podcele muszą być zrealizowane, by udało osiągnąć cel główny za 15 lat?”

Następnie nauczyciel prowadzi burzę mózgów, której celem jest:

1. określenie celów operacyjnych (z przykładami jeszcze mniejszych celów - tak by pokazać określony sposób myślenia przy „rozbijaniu” celów długofalowych na podcele )
2. stworzenie szkicu planu działania W podsumowaniu tej części nauczyciel powinien podkreślić znaczenie „rozbicia” celu głównego na podcele (zarówno dla naszej motywacji jak i efektywności).

**Etap 2:** Nauczyciel prosi uczniów by wybrali jeden ze swoich celów wyznaczonych w ćwiczeniu samodzielnie lub w parach (w zależności od preferencji uczniów) wypisali odpowiednie podcele i stworzyli plan działania. Nauczyciel powinien zachęcić do zadawania pytań jeśli pojawią się wątpliwości.

**Uwaga:** Poszczególni uczniowie mogą potrzebować różnej ilości czasu do wykonania tego zadania (w zależności od celu, cech indywidualnych danego ucznia itp.). Dlatego może się zdarzyć, że niektórym uczniom może zabraknąć czasu. Nauczyciel powinien podkreślić, że ich praca w czasie tych zajęć to dopiero początek oraz zachęcić do jej kontynuowania po zajęciach (również w odniesieniu do innych celów długofalowych).

**Podsumowanie i pytania uczniów (5-10min).**

## Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, formy organizacyjne

Kompetencje społeczne można uznać za spójny, funkcjonalny, wykorzystywany w praktyce oraz uwarunkowany osobowościowo zestaw wiedzy, doświadczenia, zdolności, umiejętności społecznych. Zestaw ten umożliwia jednostce podejmowanie i rozwijanie twórczych relacji i związków z innymi osobami, aktywne współuczestniczenie w życiu różnych grup społecznych, zadowolające pełnienie różnych ról społecznych oraz efektywne wspólne pokonywanie pojawiających się problemów (J. Borkowski, Podstawy psychologii społecznej).

Kompetencje społeczne i organizacja pracy zespołu powinny być realizowane w formie warsztatowej. Należy podkreślić, że kompetencje społeczne uczeń nabywa również w szkole podstawowej, a szczególnie w klasie VIII na lekcjach wiedzy o społeczeństwie, treści powinny być nadbudowywane i dostosowane do zróżnicowanego poziomu uczniów. W trakcie zajęć poza prezentowaniem informacji, powinno dochodzić do dyskusji i refleksji nad wartościami, podejściem i opiniami, które podlegają



indywidualnym wyborom. Wszystkie te działania korzystają z metod aktywizujących ucznia w procesie dydaktycznym.

Poprzez zwiększanie repertuaru umiejętności komunikacji interpersonalnej, możemy zwiększyć ogólną skuteczność ucznia oraz jego satysfakcję z nauki i/lub pracy.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Projekt, prezentacja, burza mózgów, techniki twórczego myślenia, przygotowanie ilustracji z opisami, przeprowadzenie pokazu, odegranie scenek, praca na diagramach, schematach, tworzenie mapy mentalnej, nagranie reklamy informacyjnej, przeprowadzenie gry dydaktycznej, minisymulacja dyskusje oraz wykonywanie różnego rodzaju zadań wraz z rówieśnikami w celu zapewnienia uczniom możliwości rozwoju umiejętności swobodnego wyrażania własnych poglądów, zrozumienia świata, w którym żyją, wypracowania odpowiedniego poczucia własnej wartości, zrozumienia i akceptowania innych, pracy w zespole oraz doświadczenia satysfakcji płynących z bezpośredniej komunikacji werbalnej. grupowa burza mózgów, dyskusja moderowana przez nauczyciela.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z podziałem na pracę w grupach i indywidualną pracę uczniów oraz pracę w parach, a następnie prezentacja efektów pracy na forum klasy. Zajęcia mogą odbywać się również poza klasą szkolną w zależności od realizowanego tematu. Zaleca się, aby część zajęć przeprowadzić w zakładzie pracy, urzędzie publicznym i w prywatnej firmie.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzenie efektów kształcenia proponuje się przeprowadzić poprzez ocenę zrealizowanych zadań w ramach ćwiczeń i projektów, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności dotyczących powiązania każdego działania z treściami. Można oceniać następujące aspekty: wykonanie zadania, umiejętność pracy w grupie i słuchania innych, poziom zaangażowania, szacunek wobec siebie i innych, umiejętność prowadzenia dyskusji, wyjaśniania, dostrzegania powiązań, uzasadniania swoich opinii, wnioskowania, parafrazowania, opisywania, raportowania, przewidywania, itp.

Oceny są wyrażone stopniami, zgodnie przepisami prawa, ale powinny zawierać opis zarówno umiejętności społecznych, jak i wiedzy.

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 9. Działalność gospodarcza

### 9.1. Przedsiębiorca w branży elektrycznej

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funkcjonowanie przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej.</li> <li>– Podmioty gospodarcze w branży elektrycznej.</li> <li>– Powiązania między przedsiębiorstwami branży elektrycznej.</li> <li>– Współpraca przedsiębiorstw branży elektrycznej z innymi branżami.</li> <li>– Formy organizacyjne przedsiębiorstw branży elektrycznej.</li> </ul>	<p>PDG(1)1 określić działania mechanizmów rynkowych właściwych dla branży elektrycznej            PDG(1)2 rozróżnić podmioty gospodarcze funkcjonujące w branży elektrycznej            PDG(4)1 dokonać klasyfikacji przedsiębiorstw i instytucji występujących w branży elektrycznej;            PDG(4)2 wyjaśnić powiązania między przedsiębiorstwami, instytucjami funkcjonującymi w branży elektrycznej;            PDG(5)1 wskazać czynniki wpływające na działania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw w branży elektrycznej;            PDG(5)2 zanalizować działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;            PDG(6)1 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży elektrycznej;            PDG(6)2 zorganizować współpracę w ramach wspólnych przedsięwzięć z innymi przedsiębiorstwami z branży elektrycznej;</p>

#### Planowane zadania

##### Zadanie 1.

Opracuj ze swoimi kolegami z zespołu bazę firm z branży elektrycznej działających w danym województwie i dokonanie analizy ich działalności na rynku lokalnym oraz krajowym /zagranicznym.

#### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym, pakiet programów biurowych.

#### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, dokumenty prawne dotyczące prawa pracy, prawa autorskiego, normalizacji, innowacji technologicznych

#### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, dyskusji, mapy myśli i ćwiczeń przedmiotowych, a także metody projektów i WebQuestu. Zalecane są także wycieczki dydaktyczne do lokalnych firm branży elektrycznej, gdzie uczniowie mogą spotkać się i porozmawiać z przedsiębiorcami i menadżerami na temat prowadzenia przez nich działalności gospodarczej. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących przedsiębiorcy na rynku pracy.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na ich umiejętność korzystania z dokumentów prawnych, a także kreatywność i innowacyjność podawanych rozwiązań.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 9.2. Podejmowanie działalności gospodarczej

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planowanie działalności gospodarczej: opracowanie biznesplanu.</li> <li>– Badanie rynku w zakresie popytu na usługi branży elektrycznej.</li> <li>– Źródła finansowania działalności gospodarczej.</li> <li>– Procedura zakładania firmy.</li> <li>– Zasady rozliczeń podatku z urzędem skarbowym.</li> <li>– Zasady prowadzenia ewidencji podatku VAT.</li> <li>– Zobowiązania przedsiębiorcy wobec Zakładu Ubezpieczeń Społecznych.</li> </ul>	<p>PDG(3)1 zastosować przepisy prawa dotyczące podejmowania działalności gospodarczej w branży elektrycznej</p> <p>PDG(3)2 określić przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w branży elektrycznej</p> <p>PDG(7)1 wyznaczyć kolejne etapy czynności mających na celu ustanowienie działalności gospodarczej w branży elektrycznej;</p> <p>PDG(7)2 skonstruować spójny i realistyczny biznesplan dla działalności gospodarczej w branży elektrycznej;</p> <p>PDG(7)3 sporządzić dokumenty niezbędne do uruchomienia działalności gospodarczej w branży elektrycznej</p> <p>PDG(7)4 sporządzić dokumenty niezbędne do prowadzenia działalności gospodarczej w branży elektrycznej;</p>

### Planowane zadania

#### Zadanie 1.

Opracuj procedurę postępowania przy rejestrowaniu firmy usługowej z branży elektrycznej. Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach. Uczniowie opracowują projekt działań związanych z rejestracją firmy, w którym określają etapy rejestracji firmy, instytucje, do których muszą się zwrócić, oraz dokumenty, jakie należy przygotować. Oceną wykonania zadania jest uzyskana przez uczniów ocena projektu.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, pakiet programów biurowych.

#### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, dokumenty prawne dotyczące prawa pracy, prawa autorskiego, normalizacji, innowacji technologicznych

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, dyskusji, mapy myśli i ćwiczeń przedmiotowych, a także metody projektów i WebQuestu. Zalecane są także wycieczki dydaktyczne do lokalnych firm branży elektrycznej, gdzie uczniowie mogą spotkać się i porozmawiać z przedsiębiorcami i menadżerami na temat prowadzenia przez nich działalności gospodarczej. Jeżeli uczniowie opracowują projekt dydaktyczny lub WebQuest dotyczący zakładania przez nich wirtualnej firmy, która ma szansę zaistnieć na lokalnym/regionalnym rynku pracy, warto zaprosić na zajęcia przedsiębiorców branży elektrycznej jako konsultantów i doradców w tym zakresie.

W trakcie realizacji programu działu programowego zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących przedsiębiorcy na rynku pracy.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

#### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na ich umiejętność korzystania z dokumentów prawnych, a także kreatywność i innowacyjność podawanych rozwiązań.

#### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

– zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 9.3. Prowadzenie działalności gospodarczej

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych, przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego.</li> <li>– Prowadzenie przedsiębiorstwa branży elektrycznej.</li> <li>– Prowadzenie korespondencji firmowej.</li> <li>– Reklama usług w branży elektrycznej.</li> <li>– Marketing w branży usług elektrycznych.</li> <li>– Koszty i wydatki w działalności gospodarczej, efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej.</li> <li>– Optymalizacja kosztów.</li> <li>– Innowacyjna firma w branży elektrycznej oparta na wiedzy.</li> <li>– Etapy normalizacji.</li> <li>– Cele i zasady normalizacji krajowej.</li> </ul>	<p>PDG(2)1 zanalizować przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych, przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;</p> <p>PDG(2)2 określić skutki nieprzestrzegania przepisów prawa pracy, przepisów prawa o ochronie danych osobowych oraz przepisów prawa podatkowego i prawa autorskiego;</p> <p>PDG(8)1 wykonywać czynności związane prowadzeniem korespondencji w różnej formie;</p> <p>PDG(8)2 sporządzić pisma związane z prowadzeniem działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(9)1 posłużyć się urządzeniami biurowymi;</p> <p>PDG(9)2 skorzystać z programów komputerowych wspomagających prowadzenie działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(10)1 opracować plan marketingowy dla prowadzonej działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(10)2 dobrać instrumenty marketingowe do prowadzonych działań;</p> <p>PDG(10)3 podjąć współpracę z przedsiębiorstwami funkcjonującymi w branży elektrycznej;</p> <p>PDG(11)1 zdefiniować pojęcie innowacyjne rozwiązanie;</p> <p>PDG(11)2 podać przykłady innowacyjnych rozwiązań;</p> <p>PDG(11)3 scharakteryzować innowacyjne rozwiązania;</p> <p>PDG(11)4 przeprowadzić w firmie analizę potrzeb zmian / innowacyjnych rozwiązań;</p> <p>PDG(11)5 ułożyć harmonogram działań związanych z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;</p> <p>PDG(12)1 rozróżnić typy norm;</p> <p>PDG(12)2 scharakteryzować typy norm;</p> <p>PDG(12)3 wyjaśnić cele i zasady normalizacji krajowej;</p> <p>PDG(12)4 określić podstawę prawną funkcjonowania w Polsce normalizacji;</p> <p>PDG(12)5 zastosować w praktyce podstawowe terminy z zakresu normalizacji;</p> <p>PDG(13)1 dokonać analizy kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;</p> <p>PDG(13)2 oceniać efektywność działań w zakresie</p>

	kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej; PDG(13)3 wskazać możliwości optymalizacji kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;
--	--

## Planowane zadania

### Zadanie 1.

Zadaniem uczniów będzie opracowanie innowacyjnego pomysłu na wprowadzenie na rynek produktu lub usługi z branży elektrycznej, która ma szansę zaistnieć na rynku.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, pakiet programów biurowych.

#### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, dokumenty prawne dotyczące prawa pracy, prawa autorskiego, normalizacji, innowacji technologicznych

#### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, dyskusji, mapy myśli i ćwiczeń przedmiotowych, a także metody projektów i WebQuestu. Zalecane są także wycieczki dydaktyczne do lokalnych firm branży elektrycznej, gdzie uczniowie mogą spotkać się i porozmawiać z przedsiębiorcami i menadżerami na temat prowadzenia przez nich działalności gospodarczej. Jeżeli uczniowie opracowują projekt dydaktyczny lub WebQuest dotyczący prowadzenia przez nich wirtualnej firmy, która ma szansę zaistnieć na lokalnym/regionalnym rynku pracy, warto zaprosić na zajęcia przedsiębiorców branży elektrycznej jako konsultantów i doradców w tym zakresie.

W trakcie realizacji programu jednostki modułowej zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących przedsiębiorcy na rynku pracy.

#### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na ich umiejętność korzystania z dokumentów prawnych, a także kreatywność i innowacyjność podawanych rozwiązań.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 10. Język obcy zawodowy

### 10.1. Komunikacja w języku obcym

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy.</li> <li>– Rozmowa o pracę.</li> <li>– Rozmowa zawodowa.</li> <li>– Zwroty grzecznościowe.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy.</li> <li>– Wydawanie i rozumienie poleceń.</li> <li>– Negocjowanie warunków umowy.</li> <li>– Porozumienie o współpracy.</li> <li>– Tworzenie notatek.</li> <li>– Tłumaczenie prostej korespondencji.</li> </ul>	<p>JOZ(1)1 udzielić ogólnych informacji związanych z wykonywanym zawodem;</p> <p>JOZ(1)2 posłużyć się terminologią związaną z zawodem technik elektryk;</p> <p>JOZ(2)1 zaplanować rozmowę o pracę i na tematy zawodowe;</p> <p>JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę o pracę i na tematy zawodowe;</p> <p>JOZ(2)3 zastosować zwroty grzecznościowe w rozmowach i korespondencji branżowej;</p> <p>JOZ(2)4 określić kontekst wypowiedzi dotyczących wykonywania czynności zawodowych;</p> <p>JOZ(4)1 zaplanować krótką i zrozumiałą wypowiedź umożliwiającą komunikowanie się w środowisku pracy;</p>

#### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Rozmowa o pracę w języku obcym w formie scenki (praca w parach)

Zaplanuj wspólnie z kolegą/koleżanką rozmowę o pracę w języku obcym w formie scenki. Najpierw należy opracować plan rozmowy i przygotować potrzebne słownictwo. Następnie (nie korzystając z notatek) odegrajcie scenkę wcielając się w role pracodawcy (rekrutera) i osoby poszukującej pracy.

#### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna i wizualizer.

#### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, dokumentacje techniczno-ruchowe maszyn i urządzeń elektrycznych, katalogi produktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych technika elektryka, słowniki obcojęzyczne techniczne, czasopisma obcojęzyczne techniczne. Komputer z dostępem do internetu. Urządzenia multimedialne.

#### Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: dialogów dydaktycznych na tematy zawodowe, scenek odtwarzających możliwe sytuacje zawodowe,

dyskusji, mapy myśli i ćwiczeń przedmiotowych. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących przedsiębiorcy na rynku pracy.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 15 osób. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz w małych zespołach.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na ich komunikatywność wypowiedzi, umiejętność korzystania z tekstów obcojęzycznych, a także poprawność zastosowania słownictwa obcojęzycznego technicznego.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 10.2. Dokumentacja w języku obcym

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy.</li> <li>– Porozumienie o współpracy.</li> <li>– Tworzenie notatek.</li> <li>– Tłumaczenie prostej korespondencji.</li> </ul>	JOZ(3)1 przeanalizować korespondencję elektroniczną związaną z wykonywanym zawodem; JOZ(3)2 przeanalizować dokumentację związaną z wykonywanym zawodem; JOZ(4)2 przygotować krótki i zrozumiały tekst pisemny umożliwiający komunikowanie się w środowisku pracy; JOZ(5)1 korzystać z obcojęzycznych norm branżowych; JOZ(5)2 korzystać z obcojęzycznych branżowych stron internetowych

### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Słownictwo związane z wykorzystaniem narzędzi w pracy elektryka.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wskaż na rysunku narzędzia pracy elektryka, nazwij je w języku obcym (np. angielskim) i w dwóch zdaniach opisz sposób ich wykorzystania.



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna i wizualizer.

#### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, dokumentacje techniczno-ruchowe maszyn i urządzeń elektrycznych, katalogi produktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych technika elektryka, słowniki obcojęzyczne techniczne, czasopisma obcojęzyczne techniczne. Komputer z dostępem do internetu. Urządzenia multimedialne.

#### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą będą ćwiczenia przedmiotowe oraz dyskusja. Uczniowie będą otrzymywać zróżnicowane pomoce dydaktyczne do ćwiczenia umiejętności prowadzących do posługiwania się językiem obcym w zawodzie technik elektryk. Ćwiczenia będą poprzedzane pokazem z objaśnieniem.

#### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 11. Rysunek techniczny

### 11.1. Rysunek techniczny w elektrotechnice i elektronice

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja rysunku technicznego elektrycznego.</li> <li>– Normalizacja rysunku technicznego elektrycznego.</li> <li>– Wykonywanie rysunku technicznego elektrycznego.</li> <li>– Symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Zasady tworzenia rysunku technicznego elektrycznego.</li> <li>– Rodzaje rysunku technicznego elektrycznego.</li> <li>– Zasady tworzenia rysunków technicznych maszyn i urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Rysunki techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady tworzenia schematów ideowych układów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Zasady tworzenia schematów montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Schematy ideowe układów elektrycznych.</li> <li>– Schematy ideowe układów elektronicznych.</li> <li>– Schematy montażowe układów elektrycznych,</li> <li>– Schematy montażowe układów elektronicznych.</li> <li>– Stosowanie rysunku technicznego mechanicznego w pracach montażowych maszyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PKZ(EE.g)(6)1 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)2 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektronicznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)3 zastosować zasady sporządzania schematów ideowych układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)4 narysować schematy ideowe układów elektrycznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)5 narysować schematy ideowe układów elektronicznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)6 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)7 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)8 narysować schematy montażowe układów elektrycznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektronicznych</li> <li>PKZ(EE.g)(6)10 narysować schematy montażowe układów elektronicznych</li> <li>PKZ(EE.g)(12)1 odczytać schemat ideowy i montażowy układów elektrycznych</li> <li>PKZ(EE.g)(12)2 odczytać schemat ideowy i montażowy układów elektronicznych</li> </ul>

<p>i urządzeń elektrycznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykorzystywanie rysunku technicznego podczas montażu instalacji elektrycznych.</li> <li>- Wykorzystywanie rysunku technicznego podczas prac instalacyjnych.</li> </ul>	<p>PKZ(EE.g)(12)3 zanalizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych PKZ(EE.g)(12)4 zanalizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów układów elektronicznych PKZ(EE.g)(16)1 dobrać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi PKZ(EE.g)(16)2 zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi; PKZ(EE.i)(10)2 wyjaśnić zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac; PKZ(EE.i)(10)3 zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;</p>
--	---

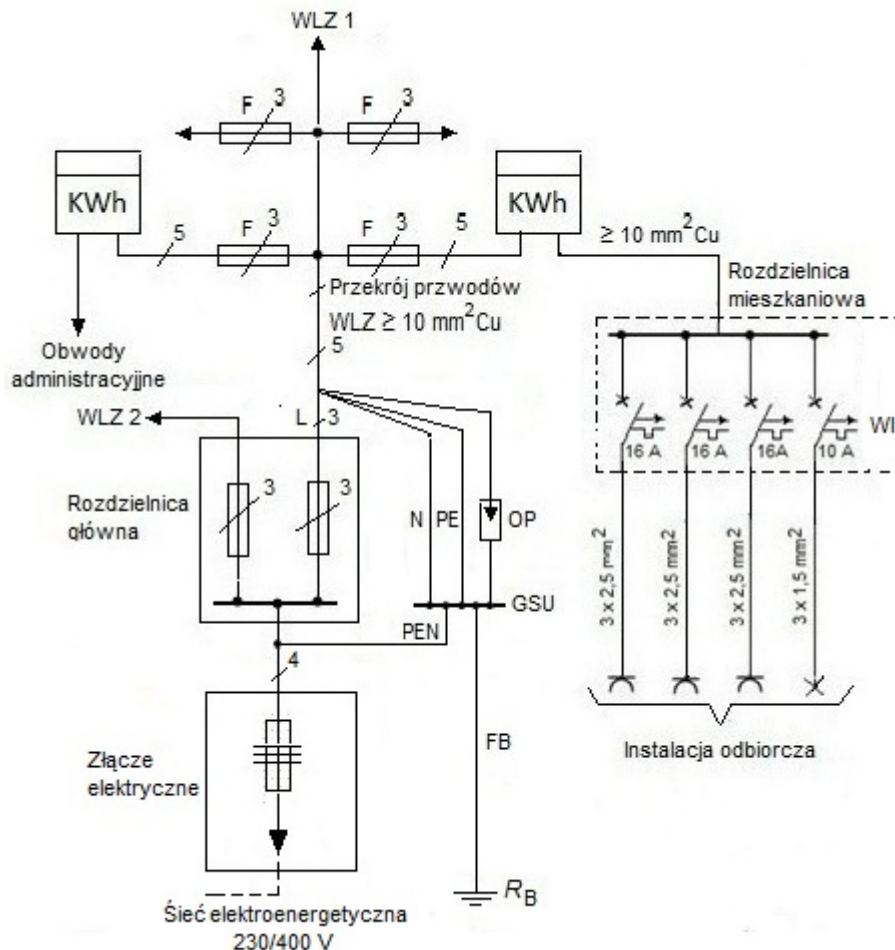
### Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** czytanie schematów ideowych i montażowych instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych, sporządzenie schematów ideowych i montażowych instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

**Zadanie 1.** Czytanie schematu instalacji elektrycznej (praca indywidualna).

Należy zapoznać się ze schematem instalacji elektrycznej podanym poniżej. Zadaniem ucznia jest odczytanie informacji zawartych na tym schemacie m.in. poprzez rozpoznanie symboli graficznych. Należy sformułować opis tego schematu oraz porównać swój opis schematu z pracą kolegów.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



### Środki dydaktyczne do zadania 1.

Instrukcja do wykonania ćwiczenia zawierająca dokumentację zadania, schemat elektryczny, Polskie Normy z symbolami graficznymi elektrycznymi, arkusze papieru, pisaki.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowiska komputerowe dla uczniów (1 komputer na 1 ucznia). Sala dydaktyczna powinna być wyposażona także w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna i wizualizer.

### Środki dydaktyczne

- Polskie Normy w zakresie wykonywania rysunku technicznego elektrycznego wersji papierowej i elektronicznej,
- dokumentację techniczną maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- prezentacje multimedialne, plansze na temat rysunku technicznego dla elektryków,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,

- przykłady schematów ideowych oraz montażowych układów elektronicznych,
- Komputery wyposażone w oprogramowanie w wersji dydaktycznej pozwalające m.in. na tworzenie schematów instalacji, projektowanie rozdzielnic.

### Zalecane metody dydaktyczne

Zalecanymi metodami dydaktycznymi ze względu na specyfikę działu programowego są: ćwiczenia przedmiotowe, metoda przewodniego tekstu i metoda stacje uczenia się, które zapewniają na zajęciach aktywność każdego ucznia oraz samodzielne zdobywanie efektów kształcenia. Oprócz tego metodami wspomagającymi wprowadzanie nowych zagadnień podczas zajęć mogą być inne metody nauczania takie jak: wykład informacyjny i konwersatoryjny oraz pokaz z instruktązem lub objaśnieniem. Wskazana jest współpraca ze specjalistami zajmującymi się projektowaniem z zakresu branży elektrycznej.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w grupach 2-3-osobowych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy sprawdzać systematycznie według kryteriów podanych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.
- Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przestrzeganie zasad tworzenia schematów ideowych układów elektrycznych i elektronicznych,
- sprawność posługiwania się dokumentacją techniczną,
- prawidłowe odczytywanie symboli graficznych stosowanych na schematach ideowych oraz montażowych układów elektrycznych i elektronicznych,
- umiejętność pracy w grupie,
- planowanie pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie działu programowego obok wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny wszystkich form sprawdzania efektów kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ocen z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 11.2. Komputerowe wspomaganie projektowania CAD

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaje oprogramowania komputerowego do wykonywania rysunków technicznych elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– Zasady korzystania z oprogramowania komputerowego do wykonywania rysunków i dokumentacji technicznej</li> <li>– Komputerowe wspomaganie projektowania CAD</li> <li>– Przegląd dostępnych na rynku programów komputerowych wspomagających projektowanie i rysowanie schematów instalacji elektrycznych, rozdzielnic – wersje dydaktyczne i demo.</li> <li>– Aplikacje do obliczania podstawowych parametrów różnych układów</li> </ul>	<p>BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy z wykorzystaniem komputera zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>PKZ(EE.g)(17)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.g)(17)2 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.g)(17)3 sporządzić dokumentację wykonanych zadań z wykorzystaniem programów komputerowych;</p> <p>PKZ(EE.i)(11)1 dobrać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;</p> <p>PKZ(EE.i)(11)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.i)(11)3 sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych;</p> <p>PKZ(EE.i)(11)4 wykorzystać programy komputerowe przy wykonywaniu zadań;</p>

### Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** czytanie schematów ideowych i montażowych instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych oraz układów elektronicznych, sporządzenie schematów ideowych i montażowych instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych oraz układów elektronicznych

#### Zadanie 1. Praca indywidualna.

Zaprojektuj schemat elektroniczny urządzenia, w skład którego wchodzi: źródło zasilania, cztery diody LED, dwa przyciski, dowolny układ cyfrowy (z bramkami logicznymi). Wykorzystaj w tym celu odpowiednie oprogramowanie do projektowania układów elektronicznych i pracuj w oparciu o znormalizowane symbole i bloki rysunkowe. Po wykonaniu schematu powyższego urządzenia dokonaj symulacji jego pracy.

### **Środki dydaktyczne do zadania 1.**

Podręcznik, notatki, komputer z oprogramowaniem do projektowania schematów elektronicznych.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w stanowiska komputerowe dla uczniów (1 komputer na 1 ucznia). Sala dydaktyczna powinna być wyposażona także w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna i wizualizer.

#### **Środki dydaktyczne**

- Polskie Normy w zakresie wykonywania rysunku technicznego elektrycznego wersji papierowej i elektronicznej,
- dokumentacje techniczne maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- prezentacje multimedialne, plansze na temat rysunku technicznego dla elektryków,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- przykłady schematów ideowych oraz montażowych układów elektronicznych,
- Komputery wyposażone w oprogramowanie w wersji dydaktycznej pozwalające m.in. na tworzenie schematów instalacji, projektowanie rozdzielnic.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Zalecanymi metodami dydaktycznymi ze względu na specyfikę działu programowego są: ćwiczenia przedmiotowe, metoda przewodniego tekstu i metoda stacje uczenia się, które zapewniają na zajęciach aktywność każdego ucznia oraz samodzielne zdobywanie efektów kształcenia. Oprócz tego metodami wspomagającymi wprowadzanie nowych zagadnień podczas zajęć mogą być inne metody nauczania takie jak: wykład informacyjny i konwersatoryjny oraz pokaz z instruktażem lub objaśnieniem. Wskazana jest współpraca ze specjalistami zajmującymi się projektowaniem z zakresu branży elektrycznej.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w grupach 2-3-osobowych.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Osiągnięcia uczniów należy sprawdzać systematycznie według kryteriów podanych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.
- Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- przestrzeganie zasad tworzenia schematów ideowych układów elektrycznych i elektronicznych,
- sprawność posługiwania się dokumentacją techniczną,
- prawidłowe odczytywanie symboli graficznych stosowanych na schematach ideowych oraz montażowych układów elektrycznych i elektronicznych,
- umiejętność pracy w grupie,
- planowanie pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie działu programowego obok wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny wszystkich form sprawdzania efektów kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ocen z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 12. Pomiary elektryczne i elektroniczne

### 12.1. Wprowadzenie do pomiarów elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zapoznanie z regulaminem pracowni.</li> <li>– Zagrożenia oraz czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe na stanowisku pomiarowym.</li> <li>– Zasady postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym.</li> <li>– Zasady organizacji stanowiska pomiarowego.</li> <li>– Wymagania dotyczące mierników elektrycznych i elementów obwodów pomiarowych (normy, katalogi).</li> <li>– Zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych.</li> <li>– Zasady organizacji pracy przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych.</li> <li>– Urządzenia i przyrządy pomiarowe - praktycznie zapoznanie z urządzeniami pomiarowymi (instrukcje obsługi).</li> <li>– Obsługa urządzeń i przyrządów pomiarowych</li> </ul>	<p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;</p> <p>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku;</p> <p>PKZ(EE.g)(13)1 określić wpływ parametrów miernika na dokładność pomiaru;</p> <p>PKZ(EE.g)(13)2 określić wpływ metody pomiarowej na dokładność pomiaru;</p> <p>PKZ(EE.g)(13)3 scharakteryzować metody pomiaru parametrów układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(13)4 dobrać metodę do pomiaru</p>



<p>stosowanych w pracowni elektrycznej i elektronicznej.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wpływ parametrów mierników na wyniki pomiarów.</li> <li>– Wyznaczanie błędów pomiaru.</li> <li>– Metody pomiarów (pomiarów bezpośrednie i pośrednie).</li> </ul>	<p>parametrów układów elektrycznych; PKZ(EE.g)(13)5 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych; PKZ(EE.g)(16)1 dobrać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi; PKZ(EE.g)(16)2 przeanalizować treści dokumentacji technicznej, norm, katalogów i instrukcji obsługi; PKZ(EE.i)(5)1 określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; PKZ(EE.i)(5)2 zanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p>
--	---

### Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

**Zadanie 1.** Regulamin pracowni elektrotechniki i elektroniki.

Uczniowie w formie burzy mózgów wymieniają zachowania, postawy i sytuacje, które mogą zagrażać bezpieczeństwu podczas zajęć. Następnie uczniowie pracując w grupach 3 – 4 osobowych opracowują regulamin pracowni.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych. Oprócz tego pracownia ta powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

#### Środki dydaktyczne

Literatura dotycząca bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, filmy i prezentacje multimedialne, karty pracy dla uczniów, instrukcje obsługi mierników, podręczniki, katalogi.

#### Zalecane metody dydaktyczne

Istotne jest, aby uczniowie dobrze zrozumieli i zapamiętali treści tego działu programowego. Powoduje to konieczność zastosowania metod kształcenia angażujących ucznia w poszukiwanie informacji oraz ćwiczenie umiejętności. Zalecane są metody nauczania – uczenia się, takie jak: burza mózgów, ćwiczenia przedmiotowe, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia z kartami pracy.

### Formy organizacyjne

Zajęcia należy prowadzić w grupach maksymalnie 16 osobowych. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: praca zbiorowa jednolita praca grupowa jednolita lub zróżnicowana, praca indywidualna jednolita lub zróżnicowana.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- prezentacji uczniów,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 12.2. Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu stałego

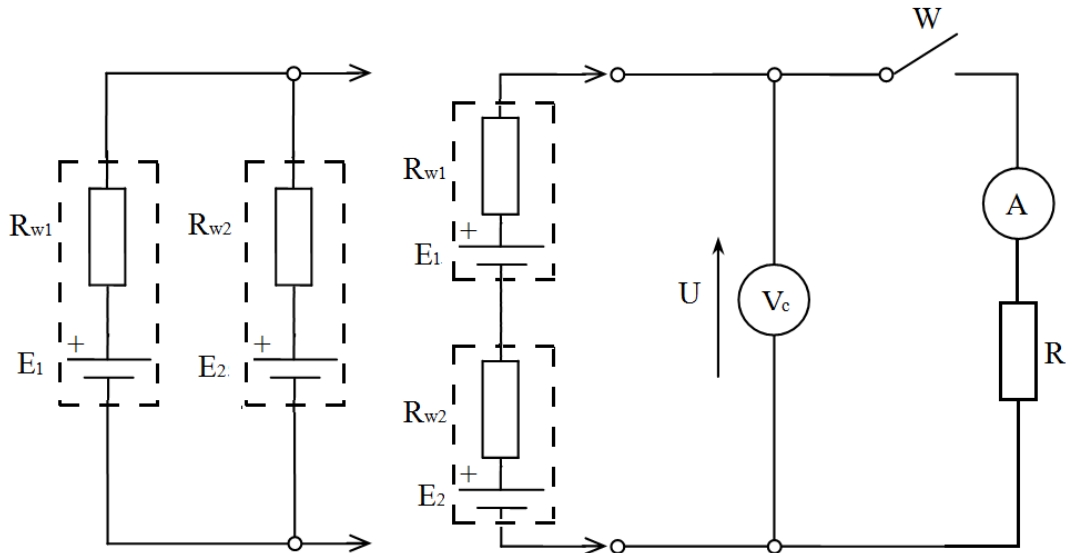
Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady bhp przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych.</li> <li>– Pomiar napięcia.</li> <li>– Pomiar natężenia prądu.</li> <li>– Układy regulacji napięcia.</li> <li>– Układy regulacji natężenia prądu.</li> <li>– Rozszerzanie zakresu pomiarowego woltomierza i amperomierza.</li> <li>– Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią.</li> <li>– Pomiar rezystancji metodami pośrednimi.</li> <li>– Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych elementów pasywnych.</li> <li>– Badanie obwodów nierozgałęzionych.</li> <li>– Badanie obwodów rozgałęzionych.</li> </ul>	<p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)2 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Badanie źródeł napięcia stałego.</li> <li>- Łączenie źródeł napięcia.</li> <li>- Pomiar mocy odbiornika prądu stałego.</li> <li>- Sprawdzanie praw obwodów prądu stałego: prawo Ohma, prawa Kirchhoffa.</li> <li>- Sprawdzanie stanów awaryjnych.</li> <li>- Szacowanie wielkości wartości mierzonych.</li> <li>- Badanie stanów nieustalonych.</li> <li>-</li> </ul>	<p>BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;</p> <p>PKZ(EE.g)(12)5 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>PKZ(EE.g)(12)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>PKZ(EE.g)(13)6 dobrać metodę do pomiaru parametrów układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(13)7 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(14)1 dobrać zakresy pomiarowe stosowanych przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(14)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(14)3 określić dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(15)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;</p> <p>PKZ(EE.g)(15)2 umieścić wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli;</p> <p>PKZ(EE.g)(16)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, normach, katalogach i instrukcjach obsługi;</p> <p>PKZ(EE.g)(17)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań</p> <p>PKZ(EE.g)(17)2 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań</p> <p>PKZ(EE.g)(17)3 sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych</p> <p>PKZ(EE.i)(5)1 określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)2. zanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)3. zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)1. skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)2. umieścić wyniki pomiarów w tabeli;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)3. wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;</p> <p>PKZ(EE.i)(10)1. dobrać rodzaj dokumentacji sporządzanej z wykonywanych prac</p>
--	---

	<p>           PKZ(EE.i)(10)2. wyjaśnić zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;            PKZ(EE.i)(10)3. zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;            KPS(3)2 określić czas realizacji zadań;            KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;            KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;            KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;            KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;            KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;            KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;            OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;            OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;            OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;            OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;            OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;            OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;            OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;            OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;            OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;            OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień;         </p>
--	--

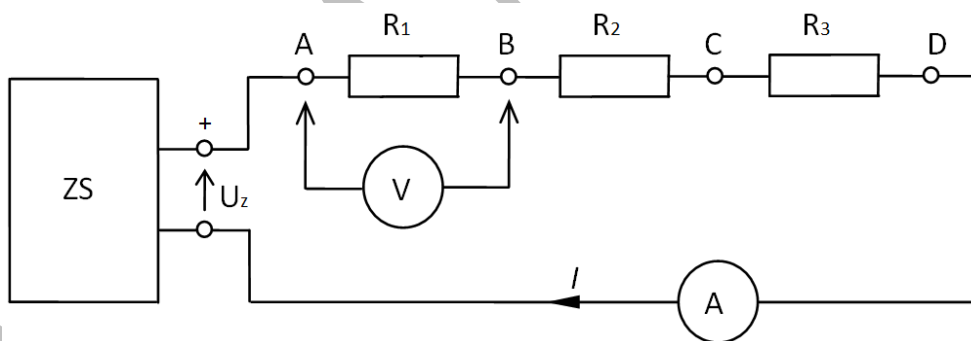
### Planowane zadania

**Zadanie 1.** Badanie źródeł napięcia połączonych szeregowo i równolegle (praca zespołowa).  
 Dokonaj badania źródeł napięcia połączonych szeregowo i równolegle. Wyznacz siłę elektromotoryczną  $E$  i rezystancję wewnętrzną  $R_w$  baterii połączonych szeregowo i równolegle.



**Zadanie 2.** Badanie rezystorów połączonych szeregowo (praca zespołowa).

Dokonaj badania rezystorów połączonych szeregowo. W tym celu ustaw na rezystorach dekadowych wybrane wartości rezystancji. Oblicz przewidywalny prąd płynący w obwodzie i dobierz zakres pomiarowy amperomierza. Następnie woltmierzem dokonaj pomiaru napięcia na poszczególnych rezystorach. Powtórz dwukrotnie pomiary dla innych wartości rezystancji. Zaprojektuj tabele pomiarowe i zapisz w nich wyniki pomiarów.



**Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych. Oprócz tego pracownia ta powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla

nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, elementy układów elektrycznych i elektronicznych, przyrządy pomiarowe, oscyloskopy, schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych, instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów elektrycznych, programy komputerowe symulujące pracę układów elektrycznych i elektronicznych. Podręczniki, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia przedmiotowe i praktyczne. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazana jest także realizacja treści działu z zastosowaniem metody projektów.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: praca zbiorowa jednolita, praca grupowa jednolita lub zróżnicowana, praca indywidualna jednolita lub zróżnicowana. Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu stałego powinno odbywać się w grupach do 12 osób podzielonych na zespoły 2-4-osobowe.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- prezentacji uczniów,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wykonywanie połączeń elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;
- dobór przyrządów pomiarowych,
- wykonywanie pomiarów parametrów układów elektrycznych,
- szacowanie i obliczanie wartości wielkości elektrycznych w układach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki.,
- sporządzanie dokumentacji z przeprowadzonych pomiarów,
- sporządzanie dokumentacji z wykonanych zadań z wykorzystaniem programów komputerowych,
- planowanie i organizację pracy w małym zespole,
- umiejętność pracy w grupie,
- organizację stanowiska pracy do badania obwodów prądu stałego, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń.

Kontrolę wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych działań.

Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy. W końcowej ocenie działu programowego oprócz wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny z ćwiczeń wykonywanych w trakcie jej realizacji.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 12.3. Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu zmiennego

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obsługa oscyloskopu.</li> <li>– Podstawowe pomiary oscyloskopem.</li> <li>– Pomiar pojemności.</li> <li>– Pomiar indukcyjności cewki bezrdzeniowej.</li> <li>– Badanie dławika.</li> <li>– Badanie szeregowego obwodu RL i RC.</li> <li>– Badanie równoległego obwodu RL i RC.</li> <li>– Badanie szeregowego i równoległego obwodu RLC.</li> <li>– Pomiar mocy czynnej w układach jednofazowych.</li> <li>– Badanie zjawiska rezonansu napięć i prądów.</li> <li>– Badanie odbiorników trójfazowych.</li> <li>– Pomiar mocy w układach trójfazowych.</li> </ul>	<p>PKZ(EE.g)(6)6 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(6)7 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(6)8 narysować schematy montażowe układów elektrycznych;</p> <p>PKZ(EE.g)(12)7 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych;</p> <p>PKZ(EE.g)(16)1 dobrać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi;</p> <p>PKZ(EE.g)(16)2 zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;</p> <p>PKZ(EE.g)(16)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)1 określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)2 zanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(5)3 zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)2 umieścić wyniki pomiarów w</p>

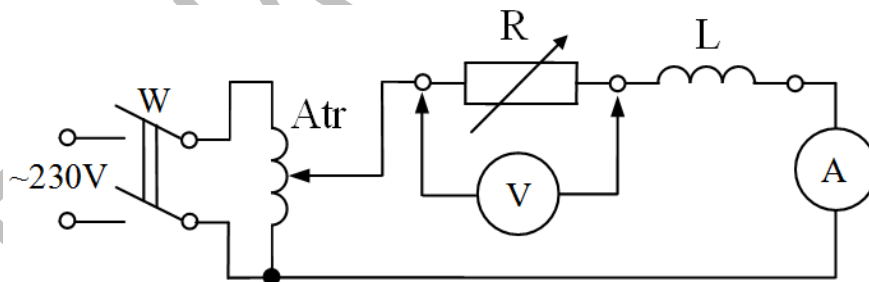
	<p>tabeli;</p> <p>PKZ(EE.i)(6)3 wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;</p> <p>PKZ(EE.i)(7)1 określić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math> ;</p> <p>PKZ(EE.i)(7)2 obliczać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math>;</p> <p>PKZ(EE.i)(7)3 scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math>;</p> <p>PKZ(EE.i)(10)1 dobrać rodzaj dokumentacji sporządzanej z wykonywanych prac;</p> <p>PKZ(EE.i)(10)2 wyjaśnić zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;</p> <p>PKZ(EE.i)(10)3 zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;</p> <p>PKZ(EE.i)(11) 1 dobrać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;</p> <p>PKZ(EE.i)(11) 2. określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań;</p> <p>PKZ(EE.i)(11) 3. sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych;</p> <p>PKZ(EE.i)(11)4 wykorzystać programy komputerowe przy wykonywaniu zadań;</p> <p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(8)2 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;</p> <p>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;</p> <p>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;</p> <p>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;</p> <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny</p>
--	---



podejmowanych działań;  
KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;  
KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;  
KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;  
OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;  
OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;  
OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;  
OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;  
OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;  
OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;  
OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;  
OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;  
OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;  
OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień;

## Planowane zadania

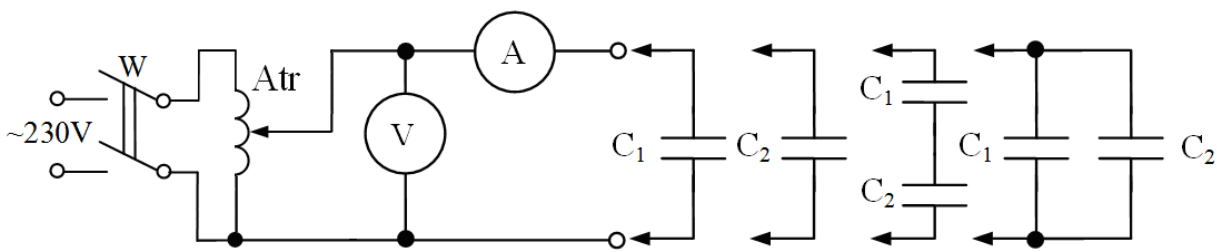
**Zadanie 1.** Badanie obwodu szeregowego RL.  
Dokonaj badania obwodu szeregowego RL.



Najpierw dokonaj pomiaru napięć i prądów dla 3 różnych wartości rezystancji  $R$  przy tym samym napięciu zasilającym. Następnie zaprojektuj tabelę, do której wpiszesz wyniki pomiarów i obliczeń parametrów układu ( $Z$ ,  $R$ ,  $X_L$ ,  $L$ ,  $\varphi$ ). Na podstawie wyników pomiarów i obliczeń sformułuj wnioski, jak zmienia się rezystancji  $R$  obwodu szeregowego RL oraz jak wpływa na wartości prądu, napięcia, mocy czynnej i kąta przesunięcia fazowego układu. Na zakończenie narysuj w skali wykresy wektorowe napięć i prądów dla wszystkich badanych przypadków.

**Zadanie 2.** Pomiar pojemności metodą techniczną

Wykonaj pomiar pojemności dwóch kondensatorów oraz ich pojemność zastępczą przy ich połączeniu szeregowym i równoległym. Wykonaj po trzy pomiary dla różnych napięć nastawionych autotransformatorem tak, aby wychylenia mierników były możliwie duże. Zwróć uwagę, aby nie



przekroczyć napięcia dopuszczalnego kondensatorów.

## **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych. Oprócz tego pracownia ta powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, elementy układów elektrycznych i elektronicznych, przyrządy pomiarowe, oscyloskopy, schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych, instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów elektrycznych, programy komputerowe symulujące pracę układów elektrycznych i elektronicznych. Podręczniki, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: praca zbiorowa jednolita, praca grupowa jednolita lub zróżnicowana, praca indywidualna jednolita lub zróżnicowana. Wykonywanie pomiarów w obwodach prądu zmiennego powinno odbywać się w grupach do 12 osób podzielonych na zespoły 2-4-osobowe.

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- prezentacji uczniów,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wykonywanie połączeń elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;

- dobór przyrządów pomiarowych,
- wykonywanie pomiarów parametrów układów elektrycznych,
- szacowanie i obliczanie wartości wielkości elektrycznych w układach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki.,
- sporządzanie dokumentacji z przeprowadzonych pomiarów,
- sporządzanie dokumentacji z wykonanych zadań z wykorzystaniem programów komputerowych,
- planowanie i organizację pracy w małym zespole,
- umiejętność pracy w grupie,
- organizację stanowiska pracy do badania obwodów prądu zmiennego, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń.

Kontrolę wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych działań.

Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy. W końcowej ocenie działu programowego oprócz wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny z ćwiczeń wykonywanych w trakcie jej realizacji.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 12.4. Badanie elementów i układów elektronicznych

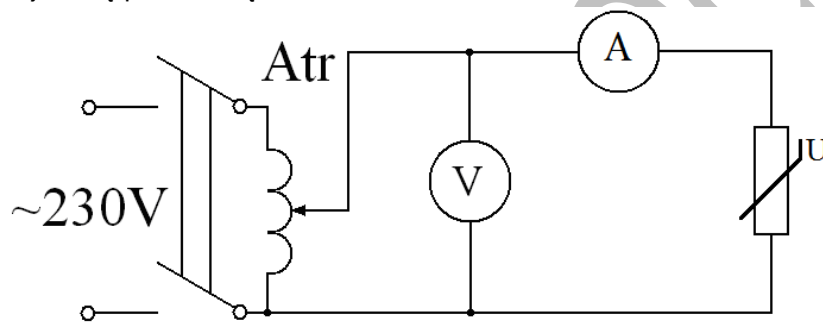
Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiary parametrów diod prostowniczych.</li> <li>– Pomiary parametrów diod Zenera.</li> <li>– Pomiary parametrów tranzystorów bipolarnych.</li> <li>– Pomiary parametrów tranzystorów unipolarnych.</li> <li>– Pomiary parametrów elementów optoelektronicznych.</li> <li>– Pomiary w układach prostowniczych.</li> <li>– Pomiary w układach stabilizujących.</li> <li>– Pomiary w układach kształtujących przebiegi elektryczne.</li> <li>– Pomiary w układach zasilaczy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PKZ(EE.g)(4)4 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;</li> <li>PKZ(EE.g)(5)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;</li> <li>PKZ(EE.g)(6)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.g)(6)10 narysować schematy montażowe układów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.g)(11)2 zanalizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych;</li> <li>PKZ(EE.g)(12)2 odczytać schemat ideowy i</li> </ul>

	<p>montażowy układów elektronicznych; PKZ(EE.g)(12)4 zanalizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów układów elektronicznych; PKZ(EE.g)(12)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych; PKZ(EE.g)(12)8 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych; PKZ(EE.g)(13)6 dobrać metodę do pomiaru parametrów układów elektronicznych; PKZ(EE.g)(13)7 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych; BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)2 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym; KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy; KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół; KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji; OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu; OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą; OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu; OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy; OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki</p>
--	--

	<p>pracy grupowej; OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej; OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy; OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy; OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole; OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień;</p>
--	---

### Zadanie 1. Badanie warystora.

Zapoznaj się z danymi znamionowymi badanego warystora. Zmontuj układ według schematu. Następnie zaplanuj przebieg pomiarów w celu wyznaczenia charakterystyk warystora.  $R=f(U)$  oraz  $I=f(U)$  i zaprojektuj tabelę pomiarową.



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych. Oprócz tego pracownia ta powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, elementy układów elektrycznych i elektronicznych, przyrządy pomiarowe, instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych, oscyloskopy, schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów elektrycznych, programy komputerowe symulujące pracę układów elektrycznych i elektronicznych. Podręczniki, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN

### Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: praca zbiorowa jednolita, praca grupowa jednolita lub zróżnicowana, praca indywidualna jednolita lub zróżnicowana. Wykonywanie pomiarów elementów, układów i urządzeń elektronicznych powinno odbywać się w grupach do 12 osób podzielonych na zespoły 2-4-osobowe.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wykonywanie połączeń elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;
- dobór przyrządów pomiarowych,
- wykonywanie pomiarów parametrów układów elektronicznych,
- szacowanie i obliczanie wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki,
- sporządzanie dokumentacji z przeprowadzonych pomiarów,
- sporządzanie dokumentacji z wykonanych zadań z wykorzystaniem programów komputerowych,
- planowanie i organizację pracy w małym zespole,
- umiejętność pracy w grupie,
- organizację stanowiska pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń.

Kontrolę wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych działań.

Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy. W końcowej ocenie działu programowego oprócz wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny z ćwiczeń wykonywanych w trakcie jej realizacji.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,

- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 13. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

#### 13.1. Przygotowanie do wykonania montażu instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady wykonywania montażu instalacji elektrycznych: montaż mechaniczny i wykonywanie połączeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady posługiwania się dokumentacją techniczną podczas montażu instalacji elektrycznych: czytanie i tworzenie schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych.</li> <li>– Wykaz działań związanych z montowaniem instalacji elektrycznych.</li> <li>– Dobieranie narzędzi do montażu instalacji elektrycznych i zasady ich zastosowania.</li> <li>– Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych na tabliczkach znamionowych podzespołów elektrycznych.</li> <li>– Sporządzanie zestawienia materiałów i podzespołów do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie schematu.</li> <li>– Sporządzanie zestawienia niezbędnych narzędzi i przyrządów pomiarowych do wykonania instalacji elektrycznych oraz dokonania niezbędnych pomiarów.</li> <li>– Kontrola elementów i podzespołów elektrycznych przeznaczonych do montażu.</li> <li>– Zasady sprawdzania działania instalacji elektrycznej po wykonanym montażu.</li> <li>– Mierniki do wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych i zabezpieczeń.</li> </ul>	<p>PKZ(EE.g)(9)1 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych</p> <p>PKZ(EE.g)(9)2 ocenić przydatność narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych</p> <p>PKZ(EE.g)(10)2 dobrać narzędzia do prac z zakresu obróbki ręcznej</p> <p>PKZ(EE.g)(16)1 dobrać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi</p> <p>PKZ(EE.g)(16)2 przeanalizować treści dokumentacji technicznej, norm, katalogów i instrukcji obsługi;</p> <p>PKZ(EE.g)(16)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, normach, katalogach i instrukcjach obsługi;</p> <p>EE.05.1(6)6 sporządzić zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.05.1(6)7 dobrać narzędzia niezbędne do wykonania instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.05.1(9)3 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej; elektrycznych;</p> <p>BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;</p> <p>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku;</p> <p>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań;</p> <p>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;</p> <p>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;</p> <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;</p>

	<p>KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;          KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;          KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;          OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;          OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;          OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;          OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;          OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;          OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;          OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;          OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;          OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;          OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień;</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Przygotowanie do wykonania montażu instalacji elektrycznej w korytkach instalacyjnych (praca w parach).

Wykonaj czynności wstępne do wykonania fragmentu instalacji elektrycznej przy zastosowaniu korytek instalacyjnych. Najpierw opracuj wykaz działań związanych z montowaniem instalacji elektrycznych. Następnie sporządź:

- zestawienie materiałów i podzespołów do wykonania tej instalacji elektrycznej na podstawie otrzymanego schematu,
- zestawienie niezbędnych narzędzi do wykonania tej instalacji elektrycznej,
- zestawienie niezbędnych przyrządów pomiarowych dokonania potrzebnych pomiarów tej instalacji elektrycznej.

Przygotuj materiały i podzespoły do wykonania instalacji elektrycznej wg zestawienia. Dokonaj kontroli elementów i podzespołów elektrycznych przeznaczonych do montażu. Przygotuj narzędzia do wykonania tej instalacji elektrycznej.

## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 1,6 m x 2 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko



dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie instalacji elektrycznych i tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych. Oprócz tego pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń i instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, zestawy różnych łączników i przekaźników, osprzęt instalacyjny, liczniki energii elektrycznej, przewody elektryczne, tablice mieszkaniowe, rozdzielnice skrzynkowe, schematy ideowe i montażowe rozdzielnic, źródła światła i oprawy oświetleniowe, katalogi łączników i przekaźników oraz rozdzielnic, plany i schematy instalacji stanowiska do wykonywania różnego typu instalacji elektrycznych, zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej, rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe, filmy i prezentacje multimedialne na temat montażu instalacji elektrycznych, katalogi przewodów, osprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie przede wszystkim metody przewodniego tekstu, pogadanki dydaktycznej, ćwiczeń praktycznych, pokazu z objaśnieniem.

Do kształtowania umiejętności związanych z montażem instalacji elektrycznych zaleca się także stosowanie wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktażem i ćwiczeń przedmiotowych. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie planują działania, przygotowują niezbędne narzędzia i przyrządy. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Podczas pokazu należy demonstrować jak najwięcej przykładów czynności, zwracając uwagę na prawidłowe ich wykonywanie. Nauczyciel w trakcie ćwiczeń powinien obserwować pracę ucznia, wskazywać popełniane błędy oraz naprowadzać na właściwy tok pracy. Szczególną uwagę należy położyć na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną urządzeń podczas wykonywania połączeń elementów i podzespołów instalacji elektrycznych. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje. Istotne jest dokładne zapoznanie uczniów z procedurami związanymi z przeprowadzaniem pomiarów w instalacjach elektrycznych oraz sporządzaną dokumentacją w tym zakresie. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku. W czasie zajęć należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w dwuosobowych zespołach. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia, a w szczególności:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- testów osiągnięć szkolnych (ze szczególnym uwzględnieniem testu typu próba pracy),
- ukierunkowanej obserwacji czynności ucznia w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych w trakcie realizacji ćwiczeń, oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, które powinny zawierać kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy, należy szczególną uwagę zwrócić na:

- organizowanie stanowiska pracy,
- dobór narzędzi do prac montażowych,
- wykonanie prac montażowych,
- wykonanie instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonywanie pomiarów parametrów instalacji elektrycznych,
- wykonywanie ćwiczenia zgodnie z instrukcją,
- umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej
- umiejętność korzystania z katalogów oraz norm
- przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- organizację pracy w grupie,
- umiejętność przyjęcia określonych ról podczas wykonania ćwiczenia.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 13.2. Wykonywanie prac montażowych i uruchomienie instalacji elektrycznej

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trasowanie przebiegu instalacji.</li> <li>– Wykonywanie wtynkowej instalacji elektrycznej.</li> <li>– Wykonywanie podtynkowej instalacji elektrycznej w rurach.</li> <li>– Wykonywanie instalacji elektrycznej przewodami kabelkowymi.</li> <li>– Układanie przewodów w rurach stalowych.</li> <li>– Układanie przewodów w rurach winidurowych.</li> <li>– Wykonywanie instalacji elektrycznej w listwach elektroinstalacyjnych podłogowych i przyściennych.</li> <li>– Wykonywanie podłogowej instalacji elektrycznej.</li> <li>– Wykonanie elektrycznych instalacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PKZ(EE.g)(8)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych</li> <li>PKZ(EE.g)(8)2 wykonać prace montażowe zgodnie z rysunkiem technicznym</li> <li>PKZ(EE.g)(8)3 odczytać rysunek techniczny podczas prac instalacyjnych</li> <li>PKZ(EE.g)(8)4 wykonać prace instalacyjne zgodnie z rysunkiem technicznym</li> <li>PKZ(EE.g)(9)3 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych</li> <li>PKZ(EE.g)(10)1 zastosować zasady wykonania prac z zakresu obróbki ręcznej</li> <li>PKZ(EE.g)(10)3 zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej</li> <li>PKZ(EE.g)(12)7 wykonać połączenia elementów i</li> </ul>

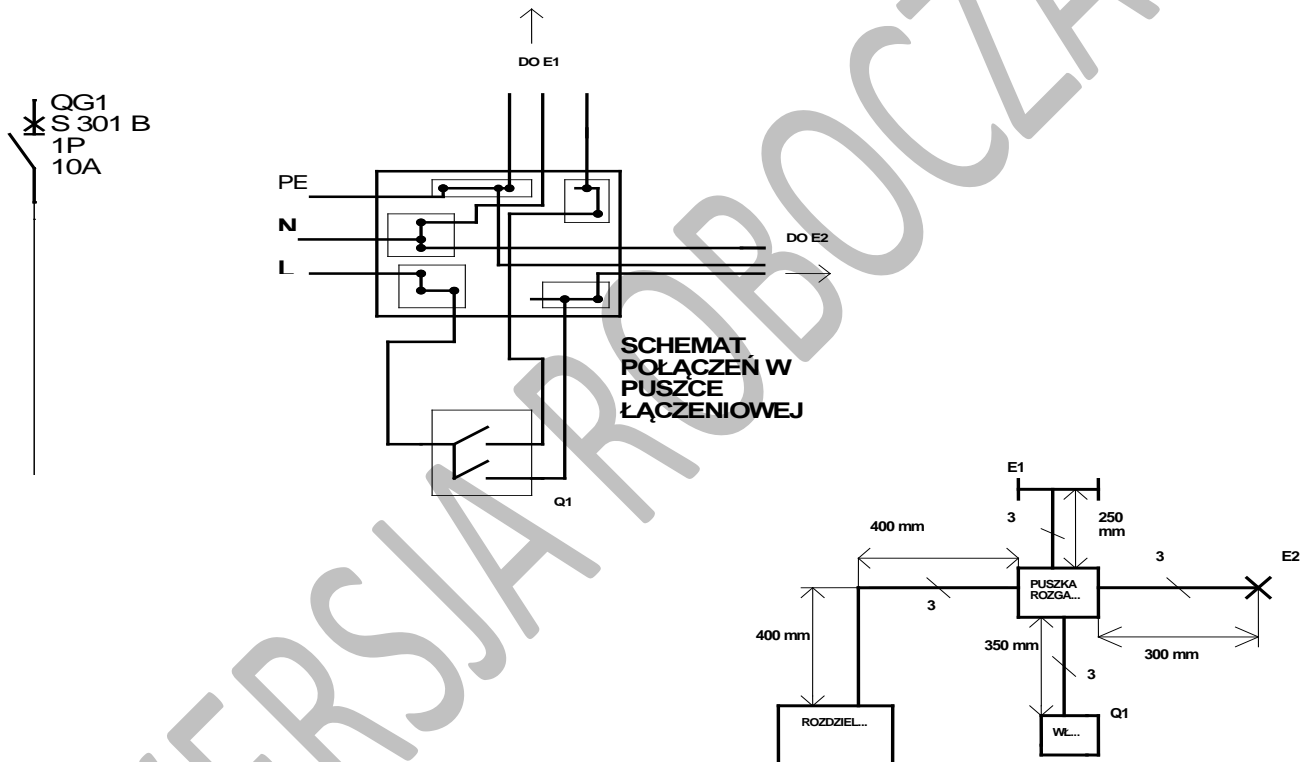
<p>przemysłowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie instalacji specjalnych.</li> <li>- Dobieranie i montowanie osprzętu w instalacjach elektrycznych.</li> <li>- Dobieranie i montowanie zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych.</li> <li>- Montaż mechaniczny rozdzielnic niskiego napięcia.</li> <li>- Wykonywanie połączeń elektrycznych w rozdzielnicach niskiego napięcia.</li> <li>- Łączenie elektryczne i uruchamianie instalacji.             <ul style="list-style-type: none"> <li>o zasilających maszyny i urządzenia elektryczne,</li> <li>o oświetleniowych z różnego rodzaju oprawami i łącznikami,</li> <li>o z czujnikiem ruchu, czujnikiem zmierzchowym, z regulatorem natężenia oświetlenia,</li> <li>o modeli instalacji mieszkaniowych, przemysłowych,</li> <li>o alarmowych, domofonowych, antenowych, instalacji do monitoringu,</li> <li>o „inteligentnych”.</li> </ul> </li> <li>- Wykonywanie pomiarów instalacji elektrycznych.</li> <li>- Sprawdzanie poprawności działania wykonanej instalacji.</li> <li>- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.</li> </ul>	<p>układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych PKZ(EE.g)(12)8 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych EE.05.1(6)8 przestrzegać zgodności wykonania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych z dokumentacją; EE.05.1(8)1 zaznaczyć trasę ułożenia przewodów na podstawie dokumentacji technicznej; EE.05.1(8)2 zaznaczyć miejsca montażu osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji technicznej; EE.05.1(9)4 użyć narzędzi i elektronarzędzi do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych; EE.05.1(10)1 ułożyć przewody zgodnie z dokumentacją; EE.05.1(10)2 zamontować osprzęt instalacyjny i oprawy oświetleniowe na różnych podłożach; EE.05.1(10)3 połączyć podzespoły elektryczne według schematu montażowego; EE.05.1(11)1 dokonać analizy montażu instalacji elektrycznej; EE.05.1(11)2 porównać wykonaną instalację elektryczną z jej dokumentacją; EE.05.1(11)3 dokonać poprawek po montażu w wykonanej instalacji elektrycznej; EE.05.1(11)4 sprawdzić poprawność działania środków ochrony przeciwporażeniowej; EE.05.1(16)1 ustalić zakres pomiarów parametrów instalacji elektrycznej; EE.05.1(16)2 rozróżnić mierniki do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych; EE.05.1(16)3 dobrać mierniki do pomiaru parametrów instalacji elektrycznej; EE.05.1(16)4 skorzystać z instrukcji obsługi mierników stosowanych w pomiarach parametrów instalacji elektrycznych; EE.05.1(16)5 dokonać pomiarów parametrów instalacji elektrycznej zgodnie z instrukcją; EE.05.1(16)6 sporządzić zestawienie wyników pomiarów instalacji elektrycznej; BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i</p>
---	--

	<p>instalacji elektrycznych; BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy; KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku; KPS(3)2 określić czas realizacji zadań; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy; KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół; KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji; OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu; OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą; OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu; OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy; OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej; OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej; OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy; OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy; OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole; OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień;</p>
--	--

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Montaż fragmentu instalacji elektrycznej w korytkach instalacyjnych (praca w parach).

Na ścianie montażowej wykonaj natynkową instalację oświetleniową, wyposażoną w dwa punkty oświetleniowe. Zastosuj łącznik świecznikowy, oprawę oświetleniową kanałową, oprawę z rurami fluorescencyjnymi, puszkę rozgałęźną, mini rozdzielnicę, jednotorowy wyłącznik instalacyjny nadprądowy B10. Przewód YDY 3 X 1,5 mm<sup>2</sup> ułóż bezpośrednio na ścianie. Sprawdź miernikiem rezystancji izolacji (przy wykręconych żarówkach) czy ułożone przewody spełniają wymagania normy (rezystancja izolacji nie może być mniejsza niż 1 MΩ). Instalację wykonaj zgodnie ze schematami: ideowym rozdzielni, montażowym oraz schematem połączeń w puszcze łączeniowej.



Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach, na wykonanie zadania należy przeznaczyć około trzech godzin. Przed przystąpieniem do pracy uczniowie zapoznają się z dokumentacją, a w szczególności, w pierwszym etapie zadania, z planem instalacji, na tej podstawie wyznaczają miejsca montażu rozdzielnic, trasy korytek instalacyjnych i położenie osprzętu instalacyjnego. Nauczyciel przeprowadza kontrolę zgodności przyjętych rozwiązań z planem instalacji. Następnie uczniowie przygotowują narzędzia, korytka instalacyjne, osprzęt instalacyjny i przewody do montażu. Na ścianie, montują natynkową szafkę rozdzielczą, korytka instalacyjne, osprzęt instalacyjny i wprowadzają przewody do korytek instalacyjnych. W kolejnym etapie zadania uczniowie montują w szafce

rozdzielczej aparaturę modułową (rozłącznik, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe). Podłączają przewody w puszkach rozgałęźnych według schematu: łączniki, gniazda wtyczkowe i oprawy oświetleniowe, a na koniec obwody odbiorcze w szafce rozdzielczej. Nauczyciel nadzoruje wykonywanie prac montażowych i podłączanie elementów instalacji. Na zakończenie pracy uczniowie sprawdzają prawidłowość połączeń.

### **Środki dydaktyczne do zadania 1.**

Stanowisko do wykonywania instalacji natynkowej w korytkach instalacyjnych, plan instalacji, narzędzia do montażu elementów instalacji elektrycznej, osprzętu instalacyjnego, przewody jednożyłowe, łączniki, gniazda wtyczkowe, oprawy oświetleniowe, puszki rozgałęźne, natynkowa szafka rozdzielcza, przewody, puszki, miernik uniwersalny (próbnik ciągłości obwodu).

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 1,6 m x 2 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie instalacji elektrycznych i tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych. Oprócz tego pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń i instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, zestawy różnych łączników i przekaźników, osprzęt instalacyjny, liczniki energii elektrycznej, przewody elektryczne, tablice mieszkaniowe, rozdzielnice skrzynkowe, schematy ideowe i montażowe rozdzielnic, źródła światła i oprawy oświetleniowe, katalogi łączników i przekaźników oraz rozdzielnic, plany i schematy instalacji stanowiska do wykonywania różnego typu instalacji elektrycznych, zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej, rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe, filmy i prezentacje multimedialne na temat montażu instalacji elektrycznych, katalogi przewodów, osprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie przede wszystkim metody przewodniego tekstu, pogadanki dydaktycznej, ćwiczeń praktycznych, pokazu z objaśnieniem.

Do kształtowania umiejętności związanych z montażem instalacji elektrycznych zaleca się także stosowanie wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktażem i ćwiczeń przedmiotowych. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie planują działania, przygotowują niezbędne narzędzia i przyrządy. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Podczas pokazu

należy demonstrować jak najwięcej przykładów czynności, zwracając uwagę na prawidłowe ich wykonywanie. Nauczyciel w trakcie ćwiczeń powinien obserwować pracę ucznia, wskazywać popełniane błędy oraz naprowadzać na właściwy tok pracy. Szczególną uwagę należy położyć na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną urządzeń podczas wykonywania połączeń elementów i podzespołów instalacji elektrycznych. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje. Istotne jest dokładne zapoznanie uczniów z procedurami związanymi z przeprowadzaniem pomiarów w instalacjach elektrycznych oraz sporządzaną dokumentacją w tym zakresie. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku. W czasie zajęć należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 16 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w dwuosobowych zespołach. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia, a w szczególności:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych (ze szczególnym uwzględnieniem testu typu próba pracy),
- ukierunkowanej obserwacji czynności ucznia w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych w trakcie realizacji ćwiczeń, oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, które powinny zawierać kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy, należy szczególną uwagę zwrócić na:

- organizowanie stanowiska pracy,
- dobór narzędzi do prac montażowych,
- wykonanie prac montażowych,
- wykonanie instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonywanie pomiarów parametrów instalacji elektrycznych,
- wykonywanie ćwiczenia zgodnie z instrukcją,
- umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej
- umiejętność korzystania z katalogów oraz norm
- przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- organizację pracy w grupie,
- umiejętność przyjęcia określonych ról podczas wykonania ćwiczenia.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,

- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 13.3 Konserwacja instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analiza norm i przepisów prawnych dotyczących wykonywania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych.</li> <li>– Przestrzeganie przepisów BHP przy wykonywaniu prac konserwacyjnych w instalacjach elektrycznych.</li> <li>– Konserwacja instalacji elektrycznych:</li> <li>– Czytanie schematów.</li> <li>– Dobór przyrządów pomiarowych i narzędzi.</li> <li>– Pomiar napięć, prądów i rezystancji.</li> <li>– Badanie ciągłości połączeń.</li> <li>– Konserwacja styków i połączeń.</li> <li>– Kontrola elementów i podzespołów instalacji.</li> <li>– Sprawdzanie stanu technicznego aparatury elektrycznej.</li> <li>– Sprawdzanie poprawności montażu.</li> <li>– Sprawdzanie poprawności działania środków ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>– Dobór zamienników uszkodzonych elementów.</li> <li>– Wymiana uszkodzonych elementów i podzespołów.</li> <li>– Korzystanie z katalogów części zamiennych.</li> <li>– Testowanie instalacji po pracach konserwacyjnych.</li> <li>– Oględziny i próby instalacji elektrycznych</li> <li>– Montaż wyłączników różnicowoprądowych oraz sprawdzanie ich czułości i szybkości działania.</li> <li>– Montaż i konserwacja przewodów i instalacji uziemiających</li> <li>– Połączenia wyrównawcze.</li> <li>– Dobór parametrów i montaż wyłączników instalacyjnych.</li> <li>– Montaż wymiana i konserwacja zabezpieczeń topikowych.</li> </ul>	<p>EE.05.1(12)2 dokonać oględzin instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.05.1(13)1 zastosować metody lokalizacji uszkodzeń instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.05.1(13)2 rozpoznać uszkodzenia instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.05.1(13)3 użyć przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń;</p> <p>EE.05.1(13)4 wskazać miejsce uszkodzenia instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.05.1(14)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(15)1 zdemontować uszkodzone elementy instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(15)2 zamontować nowe elementy instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(15)3 dokonać oględzin instalacji elektrycznej po wykonanym montażu;</p> <p>EE.05.1(15)4 sprawdzić poprawność działania instalacji elektrycznej po wykonanej naprawie;</p> <p>EE.05.1(17)1 określić zakres czynności wykonywanych podczas konserwacji instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(17)2 sprawdzić stan połączeń i styków instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(17)3 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;</p> <p>EE.05.1(17)4 dokonać wymiany uszkodzonych lub zużytych elementów instalacji elektrycznej</p> <p>EE.05.1(17)5 przeprowadzić kontrolę jakości wykonanych prac konserwacyjnych;</p> <p>EE.05.1(17)6 sporządzić protokół z wykonanych prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych</p> <p>BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące</p>



	<p>ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;          BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;          KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;          KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku          KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;          KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;          KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;          KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;          KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;          KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;          KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;          OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;          OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;          OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;          OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;          OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;          OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;          OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;          OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;          OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;          OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień;</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Konserwacja instalacji elektrycznej (praca w małych zespołach).

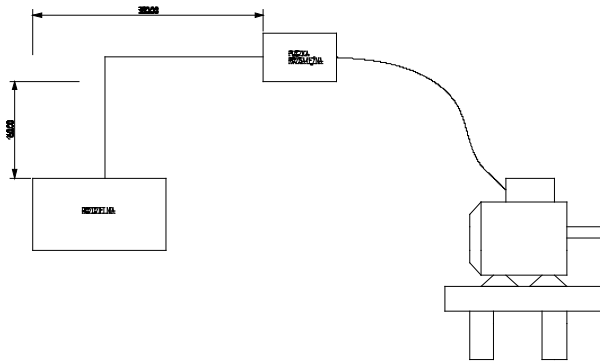
W zbudowanej instalacji elektrycznej wykonaj prace konserwacyjne polegające na :

- ogólnych oględzinach,
- sprawdzeniu oraz poprawie jakości zamocowania przewodów i osprzętu elektrycznego,
- oczyszczeniu i dokręceniu zacisków mocujących przewody elektryczne,
- wymianie uszkodzonego wyłącznika silnikowego M250 4A,
- ustawieniu odpowiedniego prądu zadziałania na tym wyłączniku.

Po wykonaniu czynności konserwacyjnych należy uruchomić silnik, sprawdzić prawidłowy kierunek obrotów, oraz dokonać ewentualnych korekt.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

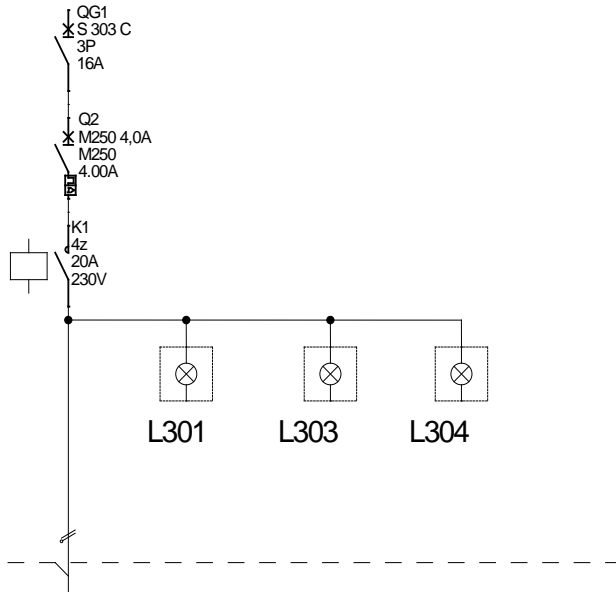
---



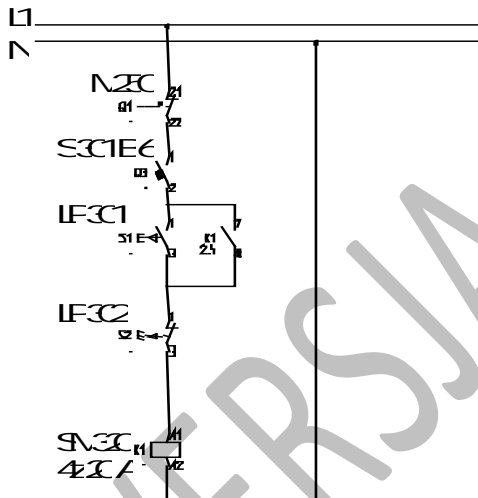
Rys. 1. Rozmieszczenie aparatów na ścianie.

WERSJA ROBOCZA

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Rys.2. Schemat obwodu głównego.



Rys. 3 Schemat ideowy obwodu sterowania.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 1,6 m x 2 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko

dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie instalacji elektrycznych i tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych. Oprócz tego pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy ćwiczeń i instrukcje do ćwiczeń, zestawy różnych łączników i przekaźników, osprzęt instalacyjny, liczniki energii elektrycznej, przewody elektryczne, tablice mieszkaniowe, rozdzielnice skrzynkowe, zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej, rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe, schematy ideowe i montażowe rozdzielnic, źródła światła i oprawy oświetleniowe, katalogi łączników i przekaźników oraz rozdzielnic, plany i schematy instalacji stanowiska do wykonywania różnego typu instalacji elektrycznych, narzędzia specjalistyczne, schematy ideowe i montażowe układów sterowania i automatyki, katalogi przewodów elektrycznych, osprzętu i sprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych, filmy i prezentacje multimedialne na temat montażu instalacji elektrycznych. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie metody: tekstu przewodniego, pogadanki dydaktycznej, ćwiczeń praktycznych.

Do kształtowania umiejętności związanych z montażem instalacji elektrycznych zaleca się zastosować metodę ćwiczeń praktycznych, wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem i ćwiczeń. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie planują działania, przygotowują niezbędne narzędzia i przyrządy. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Podczas pokazu należy demonstrować jak najwięcej przykładów czynności, zwracając uwagę na prawidłowe ich wykonywanie. Nauczyciel w trakcie ćwiczeń powinien obserwować pracę ucznia, wskazywać popełniane błędy oraz naprowadzać na właściwy tok pracy. Szczególną uwagę należy położyć na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną urządzeń podczas wykonywania połączeń elementów i podzespołów instalacji elektrycznych. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje. Istotne jest dokładne zapoznanie uczniów z procedurami związanymi z przeprowadzaniem pomiarów w instalacjach elektrycznych oraz sporządzaną dokumentacją w tym zakresie. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku. W czasie zajęć należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań. Wskazana jest współpraca z pracodawcami branży elektroinstalacyjnej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w dwuosobowych zespołach. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia, a w szczególności:

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych (ze szczególnym uwzględnieniem testu typu próba pracy),
- ukierunkowanej obserwacji czynności ucznia w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych w trakcie realizacji ćwiczeń, oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, które powinny zawierać kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy, należy szczególną uwagę zwrócić na:

- organizowanie stanowiska pracy,
- dobór narzędzi do prac montażowych,
- wykonanie prac montażowych,
- wykonanie instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonywanie pomiarów parametrów instalacji elektrycznych,
- wykonywanie ćwiczenia zgodnie z instrukcją,
- umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej,
- umiejętność korzystania z katalogów oraz norm,
- przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- organizację pracy w grupie,
- umiejętność przyjęcia określonych ról podczas wykonania ćwiczenia.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 14. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

### 14.1. Montaż i badanie transformatorów

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady BHP przy obróbce ręcznej.</li> <li>– Podstawowe pomiary warsztatowe.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania montażu i badania transformatorów.</li> <li>– Udzielanie pierwszej pomocy porażonym prądem.</li> <li>– Oględziny, montaż i demontaż transformatora.</li> <li>– Badanie stanów pracy transformatora: jałowego, obciążenia i zwarcia (pomiarowe i awaryjne).</li> <li>– Straty mocy i sprawność transformatora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.2(8)2 wykonać schematy układów połączeń maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)3 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(10)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(10)2 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regulacja napięcia w transformatorze.</li> <li>– Autotransformator.</li> <li>– Transformatory trójfazowe: układy pracy i grupy połączeń.</li> <li>– Praca równoległa transformatorów.</li> <li>– Montaż układów pracy transformatora.</li> <li>– Analiza pracy transformatora.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń transformatora.</li> <li>– Dobór narzędzi do prac montażowych.</li> <li>– Demontaż i montaż transformatora.</li> <li>– Pomiar rezystancji uzwojeń transformatorów.</li> <li>– Wyznaczanie wartości przekładni transformatorów.</li> <li>– Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń transformatorów.</li> <li>– Pomiar wielkości elektrycznych w stanie jałowym transformatorów.</li> <li>– Pomiar wielkości elektrycznych w stanie zwarcia transformatorów.</li> <li>– Pomiar wielkości elektrycznych w stanie obciążenia transformatorów.</li> </ul>	<p>EE.05.2(10)3 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.05.2(10)4 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.05.2(11)2 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych do montażu;</p> <p>EE.05.2(11)3 wykonać montaż układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)4 wykonać montaż układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)5 wykonać montaż układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)6 wykonać montaż układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(12)1 dokonać analizy prawidłowości połączeń maszyn elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(12)2 przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(13)1 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2.(13)2 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2.(13)3 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(13)4 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.3(1)2 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(2)2 dokonać oględzin maszyn elektrycznych</p> <p>EE.05.3(3)2 rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(3)3 zlokalizować uszkodzenia maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)3 dobrać zamienniki elementów maszyn elektrycznych do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;</p> <p>EE.05.3(4)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w maszynie elektrycznej;</p> <p>EE.05.3(5)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(5)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu układów sterowania maszyn elektrycznych;</p>
---	---

	<p>EE.05.3(6)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów sterowania maszyn elektrycznych; EE.05.3(6)8 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń maszyn elektrycznych; EE.05.3(6)9 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)3 dokonać pomiaru parametrów maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)4 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów maszyn elektrycznych; EE.05.3(8)1 dokonać próbnego uruchomienia maszyn elektrycznych po konserwacji; EE.05.3(8)2 dokonać analizy poprawności działania maszyn elektrycznych po konserwacji; BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p>
--	---

	<p>BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;</p> <p>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku</p> <p>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;</p> <p>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;</p> <p>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;</p> <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;</p> <p>KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;</p> <p>KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;</p> <p>KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;</p> <p>OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;</p> <p>OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;</p> <p>OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;</p> <p>OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;</p> <p>OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;</p> <p>OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;</p> <p>OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;</p> <p>OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;</p> <p>OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;</p> <p>OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień</p>
--	--

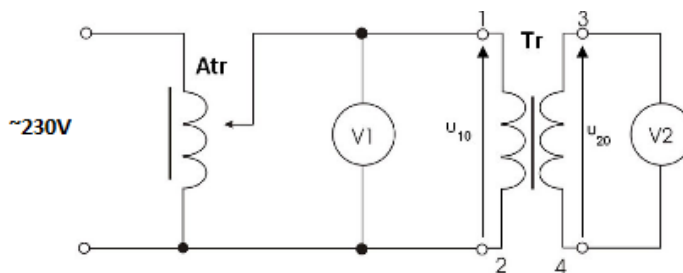


## Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** montaż transformatorów małej mocy, badanie transformatorów małej mocy.

**Zadanie 1.** Wyznaczanie przekładni transformatora (praca w zespole).

Zmontuj układ przedstawiony według schematu na rysunku i wyznacz przekładnię transformatora. Wyniki zanotuj w tabeli poniżej.

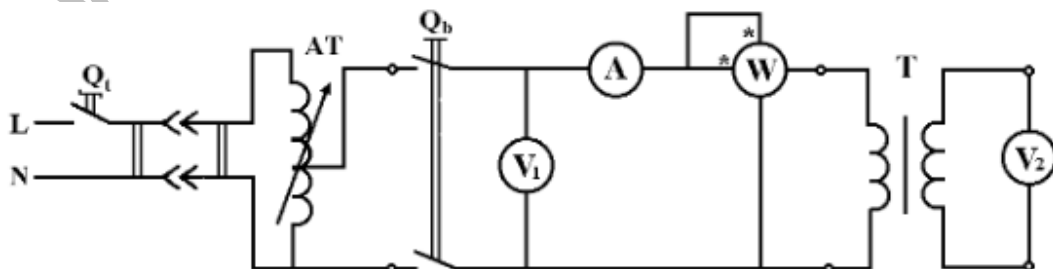


$U_{10}$	$U_{20}$	K	$K_{\neq}$
V	V	-	-

$$K = \frac{U_{10}}{U_{20}}$$

**Zadanie 2.** Próba pracy transformatora w stanie jałowym (praca w parach).

Zmontuj układ przedstawiony według schematu na rysunku i dokonaj próby pracy transformatora w stanie jałowym. Wyniki zanotuj w tabeli poniżej.



Pomiary				Obliczenia			
$U_{10}$	$I_0$	$P_0$	$U_{20}$	$\vartheta_v$	$I_0$	$\Delta P_0$	$\cos\phi_0$
V	A	W	V	-	%	%	-

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory jednofazowe i trójfazowe; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych. Ponadto pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi transformatorów w wersji papierowej i elektronicznej, modele transformatorów, części transformatorów, schematy ideowe transformatorów, przykłady instrukcji obsługi transformatorów, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające transformatory różnych typów i rodzajów. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metoda przewodniego tekstu, metoda przypadków i ćwiczenia z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Oprócz tego wskazane jest także stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktażem, ćwiczeń praktycznych. Projekt dydaktyczny opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z montażem i badaniami transformatorów. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio

w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu programowego zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami zajmującymi się montażem i badaniami transformatorów.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w dwuosobowych zespołach. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 14.2. Montaż i badanie maszyn elektrycznych prądu stałego

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów w zakresie badań maszyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.2(8)2 wykonać schematy układów połączeń maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</li> </ul>

<p>elektrycznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dobór narzędzi do prac montażowych.</li> <li>– Oględziny, montaż i demontaż maszyn elektrycznych.</li> <li>– Montaż i badanie silników prądu stałego.</li> <li>– Układy połączeń i charakterystyki, rozruch i regulacja prędkości silników prądu stałego.</li> <li>– Pomiary rezystancji uzwojeń i ustawienia szczotek w silnikach</li> <li>– Wyznaczanie charakterystyk obciążenia silników prądu stałego</li> <li>– Pomiary charakterystyki regulacyjnej silników prądu stałego</li> <li>– Montaż i badanie prądnic prądu stałego.</li> <li>– Wyznaczanie charakterystyki zewnętrznej prądnic prądu stałego.</li> <li>– Wyznaczanie charakterystyki regulacyjnej prądnic prądu stałego.</li> <li>– Pomiary rezystancji uzwojeń prądnic prądu stałego</li> <li>– Wyznaczanie strefy neutralnej i sprawdzanie ustawienia szczotek</li> <li>– Układy połączeń, charakterystyki, właściwości ruchowe prądnic prądu stałego.</li> <li>– Podstawowe uszkodzenia maszyn prądu stałego – lokalizacja uszkodzeń.</li> <li>– Prowadzenie prac konserwacyjnych maszyn prądu stałego</li> </ul>	<p>EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;          EE.05.2(9)3 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;          EE.05.2(10)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektrycznych;          EE.05.2(10)2 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych;          EE.05.2(10)3 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektronicznych;          EE.05.2(10)4 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektronicznych;          EE.05.2(11)2 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych do montażu;          EE.05.2(11)3 wykonać montaż układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2(11)4 wykonać montaż układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2(11)5 wykonać montaż układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2(11)6 wykonać montaż układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2(12)1 dokonać analizy prawidłowości połączeń maszyn elektrycznych po montażu;          EE.05.2(12)2 przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu;          EE.05.2(13)1 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2.(13)2 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2.(13)3 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2(13)4 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.3(1)2 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;          EE.05.3(2)2 dokonać oględzin maszyn elektrycznych          EE.05.3(3)2 rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych;          EE.05.3(3)3 zlokalizować uszkodzenia maszyn elektrycznych;          EE.05.3(4)3 dobrać zamienniki elementów maszyn elektrycznych do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;</p>
--	--

	<p>EE.05.3(4)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w maszynie elektrycznej;</p> <p>EE.05.3(5)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(5)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu układów sterowania maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów sterowania maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)8 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)9 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)3 dokonać pomiaru parametrów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)4 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(8)1 dokonać próbnego uruchomienia maszyn elektrycznych po konserwacji;</p> <p>EE.05.3(8)2 dokonać analizy poprawności działania maszyn elektrycznych po konserwacji;</p> <p>BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony</p>
--	---

	<p>przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;</p> <p>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku</p> <p>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;</p> <p>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;</p> <p>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;</p> <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;</p> <p>KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;</p> <p>KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;</p> <p>KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;</p> <p>OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;</p> <p>OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;</p> <p>OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;</p> <p>OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;</p> <p>OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;</p> <p>OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;</p> <p>OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;</p> <p>OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;</p> <p>OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;</p> <p>OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień</p>
--	---

## Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** montaż maszyn prądu stałego i zmiennego, badanie maszyn prądu stałego i zmiennego.

**Zadanie 1.** Pomiar rezystancji uzwojeń maszyny prądu stałego (praca indywidualna)

Wykonaj pomiar rezystancji uzwojeń maszyny prądu stałego metodą techniczną lub Mostkiem Thomsona. Wyniki pomiarów i obliczeń zapisz w tabeli. Zanotuj temperaturę otoczenia, a następnie zmierzoną wartość rezystancji przelicz na temperaturę 750C wg

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

**Zadanie 2.** Pomiar charakterystyk roboczych i regulacyjnych silnika

Zmontuj układ przedstawiony na rysunku. Dokonaj pomiaru charakterystyk roboczych i regulacyjnych.

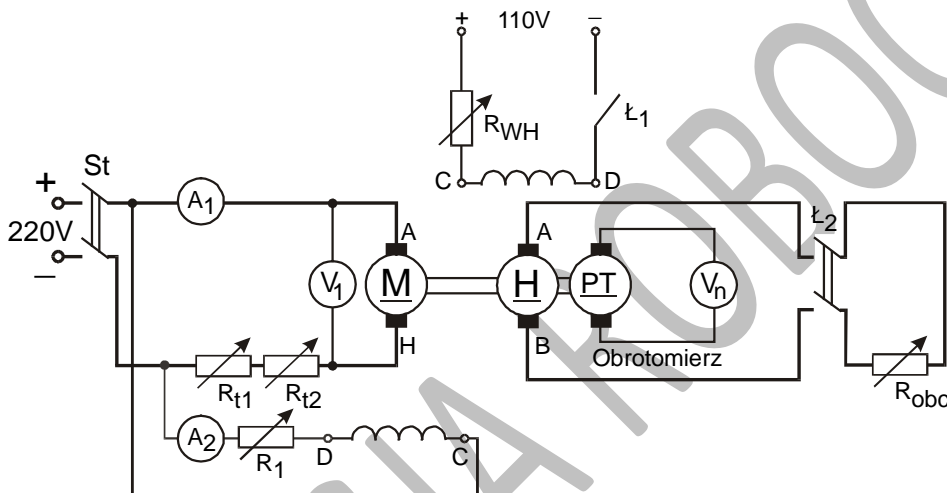


Tabela 1. Wykaz przyrządów pomiarowych

Lp.	Oznaczenie przyrządu na schemacie	Nazwa przyrządu	Typ przyrządu i ustroju pomiarowego	Klasa i dokładność przyrządu	Zakresy pomiarowe przyrządu	Numer fabryczny przyrządu
1.						
2.						
.						
.						

Dane silnika badanego i pozostałych elementów pomiarowych

Silnik obciąża się hamownicą maszynową od biegu jałowego do momentu  $M = 1,2 M_N$  ( $M_N$  oznacza moment znamionowy) lub prądu twornika do  $I_t = 1,2 I_{tN}$ . Łączniki hamownicy  $\xi_1$  i  $\xi_2$  zamykamy i otwieramy przy maksymalnych rezystancjach  $R_{obc}$  i  $R_{WH}$ . Po zamknięciu łączników w pierwszej kolejności zwieryamy rezystory w obwodzie wzbudzenia hamownicy, a następnie w obwodzie twornika hamownicy zwiększając w ten sposób prąd obciążenia silnika do wymaganej wartości. W czasie pomiaru należy utrzymywać stałą wartość prądu wzbudzenia  $I_{wN}$  oraz napięcia zasilającego  $U_N$ . Należy wykonać około 10 pomiarów. Otrzymane wyniki wpisać do tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki pomiarów i obliczeń

		$I_w = \text{const} = I_{wN} = \dots\dots\dots A$			$U_t = \text{const} = U_N = \dots\dots\dots V$			
Lp.	Pomiary			Obliczenia				
	$I_t$	n	M	$\omega$	I	$P_1$	$P_2$	$\eta$
	A	obr/min.	Nm	rad/s	A	W	W	%
1								
2								
3								

**Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory jednofazowe i trójfazowe; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych. Ponadto pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.



## Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektrycznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej
- schematy ideowe urządzeń elektrycznych
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych

## Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące i praktyczne metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metody przypadków, ćwiczeń praktycznych i ćwiczeń z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie również innych metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazów z instruktażem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem zastosowania urządzeń energoelektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację maszyn elektrycznych prądu stałego.

## Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w dwuosobowych zespołach. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 14.3. Montaż i badanie maszyn elektrycznych prądu zmiennego

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów w zakresie badań maszyn elektrycznych.</li> <li>– Udzielanie pierwszej pomocy porażonym prądem.</li> <li>– Dobór narzędzi do prac montażowych.</li> <li>– Oględziny, montaż i demontaż maszyn elektrycznych.</li> <li>– Rodzaje maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Analiza pracy maszyny indukcyjnej.</li> <li>– Praca silnikowa maszyny indukcyjnej: stan jałowy, zwarcia i obciążenia.</li> <li>– Charakterystyki ruchowe, rozruch silników indukcyjnych, zmiana kierunku wirowania i regulacja prędkości, hamowanie.</li> <li>– Rozruch bezpośredni silnika z wirnikiem klatkowym.</li> <li>– Rozruch z przełącznikiem gwiazda – trójkąt.</li> <li>– Rozruch za pomocą autotransformatora.</li> <li>– Rozruch za pomocą rezystancji włączonej w obwód stojana.</li> <li>– Rozruch za pomocą rozrusznika.</li> </ul>	<p>EE.05.2(8)2 wykonać schematy układów połączeń maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)3 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(10)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(10)2 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(10)3 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.05.2(10)4 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.05.2(11)2 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych do montażu;</p> <p>EE.05.2(11)3 wykonać montaż układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)4 wykonać montaż układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)5 wykonać montaż układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rozruch z zastosowaniem półprzewodnikowych urządzeń przeznaczonych do sterowania (soft start).</li> <li>– Regulacja prędkości i zmiana kierunku wirowania.</li> <li>– Pomiar rezystancji uzwojeń.</li> <li>– Pomiar charakterystyk biegu jałowego silnika indukcyjnego jednofazowego z rezystancyjną fazą rozruchową.</li> <li>– Pomiar charakterystyk biegu jałowego silnika indukcyjnego jednofazowego z kondensatorową fazą rozruchową.</li> <li>– Pomiar charakterystyk zwarcia silnika indukcyjnego jednofazowego z rezystancyjną fazą rozruchową.</li> <li>– Pomiar charakterystyk zwarcia silnika indukcyjnego jednofazowego z kondensatorową fazą rozruchową.</li> <li>– Pomiar charakterystyk obciążenia silnika indukcyjnego jednofazowego z rezystancyjną fazą rozruchową.</li> <li>– Pomiar charakterystyk obciążenia silnika indukcyjnego jednofazowego z kondensatorową fazą rozruchową.</li> <li>– Montaż układu zasilania silnika trójfazowego z samo podtrzymaniem, z opóźnionym załączaniem, z możliwością sterowania z jednego miejsca.</li> <li>– Lokalizacja typowych uszkodzeń maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Konserwacja i naprawy maszyn indukcyjnych.</li> <li>– Rodzaje maszyny synchronicznych.</li> <li>– Analiza pracy i właściwości ruchowych maszyn synchronicznych:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Właściwości ruchowe silnika synchronicznego</li> <li>o Rozruch silnika synchronicznego.</li> </ul> </li> <li>– Praca równoległa i samotna prądnicy synchronicznej</li> <li>– Podstawowe uszkodzenia maszyn synchronicznych.</li> <li>– Maszyny uniwersalne komutatorowe prądu przemiennego.</li> <li>– Podłączanie, zmiana kierunku wirowania maszyn elektrycznych.</li> <li>– Pomiary maszyn elektrycznych, wyznaczanie podstawowych parametrów, lokalizacja uszkodzeń.</li> <li>– Przeglądy maszyn elektrycznych.</li> </ul>	<p>EE.05.2(11)6 wykonać montaż układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(12)1 dokonać analizy prawidłowości połączeń maszyn elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(12)2 przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(13)1 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2.(13)2 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2.(13)3 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(13)4 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.3(1)2 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(2)2 dokonać oględzin maszyn elektrycznych</p> <p>EE.05.3(3)2 rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(3)3 zlokalizować uszkodzenia maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(4)3 dobrać zamienniki elementów maszyn elektrycznych do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;</p> <p>EE.05.3(4)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w maszynie elektrycznej;</p> <p>EE.05.3(5)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(5)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu układów sterowania maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów sterowania maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)8 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(6)9 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)3 dokonać pomiaru parametrów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.3(7)4 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów maszyn elektrycznych;</p>
---	--

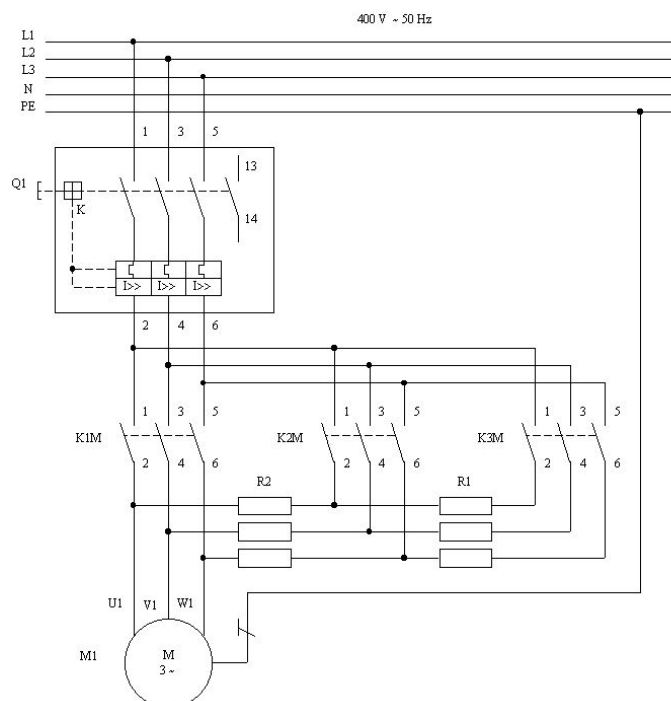
	<p>EE.05.3(8)1 dokonać próbnego uruchomienia maszyn elektrycznych po konserwacji; EE.05.3(8)2 dokonać analizy poprawność działania maszyn elektrycznych po konserwacji; BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy; KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych</p>
--	--

	działań; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy; KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół; KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji; OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu; OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą; OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu; OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy; OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej; OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej; OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy; OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy; OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole; OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień
--	---

## Planowane zadania

**Zadanie 1.** Montaż i badanie układu zasilania silnika 3-fazowego (praca w parach).

Dokonaj montażu układu zasilania silnika 3-fazowego wg schematu przedstawionego na rysunku poniżej. Dobierz elementy obwodu prądowego. Odczytaj dane znamionowe silnika 3-fazowego i dane katalogowe elementów układu. Sprawdź prawidłowość połączeń układu za pomocą miernika. Wyniki zapisz w tabeli otrzymanej od nauczyciela i dokonaj ich analizy. Jeżeli układ został prawidłowo połączony, to uruchom go. Sprawdź poprawność jego działania.



## Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory jednofazowe i trójfazowe; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych. Ponadto pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

### Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi maszyn prądu zmiennego w wersji papierowej i elektronicznej, eksponaty maszyn prądu zmiennego, modele maszyn prądu zmiennego, części maszyn prądu zmiennego, schematy ideowe maszyn prądu zmiennego, przykłady instrukcji obsługi maszyn prądu zmiennego, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające maszyny prądu zmiennego. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące i praktyczne metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, WebQuest, portfolio, metody przypadków, ćwiczeń praktycznych i ćwiczeń z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest stosowanie również innych metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktążem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. WebQuest zakłada opracowanie i rozwiązanie danego problemu zawodowego przy wykorzystaniu zasobów Internetu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem zastosowania urządzeń energoelektronicznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację maszyn prądu zmiennego.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w dwuosobowych zespołach. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- WebQuestu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

#### 14.4. Montaż i badanie urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki.</li> <li>– Udzielanie pierwszej pomocy porażonym prądem.</li> <li>– Półprzewodnikowe przyrządy mocy.</li> <li>– Prostowniki niesterowane i sterowane.</li> <li>– Energoelektroniczne łączniki jednofazowe i trójfazowe prądu przemiennego.</li> <li>– Falowniki zasilane ze źródła napięcia stałego oraz ze źródła prądu stałego.</li> <li>– Energoelektroniczne łączniki prądu stałego.</li> <li>– Oznaczenia elementów układów sterowania elektrycznego.</li> <li>– Schematy układów sterowania elektrycznego.</li> <li>– Montaż układów sterowania stycznikowo-przełącznikowych.</li> <li>– Dobór zabezpieczeń.</li> <li>– Montaż elementów elektronicznych</li> <li>– Montaż układów elektronicznych.</li> <li>– Napęd energoelektroniczny.</li> <li>– Przekształtniki stosowane w urządzeniach powszechnego użytku.</li> <li>– Przekształtniki używane do nagrzewania indukcyjnego.</li> <li>– Przekształtniki spawalnicze.</li> <li>– Bezprzerwowe systemy zasilania.</li> <li>– Podstawowe kryteria regulacji układów napędowych.</li> <li>– Sposoby nastawy regulatorów.</li> <li>– Sprawność układu napędowego.</li> <li>– Elementy sterowania i regulacji.</li> <li>– Zabezpieczenia układów napędowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.05.2(8)4 wykonać schematy układów połączeń urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(9)6 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(10)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(10)2 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(10)3 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektronicznych;</li> <li>EE.05.2(10)4 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektronicznych;</li> <li>EE.05.2(11)7 dokonać analizy dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.05.2(11)8 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia urządzeń elektrycznych do montażu;</li> <li>EE.05.2(11)9 wykonać montaż układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</li> <li>EE.05.2(11)10 wykonać montaż układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</li> <li>EE.05.2(11)11 wykonać montaż układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</li> <li>EE.05.2(11)12 wykonać montaż układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</li> <li>EE.05.2(12)3 dokonać analizy prawidłowości połączeń urządzeń elektrycznych po montażu;</li> <li>EE.05.2(12)4 przeprowadzić próby działania urządzeń elektrycznych po montażu;</li> <li>EE.05.2(13)5 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</li> <li>EE.05.2(13)6 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elementy pomiarowe wielkości regulowanych.</li> <li>– Układy napędowe z silnikami prądu stałego i prądu przemiennego.</li> <li>– Montaż i badanie urządzeń grzejnych i chłodniczych.</li> <li>– Regulacja temperatury w urządzeniach grzejnych.</li> <li>– Automatyzacja w ogrzewnictwie i klimatyzacji.</li> <li>– Wentylacja i klimatyzacja przemysłowa.</li> <li>– Sprzęt AGD.</li> </ul>	<p>EE.05.2.(13)7 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.2(13)8 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;          EE.05.3(1)4 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(2)4 dokonać oględzin urządzeń elektrycznych          EE.05.3(3)5 rozpoznać uszkodzenia urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(3)6 zlokalizować uszkodzenia urządzeń elektrycznych          EE.05.3(4)7 dobrać zamienniki elementów urządzeń elektrycznych do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;          EE.05.3(4)8 sporządzić wykaz elementów do wymiany w urządzeniu elektrycznym;          EE.05.3(5)4 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(5)5 sporządzić algorytm demontażu i montażu urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(5)6 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych          EE.05.3(6)5 sporządzić algorytm demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(5)6 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(6)11 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(6)12 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(7)6 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(7)7 dokonać pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(7)8 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów urządzeń elektrycznych;          EE.05.3(8)3 dokonać próbnego uruchomienia urządzeń elektrycznych po konserwacji;          EE.05.3(8)4 dokonać analizy poprawności połączeń urządzeń elektrycznych po konserwacji;          BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony</p>
---	--

	<p>środowiska; BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy; KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy; KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół; KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji; OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu; OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom</p>
--	--

	<p>zespołu, zgodnie z przyjętą rolą; OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu; OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy; OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej; OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej; OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy; OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy; OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole; OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** montaż i uruchamianie urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej; montaż układów zasilania, regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;

**Zadanie 1.** Wybór paneli fotowoltaicznych dla zainstalowania na budynku szkoły (praca w zespole)  
Wspólnie w 3-4-osobowym zespole wybierz panele fotowoltaiczne dla zainstalowania na budynku szkoły.

W celu wykonania zadania należy:

- zapoznać się z rodzajami ogniw fotowoltaicznych,
- zapoznać się ze sprawnością ogniw fotowoltaicznych,
- zapoznać się z dobrym stosunkiem ceny do mocy,
- zapoznać się z dostępnością na lokalnym rynku,
- dokonać analizy poszczególnych rodzajów ogniw fotowoltaicznych,
- zaproponować rodzaj ogniw fotowoltaicznych,
- uzasadnić wybór danego rodzaju ogniw fotowoltaicznych,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- zaprezentować na forum efekt pracy zespołu.

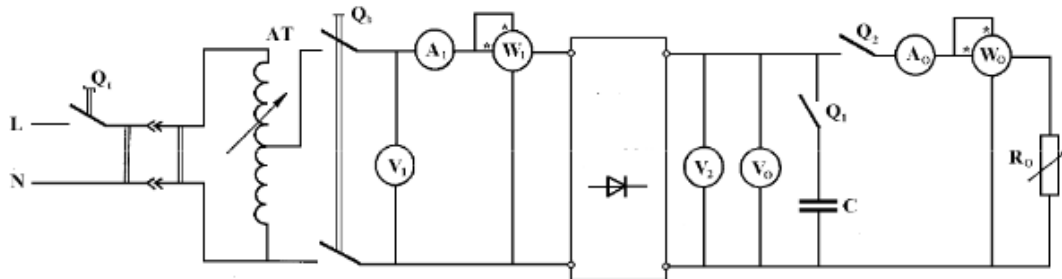
### Środki dydaktyczne do zadania 1.

- Katalogi firm produkujących ogniw fotowoltaicznych
- Oferty handlowe ogniw fotowoltaicznych

**Zadanie 2.** Montaż i badanie układu z urządzeniem energoelektronicznym (praca w parach)

Zmontuj układ przedstawiony na rysunku oraz dokonaj pomiarów. Następnie przeprowadź analizę pracy układu dla różnych parametrów.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Lp.	Prostowanie dwupołówkowe z kondensatorem C											
	$U_1$	$I_1$	$P_1$	$U_0$	$I_0$	$P_0$	$U_2$	$U_0/U_1$	$I_0/I_1$	$\eta$	$U_T$	$k_T$
	V	A	W	V	A	W	V	-	-	%	V	-
1												
...												
7												

Lp.	Prostowanie dwupołówkowe bez kondensatora C											
	$U_1$	$I_1$	$P_1$	$U_0$	$I_0$	$P_0$	$U_2$	$U_0/U_1$	$I_0/I_1$	$\eta$	$U_T$	$k_T$
	V	A	W	V	A	W	V	-	-	%	V	-
1												
...												
7												

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory jednofazowe i trójfazowe; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych. Ponadto pracownia

powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

### **Środki dydaktyczne**

Zestawy zadań i ćwiczeń, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, modele urządzeń elektrycznych, części urządzeń elektrycznych, eksponaty urządzeń elektrycznych, schematy ideowe urządzeń elektrycznych, przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Zaleca się, aby podczas realizacji działu programowego stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, WebQuest, metody przypadków i ćwiczeń z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Wskazane jest także stosowanie innych metod dydaktycznych, np: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktażem lub objaśnieniem. Projekt opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. WebQuest zakłada opracowanie i rozwiązanie danego problemu zawodowego przy wykorzystaniu zasobów Internetu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem montażu i badaniami urządzeń elektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu działu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami zajmującymi się montowaniem i badaniem urządzeń elektrycznych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w dwuosobowych zespołach. Zajęcia należy prowadzić w oddziałach klasowych w systemie klasowo-lekcyjnym.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- WebQuestu i jego prezentacji,

- portfolia.
- Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:
- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
  - umiejętność pracy w zespole,
  - korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).
- Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 15. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

### 15.1. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia związane z eksploatacją maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zagrożenia związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Zakres działań związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych.</li> <li>– Pomiary eksploatacyjne maszyn elektrycznych.</li> <li>– Oględziny maszyn elektrycznych.</li> <li>– Przeglądy okresowe i ocena stanu technicznego maszyn elektrycznych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych badań i pomiarów kontrolnych maszyn elektrycznych.</li> <li>– Zasady lokalizacji uszkodzeń w maszynach elektrycznych.</li> <li>– Zasady wymiany uszkodzonych części maszyn elektrycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.26.2(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(1)2 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(1)3 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(1)3 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(2)1 zaplanować prace z zakresu eksploatacji maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(2)2 zaplanować prace z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(2)3 wykonać prace z zakresu eksploatacji maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(2)4 wykonać prace z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(3)1 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(3)2 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji urządzeń elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(3)3 przeprowadzić nadzór prac z zakresu eksploatacji maszyn elektrycznych;</li> <li>EE.26.2(3)4 przeprowadzić nadzór prac z zakresu</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasady doboru części zamiennych maszyn elektrycznych.</li> <li>- Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych maszyn elektrycznych.</li> <li>- Zasady wykonywania napraw podzespołów elektrycznych maszyn elektrycznych.</li> <li>- Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych po naprawach.</li> <li>- Eksploatacja transformatorów.</li> <li>- Typowe uszkodzenia transformatorów.</li> <li>- Naprawy transformatorów.</li> <li>- Eksploatacja maszyn prądu przemiennego.</li> <li>- Typowe uszkodzenia silników indukcyjnych.</li> <li>- Naprawy silników indukcyjnych.</li> <li>- Typowe uszkodzenia maszyn synchronicznych.</li> <li>- Naprawy maszyn synchronicznych.</li> <li>- Eksploatacja maszyn prądu stałego.</li> <li>- Typowe uszkodzenia maszyn prądu stałego.</li> <li>- Naprawy maszyn prądu stałego.</li> <li>- Eksploatacja urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>- Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach energoelektronicznych.</li> <li>- Naprawy urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>- Zakres działań związanych z eksploatacją urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Pomiary eksploatacyjne urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Oględziny urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Przeglądy i ocena stanu technicznego urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych badań i pomiarów kontrolnych urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Zasady lokalizacji uszkodzeń urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Zasady wymiany uszkodzonych części urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Zasady doboru części zamiennych urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych urządzeń elektrycznych.</li> <li>- Zasady wykonywania napraw podzespołów elektrycznych urządzeń</li> </ul>	<p>eksploatacji urządzeń elektrycznych; EE.26.2(3)5 przestrzegać przepisy dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(4)1 rozróżnić rodzaje przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(4)2 określić parametry przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(4)3 przyporządkować odpowiednie przyrządy pomiarowe do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(4)4 dokonać analizy doboru przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(5)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(5)1 wykonać pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(5)2 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(6)1 porównać wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych z dokumentacją; EE.26.2(6)2 dokonać analizy i oceny wyników pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(6)3 dokonać sprawdzenia poprawności działania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie sporządzonych protokołów z wykonanych pomiarów; EE.26.2(7)1 wymienić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(7)2 scharakteryzować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(8)1 wymienić sposoby lokalizacji uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych; EE.26.2(8)2 wskazać miejsca uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych na podstawie pomiarów i oględzin; EE.26.2(8)3 rozpoznać rodzaj uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych na podstawie pomiarów i oględzin; EE.26.2(8)4 dobrać przyrządy pomiarowe do lokalizacji uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych; EE.26.2(8)5 zaplanować sposób usunięcia uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych; EE.26.2(8)6 zastosować odpowiednie metody i narzędzia do usuwania uszkodzeń w maszynach i</p>
--	--

<p>elektrycznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych po naprawach.</li> <li>– Eksploatacja urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach energoelektronicznych.</li> <li>– Naprawy urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Eksploatacja urządzeń grzejnych.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach grzejnych.</li> <li>– Naprawy urządzeń grzejnych.</li> <li>– Eksploatacja urządzeń chłodniczych.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach chłodniczych.</li> <li>– Naprawy urządzeń chłodniczych.</li> <li>– Racjonalne gospodarowanie energią</li> </ul>	<p>urządzeniach elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)1 określić części zamienne maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)2 określić części zamienne urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)3 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)4 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)5 dopasować części zamienne do różnych rodzajów maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)6 dopasować części zamienne do różnych rodzajów urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)7 dokonać analizy doboru części zamiennych maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(9)8 dokonać analizy doboru części zamiennych urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)1 rozróżnić zasady oraz metody oględzin i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)2 przeprowadzić oględziny i pomiary maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)3 dokonać analizy wyników oględzin i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(13)4 zdiagnozować stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;</p> <p>EE.26.2(14)1 rozróżnić schematy typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(14)2 rozróżnić symbole elementów układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(14)3 zastosować zasady rysunku technicznego do projektowania typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(14)4 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych do projektowania typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.26.2(15)1 wymienić ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej;</p> <p>EE.26.2(15)2 scharakteryzować ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej;</p> <p>EE.26.2(15)3 scharakteryzować ogólne zasady gospodarki mocą bierną;</p> <p>EE.26.2(15)4 zaplanować poprawę współczynnika mocy;</p> <p>EE.26.2(15)4 dobrać elementy i urządzenia do kompensacji mocy biernej;</p> <p>EE.26.2(15)4 zaproponować rodzaj kompensacji mocy biernej do danych warunków eksploatacji;</p>
--	--



	<p>BHP(7)4 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(8)5 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych</p> <p>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;</p> <p>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku</p> <p>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;</p> <p>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;</p> <p>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;</p> <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;</p> <p>KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;</p> <p>KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;</p> <p>KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;</p> <p>OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;</p> <p>OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;</p> <p>OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;</p> <p>OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;</p> <p>OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;</p> <p>OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;</p> <p>OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;</p> <p>OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;</p> <p>OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;</p> <p>OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** Dokonywanie oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych, usuwanie uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych

**Zadanie 1.** Ocena stanu technicznego przemysłowego urządzenia elektrycznego (praca w parach).

Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach, czas na wykonanie ćwiczenia określa nauczyciel. Uczniowie rozpoczynają pracę od rozpoznania rodzaju urządzenia i analizy jego dokumentacji technicznej oraz instrukcji obsługi. Na podstawie informacji dotyczących przeprowadzania oględzin i przeglądów zamieszczonych w dokumentacji, określają działania w zakresie oceny stanu technicznego urządzenia oraz ich kolejność. Następnie uczniowie rozpoznają podzespoły urządzenia i określają ich funkcje oraz na podstawie dokumentacji analizują pracę urządzenia. W zakresie działań związanych z oględzinami i przeglądem urządzenia należy zwrócić uwagę na skrupulatne przestrzeganie zasad zawartych w dokumentacji; uczniowie sprawdzają stan wszystkich podzespołów, ich mocowanie i połączenia, rodzaj sieci zasilającej oraz zastosowanych zabezpieczeń.

Następnie pod nadzorem nauczyciela wykonują następujące działania: sprawdzają stan izolacji i wykonują pomiary jej rezystancji, sprawdzają ciągłość przewodu ochronnego; uruchamiają urządzenie i sprawdzają jego działanie oraz wykonują pomiary parametrów określonych w wytycznych dotyczących przeglądów urządzenia zawartych w dokumentacji technicznej. Po zakończeniu pracy uczniowie sporządzają protokół pokontrolny.

### Środki dydaktyczne do zadania 1.

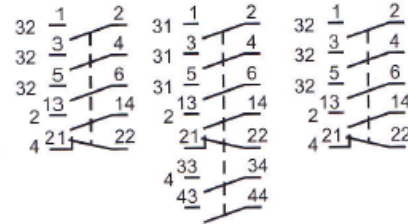
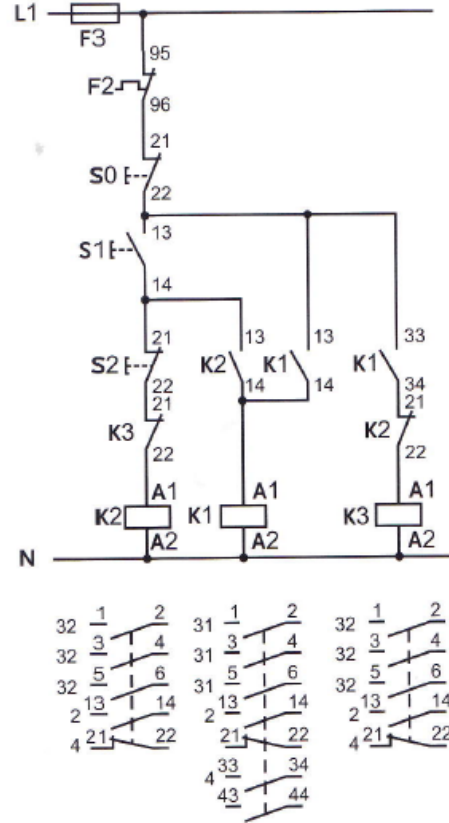
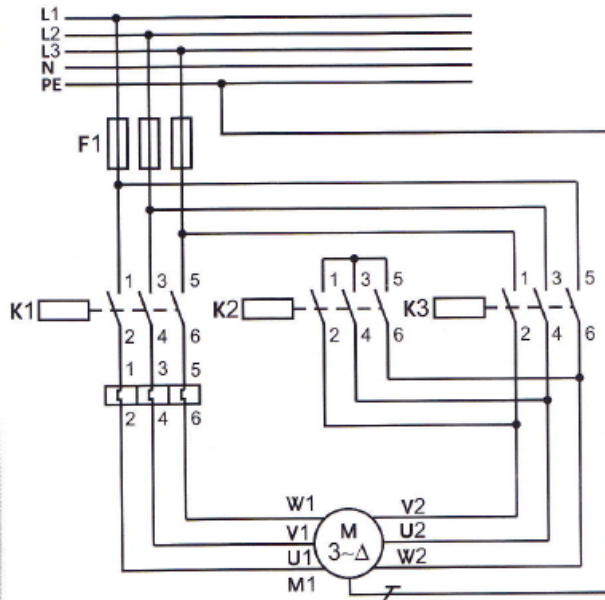
Przemysłowe urządzenie elektryczne z dokumentacją i instrukcją obsługi, zestaw przyrządów do pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych, formularze protokołów pokontrolnych.

**Zadanie 2.** Uruchomienie i badanie układu (praca w parach).

Zmontuj układ A, dokonaj jego uruchomienia, a następnie sporządź protokół zawierający tabelę rezystancji.

**Układ A:**

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



WERSJA 1

## **Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory jednofazowe i trójfazowe; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych.

Kształcenie praktyczne może odbywać się również w placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, oraz zakładach pracy branży elektrycznej.

### **Środki dydaktyczne**

Urządzenia elektryczne grzejnie i chłodnicze, urządzenia energoelektroniczne, różnego typu silniki, transformatory, części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych, urządzenia i maszyny elektryczne do symulacji uszkodzeń, dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń elektrycznych, plansze, makiety, filmy i prezentacje multimedialne z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, katalogi części zamiennych maszyn i urządzeń elektrycznych.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Dział programowy wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, zaleca się metody: tekstu przewodniego, pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych, metodę projektu. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie określą plan działania, przygotowują stanowisko pracy. Diagnostowanie uszkodzeń i naprawy stanowią najtrudniejszą część działu programowego, w tym zakresie szczególny nacisk położyć należy na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych, sposób identyfikowania nieprawidłowości ich działania. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje.

Istotne jest aby uczeń potrafił przeprowadzić przeglądy okresowe maszyn i urządzeń elektrycznych, umiał określić parametry jakie podlegają kontroli i potrafił je zmierzyć. W tym zakresie zaleca stosowanie obok ćwiczeń praktycznych, metodę tekstu przewodniego oraz metodę projektów.

W czasie zajęć należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami zajmującymi się pomiarami eksploatacyjnymi maszyn i urządzeń elektrycznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w grupach 2-3-osobowych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy sprawdzać systematycznie według kryteriów podanych na początku zajęć. Wskazane jest, aby wymagania podstawowe obejmowały przede wszystkim umiejętności określenia zasad przeprowadzania oględzin i przeglądów okresowych maszyn i urządzeń elektrycznych, doboru przyrządów pomiarowych do wykonywania pomiarów kontrolnych parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych i określania sposobu przeprowadzania tych pomiarów określenia zasad lokalizacji i usuwania uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych. Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności, testów osiągnięć szkolnych, ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- sposób analizy poprawności działania urządzenia,
- umiejętność lokalizacji uszkodzeń,
- umiejętność doboru części zamiennych maszyn i urządzeń elektrycznych i posługiwanie się katalogami w tym zakresie,
- sposób wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów.
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie przeprowadzania napraw,
- sposób wykonania pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w podczas wykonywania przeglądów okresowych,
- umiejętność oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych
- umiejętność pracy w grupie i wykonywania powierzonych ról,
- umiejętność planowania działań,
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- umiejętność pracy w grupie,
- planowanie pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych badań, przeglądów, oględzin i pomiarów.

Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie działu programowego obok wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny wszystkich form sprawdzania efektów kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ocen z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

## 15.2. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia związane z eksploatacją instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją instalacji elektrycznych.</li> <li>– Badania eksploatacyjne okresowe instalacji elektrycznych.</li> <li>– Oględziny instalacji elektrycznych.</li> <li>– Przeglądy okresowe i ocena stanu technicznego instalacji elektrycznych.</li> <li>– Próby okresowe instalacji elektrycznych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych oględzin i pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zasady lokalizacji uszkodzeń instalacji elektrycznych.</li> <li>– Zasady wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych.</li> <li>– Próby odbiorcze instalacji elektrycznych po naprawach.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach elektrycznych różnych typów.</li> <li>– Usuwanie uszkodzeń w instalacjach elektrycznych różnych typów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EE.26.1(2)1 zaplanować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(2)2 wykonać prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(3)1 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(3)2 przeprowadzić nadzór prac dotyczących eksploatacji instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(5)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(5)2 wykonać pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(5)3 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(8)1 wymienić sposoby lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(8)2 wskazać miejsca uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(8)3 rozpoznać rodzaj uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(8)4 dobrać przyrządy pomiarowe do lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(8)5 zaplanować sposób usunięcia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(8)6 zastosować odpowiednie metody i narzędzia usuwania uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(13)2 przeprowadzić oględziny i pomiary instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(13)3 dokonać analizy wyników oględzin i pomiarów instalacji elektrycznych;</li> <li>EE.26.1(13)4 zdiagnozować stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;</li> <li>BHP(7)4 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii,</li> </ul>

	<p>przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)5 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy; KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy; KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół; KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji; OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu; OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą; OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu; OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy; OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej; OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej; OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy; OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy; OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole; OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień</p>
--	---

## Planowane zadania

**Proponowane zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** oględziny i pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych.

**Zadanie 1.** Pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych (praca w parach).

Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach, czas na wykonanie ćwiczenia określa nauczyciel. Uczniowie rozpoczynają pracę od zapoznania się z dokumentacją techniczną instalacji elektrycznej. Następnie określają czynności składające się na wykonanie okresowego badania eksploatacyjnego instalacji elektrycznej. Kolejnym etapem ćwiczenia jest wykonanie oględzin dotyczących ochrony przed dotykiem bezpośrednim. W dalszej kolejności uczniowie dobierają przyrządy pomiarowe i rysują schematy układów do pomiarów eksploatacyjnych, które sprawdza nauczyciel. Uczniowie wykonują pod kontrolą nauczyciela:

- pomiary rezystancji izolacji,
- badanie ciągłości przewodów ochronnych,
- badanie ochrony przy dotyku pośrednim,
- próby działania urządzeń różnicowoprądowych.

Po zakończeniu pracy uczniowie sporządzają protokół badań odbiorczych.

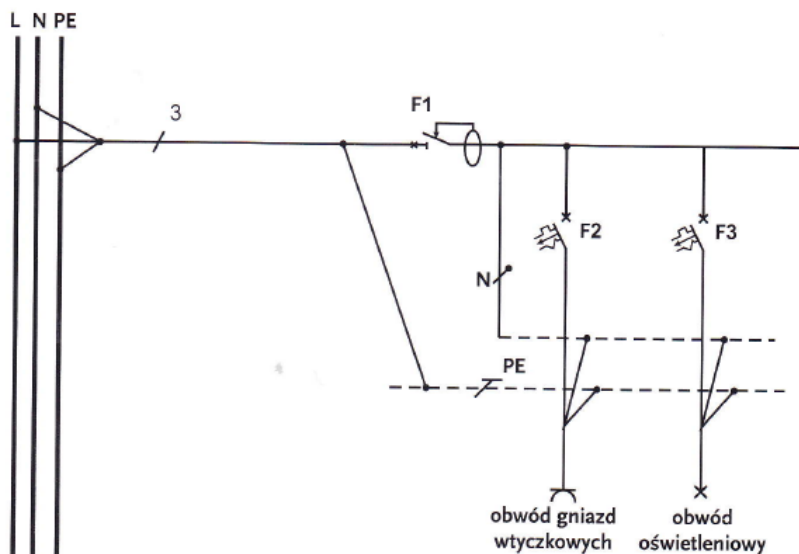
Do wykorzystania: przemysłowe urządzenie elektryczne z dokumentacją i instrukcją obsługi, zestaw przyrządów do pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych, formularze protokół badań odbiorczych.

**Zadanie 2.** Lokalizacja usterki w instalacji elektrycznej (praca indywidualna)

W budynku przy pracach remontowych wykonano podłączenie instalacji elektrycznej. Cała instalacja działa poprawnie z wyjątkiem korytarza. Podłączenie jakiegokolwiek urządzenia do gniazdka wtyczkowego GN1 powoduje zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego F1.

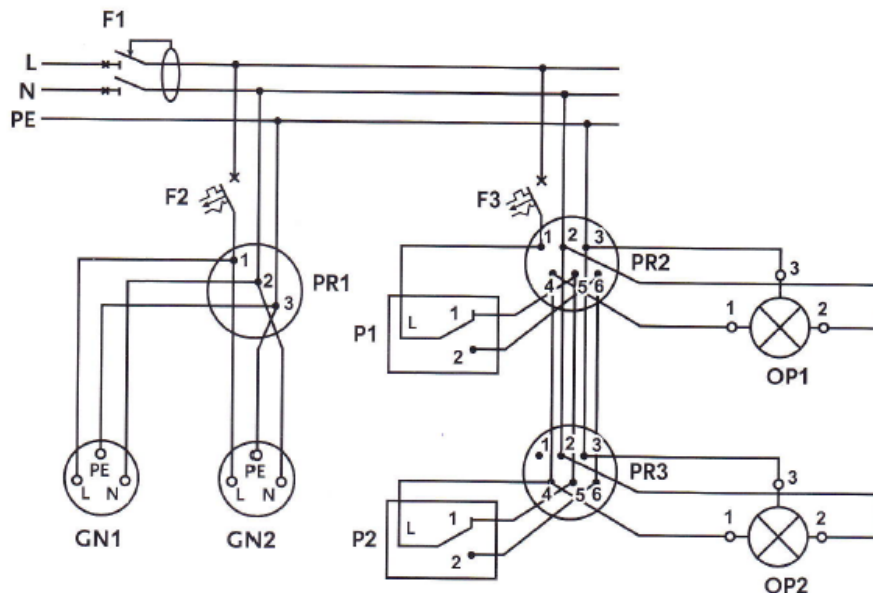
Zlokalizuj usterkę.

**Schemat strukturalny instalacji korytarza:**





### Schemat wykonawczy instalacji korytarza:



### Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Kształcenie powinno się odbywać w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 1,6 m x 2 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie instalacji elektrycznych i tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych.

Kształcenie praktyczne może odbywać się również w placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, oraz zakładach pracy branży elektrycznej.

### Środki dydaktyczne

Zestawy różnych łączników i przekaźników, osprzęt instalacyjny, liczniki energii elektrycznej, przewody elektryczne, tablice mieszkaniowe, rozdzielnice skrzynkowe, schematy ideowe i montażowe rozdzielnic, źródła światła i oprawy oświetleniowe, katalogi łączników i przekaźników oraz rozdzielnic, plany i schematy instalacji stanowiska do wykonywania prac konserwacyjnych w różnego typu instalacjach elektrycznych, model instalacji z symulacją usterek, zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej, rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe, plansze foliogramy,

filmy i prezentacje multimedialne na temat konserwacji i napraw instalacji elektrycznych, katalogi przewodów, osprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych, Polskie Normy.

### Zalecane metody dydaktyczne

Dział programowy wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, zaleca się metody: tekstu przewodniego, pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych, metodę projektu. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie określą plan działania, przygotowują stanowisko pracy. Diagnozowanie uszkodzeń i naprawy stanowią najtrudniejszą działu programowego, w tym zakresie szczególną szczególny nacisk położyć na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną instalacji elektrycznych, sposób identyfikowania ich uszkodzeń. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje. Istotne jest aby uczeń potrafił przeprowadzić badania okresowe instalacji elektrycznych, umiał określić parametry jakie podlegają kontroli i potrafił je zmierzyć. W tym zakresie zaleca stosowanie obok ćwiczeń praktycznych metodę tekstu przewodniego oraz metodę projektów. W czasie zajęć należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

Wskazana jest także współpraca z pracodawcami zajmującymi się pomiarami eksploatacyjnymi instalacji elektrycznych.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w grupach 2-3-osobowych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy sprawdzać systematycznie według kryteriów podanych na początku zajęć. Wskazane jest, aby wymagania podstawowe obejmowały przede wszystkim umiejętności:

- określenie zasad przeprowadzania przeglądów okresowych instalacji elektrycznych,
- doboru przyrządów pomiarowych do wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych i określania sposobu przeprowadzania tych pomiarów,
- określenia zasad lokalizacji i usuwania uszkodzeń w instalacjach elektrycznych.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych,
- umiejętność doboru elementów instalacji elektrycznych w zakresie wymiany uszkodzonych,
- posługiwanie się katalogami przewodów, kabli i osprzętu instalacyjnego,

- sposób wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych.
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie przeprowadzania napraw,
- sposób wykonania pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w podczas wykonywania przeglądów okresowych,
- umiejętność oceny stanu technicznego instalacji elektrycznej,
- umiejętność pracy w grupie i wykonywania powierzonych ról,
- umiejętność planowania działań,
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- umiejętność pracy w grupie,
- planowanie pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych badań, przeglądów, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie działu programowego obok wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny wszystkich form sprawdzania efektów kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ocen z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### 15.3. Zabezpieczenia i ochrona przeciwporażeniowa maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady stosowania zabezpieczeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.</li> <li>– Stosowanie zabezpieczeń zwarciovych:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zasady i dopuszczalne odstępstwa</li> <li>o Przypadki dozwolonej i niedozwolonej rezygnacji z zabezpieczenia przeciążeniowego</li> <li>o Współdziałanie urządzeń zabezpieczającej</li> <li>o Wybiorczość zabezpieczeń</li> <li>o Kaskadowe układy wyłączników</li> <li>o Zasada wybiorczości całkowitej</li> </ul> </li> </ul>	EE.26.1(10)4 dopasować zabezpieczenia instalacji elektrycznych; EE.26.1(10)5 dokonać analizy doboru zabezpieczeń instalacji elektrycznych; EE.26.1(11)1 określić rodzaj środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(11)2 rozpoznać rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(11)3 dopasować odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.2(11)4 dokonać analizy doboru środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wybiorczość częściowa</li> <li>○ Wybiorczość układu bezpiecznik – bezpiecznik</li> <li>○ Zasady oceny wybiorczości działania bezpieczników na kolejnych stopniach zabezpieczeń.</li> <li>– Stosowanie zabezpieczeń przeciążeniowych.</li> <li>– Stosowanie zabezpieczeń mikroprocesorowych maszyn elektrycznych.</li> <li>– Analizowanie i sprawdzanie doboru zabezpieczeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.</li> <li>– Określanie środków ochrony przeciwporażeniowej do warunków eksploatacyjnych maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.</li> <li>– Stosowanie wymagań ogólnych ochrony odgromowej.</li> <li>– Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.</li> <li>– Rodzaje mierników stosowanych przy pomiarach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji elektrycznych.</li> <li>– Pomiar odbiorczy i eksploatacyjny instalacji elektrycznych.</li> <li>– Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia.</li> <li>– Rodzaje wyłączników różnicowoprądowych RCD (ogólnego typu AC, A, B, G i selektywne S).</li> <li>– Określenie wartości prądu zapewniającego samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w wymaganym czasie i impedancji pętli zwarcia właściwych dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układzie TN.</li> <li>– Pomiar impedancji pętli zwarcia metodą spadku napięcia.</li> <li>– Przykłady mierników impedancji pętli zwarcia.</li> <li>– Sprawdzanie instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji.</li> </ul>	<p>EE.26.1(12)1 rozpoznać elementy ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(12)2 wykonać pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(12)3 ocenić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.2(10)4 dopasować zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych do warunków eksploatacji; EE.26.2(10)5 dokonać analizy doboru zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)1 określić rodzaj środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)2 rozpoznać rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)3 dopasować odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych do warunków eksploatacji; EE.26.2(11)4 dokonać analizy doboru środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(12)1 rozpoznać elementy ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych EE.26.2(12)2 wykonać pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych EE.26.2(12)2 ocenić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(7)4 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(8)5 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu</p>
--	---

	<p>eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy;</p> <p>KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku</p> <p>KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ;</p> <p>KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu;</p> <p>KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie;</p> <p>KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań;</p> <p>KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;</p> <p>KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;</p> <p>KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;</p> <p>OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;</p> <p>OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;</p> <p>OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;</p> <p>OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;</p> <p>OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;</p> <p>OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;</p> <p>OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;</p> <p>OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;</p> <p>OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;</p> <p>OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień</p>
--	---

## Planowane zadania

**Zadania (czynności zawodowe) zawodowe:** Analizowanie i sprawdzanie doboru zabezpieczeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

**Zadanie 1.** Analiza zabezpieczenia zwarciovo-przeciążeniowego instalacji elektrycznej (praca w parach)

Dokonaj analizy zabezpieczenia zwarciovo-przeciążeniowego instalacji elektrycznej np. szkoły na podstawie jej dokumentacji technicznej. Rozważ wszystkie możliwe przypadki zwarc i przeciążeń w tej instalacji oraz teoretycznie sprawdź, czy zabezpieczenia zwarciovo – przeciążeniowe tej instalacji prawidłowo zadziałałyby w każdym rozpatrywanym przypadku. Wyniki analizy sformułuj w postaci protokołu z ekspertyzy.

**Zadanie 2.** Dobór zabezpieczenia zwarciovo-przeciążeniowego do modelu instalacji elektrycznej (praca w 3-4-osobowym zespole)

Dobierz zabezpieczenie zwarciovo-przeciążeniowe do modelu instalacji elektrycznej, a następnie sprawdź jego wybiórczość działania. Wyniki doboru zabezpieczenia zwarciovo – przeciążeniowego, badań oraz swoje wnioski sformułuj w postaci protokołu.

### Środki dydaktyczne do zadania 2.

- dokumentacja techniczna instalacji elektrycznej np. szkoły,
- instrukcja stanowiskowa,
- teksty przewodnie,
- model instalacji elektrycznej
- zabezpieczenia zwarciovo – przeciążeniowe,
- katalogi zabezpieczeń zwarciovo – przeciążeniowych,
- Polskie Normy dotyczące doboru zabezpieczeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

**Zadanie 3.** Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia (praca w 3-4-osobowym zespole)

Przeprowadź badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji niskiego napięcia w szkolnej pracowni montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych. Podczas oględzin sprawdź zgodność instalacji elektrycznej z dokumentacją techniczną dla każdego urządzenia elektrycznego znajdującego się w pracowni.

Zapoznaj się z załącznikiem A, który zawiera przykładowy spis dokumentów tworzących dokumentację techniczną urządzeń elektrycznych. Podczas pomiarów sprawdź skuteczność zastosowanych środków ochrony, zwracając uwagę na: ciągłość przewodów ochronnych i skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania. Sporządź protokół badań, w którym należy zamieścić wyniki badań oraz ich ocenę.

### Załącznik A

W skład dokumentacji technicznej wchodzi m.in.:

- projekt techniczny ze wszystkimi rysunkami zamiennymi lub naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji i eksploatacji;
- dokumentacja fabryczna dostarczona przez dostawcę urządzeń obejmująca w szczególności świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne oraz rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe;
- dokumentacja eksploatacyjna obejmująca dokumenty przyjęcia urządzeń do eksploatacji, w tym protokoły z prowadzonych prób odbiorczych oraz protokoły z rozruchu i ruchu próbnego urządzeń;
- instrukcje eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych;

- książki i raporty pracy urządzeń elektroenergetycznych;
- dokumenty dotyczące oględzin, przeglądów, konserwacji, napraw i remontów;
- protokoły zawierające wyniki prób i pomiarów okresowych;

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Kształcenie powinno się odbywać w pracowni montażu, konserwacji i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 1,6 m x 2 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie instalacji elektrycznych i tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych.

Kształcenie praktyczne może odbywać się również w placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, oraz zakładach pracy branży elektrycznej

### **Środki dydaktyczne**

- Przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki impedancji pętli zwarcia, mierniki rezystancji uziemień, omomierze i megaomomierze,
- Przepisy budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych,
- Polskie Normy i instrukcje obsługi mierników,
- Dokumentacja techniczna instalacji elektrycznych,
- Formularze protokołów z pomiarów,
- Model instalacji z symulacją usterek ochrony przeciwporażeniowej,
- Zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej,
- Rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje i teksty przewodnie do ćwiczeń,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- instrukcje eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- wzory protokołów odbiorczych i okresowych instalacji elektrycznych,
- Przepisy budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych,
- Polskie Normy i instrukcje obsługi mierników,
- Dokumentacja techniczna instalacji elektrycznych,
- Formularze protokołów z pomiarów,
- Modele (symulatory) do analizowania i sprawdzania zabezpieczeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- zabezpieczenia zwarciovo-przeciążeniowe,
- katalogi zabezpieczeń zwarciovo – przeciążeniowych,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje i teksty przewodnie do ćwiczeń,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- instrukcje eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- instrukcje obsługi zautomatyzowanych zabezpieczeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

### Zalecane metody dydaktyczne

Zalecanymi metodami dydaktycznymi ze względu na specyfikę działu programowego są: ćwiczenia praktyczne i metoda przewodniego tekstu, które zapewniają na zajęciach aktywność każdego ucznia oraz samodzielne zdobywanie efektów kształcenia.

Przed wykonywaniem pomiarów przez uczniów nauczyciel powinien zwrócić szczególną uwagę na zasady bezpiecznego posługiwania się miernikami.

Należy zwrócić uwagę na bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp, a w szczególności właściwe przygotowanie do symulacji zwarcia i przeciążenia maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych oraz bezpieczne posługiwanie się miernikami. Ćwiczenia pomiarowe powinny być wykonywane pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

### Formy organizacyjne

Zajęcia lekcyjne powinny być prowadzone w grupach o maksymalnej liczbie 12 osób. Podczas wykonywania ćwiczenia uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w grupach 2-3-osobowych.

### Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy sprawdzać systematycznie według kryteriów podanych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.
- Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie i stosowanie odpowiednich mierników,
- sprawność posługiwania się dokumentacją techniczną,
- poprawność wykonywania pomiarów sprawdzających.
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- umiejętność pracy w grupie,
- planowanie pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie działu programowego obok wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny wszystkich form sprawdzania efektów kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ocen z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

WERSJA ROBOCZA

## 16. Praktyki zawodowe

### 16.1 Poznanie specyfiki firmy

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zapoznanie z systemem ochrony przeciwpożarowej zastosowanym w wybranej firmie.</li> <li>– Zapoznanie z zasadami ogólnymi BHP oraz zasadami bezpieczeństwa pracy na wybranych stanowiskach pracy.</li> <li>– Zapoznanie z zagrożeniami dla zdrowia i życia na stanowiskach pracy, na których uczeń będzie realizował swoje zadania.</li> <li>– Zapoznanie ze strukturą poziomą i pionową wybranej firmy oraz zasadami jej funkcjonowania.</li> <li>– Zapoznanie się z regulaminem pracy w firmie.</li> <li>– Tajemnica zawodowa w firmie.</li> <li>– Zapoznanie z otoczeniem rynkowym firmy oraz jej pozycją rynkową.</li> <li>– Efektywność działań firmy w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej</li> <li>– Zapoznanie z działaniami marketingowymi firmy oraz analiza skuteczności tych działań.</li> <li>– Zapoznanie z normami obowiązującymi w firmie.</li> <li>– Analiza potrzeb zmian w firmie i innowacyjnych rozwiązań.</li> <li>– Obsługa urządzeń biurowych..</li> </ul>	<p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(8)1 dobrać indywidualne i zbiorowe środki ochrony adekwatne do wykonywanych zadań zawodowych;</p> <p>BHP(8)2 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania</p>

	<p>           montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;            BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;            PDG(4)2 wyjaśnić powiązania między przedsiębiorstwami, instytucjami funkcjonującymi w branży elektrycznej;            PDG(5)1 wskazać czynniki wpływające na działania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw w branży elektrycznej;            PDG(5)2 zanalizować działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;            PDG(9)1 posłużyć się urządzeniami biurowymi;            PDG(10)3 podjąć współpracę z przedsiębiorstwami funkcjonującymi w branży elektrycznej;            PDG(11)4 przeprowadzić w firmie analizę potrzeb zmian / innowacyjnych rozwiązań;            PDG(12)5 zastosować w praktyce podstawowe terminy z zakresu normalizacji;            PDG(13)2 oceniać efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;            KPS(9)1 wyjaśnić pojęcie tajemnicy zawodowej i przestępstwo przemysłowe;            KPS(9)2 opisać odpowiedzialność prawną na złamanie tajemnicy zawodowej;            KPS(9)3 wyjaśnić na czym polega odpowiedzialność prawną za złamanie tajemnicy zawodowej;            KPS(9)4 opisać zasady nieuczciwej konkurencji         </p>
--	---

### Planowane zadania

Zadania przydzielane uczniowi na bieżąco w zależności od potrzeb działu (zespołu), w którym uczeń realizuje praktyki zawodowe. Zadania te powinny być zbieżne z efektami kształcenia właściwymi dla zawodu technik elektryk.

### Przykładowe zadanie:

Dokonaj analizy strony www. firmy, w której odbywasz praktykę zawodową oraz materiałów reklamowych produktów lub usług oferowanych klientom przez tą firmę. Zapoznaj się na ich podstawie z działalnością gospodarczą firmy. Oceń komunikatywność przekazu strony internetowej i materiałów reklamowych z punktu widzenia potencjalnego klienta firmy.

Zaproponuj ewentualne zmiany na stronie www. firmy (np. dotyczące budowy strony, jej kolorystyki, łatwości dostępu dla klienta do najważniejszych informacji) oraz materiałów reklamowych produktów

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

lub usług oferowanych przez firmę. Zwróć uwagę, że zaproponowane przez Ciebie zmiany mają na celu zwiększenie komunikatywności przekazu informacyjnego, a przez to wzrost liczby klientów.

Podsumowanie zadania: wykonane zadanie przez ucznia (praktykanta) ocenia pracownik firmy bezpośrednio nadzorujący jego wykonanie. . Wskazane jest, aby swoją ocenę skomentował zwracając uwagę na rzetelność i jakość wykonanej pracy.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Uczniowie powinni odbywać praktykę zawodową w zakładach stanowiących potencjalnie ich przyszłe miejsca pracy. W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy oraz zainteresowań uczniów mogą to być między innymi następujące rodzaje zakładów:

- elektrownie lub zakłady energetyczne,
- zakłady produkujące urządzenia elektroenergetyczne, energoelektroniczne lub urządzenia powszechnego użytku,
- zakłady eksploatujące urządzenia elektroenergetyczne,
- zakłady wykonujące remonty maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zakłady wykonujące instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- zakłady usługowe naprawiające elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego,
- placówki handlowe zajmujące się sprzedażą maszyn, urządzeń i sprzętu elektrycznego.

Wskazane jest, aby uczniowie wykorzystując swoją wiedzę i umiejętności nabyte na zajęciach z podstaw przedsiębiorczości, sami znaleźli zakład, w którym mogą odbyć praktyki zawodowe. Powinni oni więc nawiązać kontakt z kierownictwem wybranego zakładu, zaprezentować swoje umiejętności i zainteresowania oraz ustalić szczegółowy harmonogram praktyk zawodowych. Rola szkoły w tym przypadku powinna ograniczyć się do zawarcia umowy z kierownictwem zakładu, po uprzednim uzgodnieniu i dopasowaniu programu praktyk zawodowych do możliwości i specyfiki zakładu.

Program praktyk zawodowych należy traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się pewne zmiany związane ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa praktykę. Praktyki zawodowe powinny jednak być tak zorganizowane, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy. Zaleca się, aby w miarę możliwości uczniowie mogli poznać pracę różnych działów danego zakładu.

W trakcie praktyk zawodowych uczniowie powinni prowadzić dzienniczki praktyk zawodowych, dokumentując w nich ich przebieg zgodnie z harmonogramem.

Zadania do wykonania przez uczniów w trakcie praktyk zawodowych powinny być skorelowane z efektami kształcenia zawodowego osiągniętymi przez ucznia w szkole.

### **Środki dydaktyczne**

zakładowe przepisy BHP (instrukcje BHP), strona www. danej firmy, materiały reklamowe produktów i/lub usług oferowanych przez firmę, czasopisma branżowe, katalogi, Polskie Normy, urządzenia biurowe

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Zalecanymi metodami dydaktycznymi ze względu na specyfikę praktyk zawodowych są ćwiczenia praktyczne i metoda problemowa.

Przed wykonywaniem zadań zawodowych przez uczniów opiekun praktyk zawodowych powinien przeprowadzić instruktaż i zwrócić szczególną uwagę na bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp.



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone indywidualnie (pod bezpośrednim nadzorem pracownika firmy).

WERSJA ROBOCZA

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia na praktyce zawodowej dokonuje opiekun praktyk zawodowych na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji zadań oraz sposobu prowadzenia dzienniczka praktyk zawodowych.

Ocena osiągnięć ucznia powinna uwzględniać następujące kryteria:

- dyscyplinę,
- terminowość,
- samodzielność pracy,
- kreatywność,
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

## Formy indywidualizacji pracy uczniów

Zajęcia praktyczne w ramach praktyk zawodowych powinny być prowadzone z zachowaniem:

- dostosowania warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowania warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Wskazane jest, aby opiekun praktyki zawodowej przygotował zadania o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas pracy na danym stanowisku i otrzymali wsparcie od opiekuna praktyki zawodowej odpowiednie do swoich możliwości i preferencji uczenia się.

## 16.2. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

Treści kształcenia	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zapoznanie z zasadami ogólnymi BHP oraz zasadami bezpieczeństwa pracy na wybranych stanowiskach pracy firmie.</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy oraz planowanie czynności związanych z realizacją danego zadania.</li> <li>– Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów, instrukcji i opisów technicznych).</li> <li>– Wykonywanie prac z zakresu montażu mechanicznego elementów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych.</li> <li>– Analiza przebiegu pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych.</li> <li>– Analiza przebiegu pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wykonanych pomiarów.</li> <li>– Sporządzanie dokumentacji z wykonywanych prac.</li> <li>– Zastosowanie programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań</li> </ul>	<p>PKZ(EE.g)(9)1 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych</p> <p>PKZ(EE.g)(9)3 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych</p> <p>PKZ(EE.g)(10)1 zastosować zasady wykonania prac z zakresu obróbki ręcznej</p> <p>PKZ(EE.g)(10)2 dobrać narzędzia do prac z zakresu obróbki ręcznej</p> <p>PKZ(EE.g)(10)3 zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej</p> <p>PKZ(EE.g)(12)5 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych</p> <p>PKZ(EE.g)(12)6 wykonać połączenia</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>- Dobór narzędzi do montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich podzespołów i zabezpieczeń.</li><li>- Dobór narzędzi do montażu i konserwacji instalacji elektrycznych i zabezpieczeń.</li><li>- Przeprowadzanie oględzin instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.</li><li>- Przeprowadzanie przeglądów instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.</li><li>- Lokalizacja uszkodzeń instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.</li><li>- Wymiana zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych.</li><li>- Konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.</li><li>- Próbne uruchomienia instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych po przeprowadzeniu konserwacji.</li></ul>	<p>elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych PKZ(EE.g)(12)7 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych PKZ(EE.g)(12)8 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych PKZ(EE.g)(16)2 zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi PKZ(EE.g)(16)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi PKZ(EE.g)(17)3 sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych; PKZ(EE.i)(3)3 zastosować elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych; PKZ(EE.i)(5)3 zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; PKZ(EE.i)(10)3 zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac; PKZ(EE.i)(11) 3. obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań; EE.05.1(6)7 przestrzegać zasad wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych; EE.05.1(12)1 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych; EE.05.1(13)1 zastosować metody lokalizacji uszkodzeń instalacji elektrycznych; EE.05.1(13)2 rozpoznać uszkodzenia instalacji elektrycznych; EE.05.1(13)3 użyć przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń; EE.05.1(13)4 wskazać miejsce uszkodzenia instalacji elektrycznych; EE.05.1(14)3 dobrać zamienniki elementów instalacji elektrycznej do określonych warunków pracy na podstawie danych</p>
---	--

	<p>katalogowych;</p> <p>EE.05.1(14)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(15)1 zdemontować uszkodzone elementy instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(15)2 zamontować nowe elementy instalacji elektrycznej;</p> <p>EE.05.1(15)3 dokonać oględzin instalacji elektrycznej po wykonanym montażu;</p> <p>EE.05.1(15)4 sprawdzić poprawność działania instalacji elektrycznej po wykonanej naprawie;</p> <p>EE.05.2(9)3 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu w zależności od rodzaju maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(9)6 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu w zależności od rodzaju urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(10)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(10)2 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(10)3 dokonać analizy dokumentację techniczną w celu montażu podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.05.2(10)4 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektronicznych;</p> <p>EE.05.2(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(11)2 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych do montażu;</p> <p>EE.05.2(11)3 wykonać montaż układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)4 wykonać montaż układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)5 wykonać montaż układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)6 wykonać montaż układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na</p>
--	--



	<p>podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)7 dokonać analizy dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych;</p> <p>EE.05.2(11)8 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia urządzeń elektrycznych do montażu;</p> <p>EE.05.2(11)9 wykonać montaż układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)10 wykonać montaż układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)11 wykonać montaż układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(11)12 wykonać montaż układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(12)1 dokonać analizy prawidłowości połączeń maszyn elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(12)2 przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(12)3 dokonać analizy prawidłowości połączeń urządzeń elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(12)4 przeprowadzić próby działania urządzeń elektrycznych po montażu;</p> <p>EE.05.2(13)1 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(13)2 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(13)3 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(13)4 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;</p> <p>EE.05.2(13)5 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów</p>
--	---

	<p>zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji; EE.05.2(13)6 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji; EE.05.2.(13)7 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji; EE.05.2(13)8 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji; EE.05.3(1)2 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych; EE.05.3(1)4 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych; EE.05.3(2)2 ocenić stan maszyn elektrycznych na podstawie oględzin; EE.05.3(2)4 ocenić stan urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin; EE.05.3(3)1 dokonać analizy objawów uszkodzeń maszyn elektrycznych; EE.05.3(3)2 rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych; EE.05.3(3)3 zlokalizować uszkodzenia maszyn elektrycznych; EE.05.3(3)4 dokonać analizy objawów uszkodzeń urządzeń elektrycznych; EE.05.3(3)5 rozpoznać uszkodzenia urządzeń elektrycznych; EE.05.3(3)6 zlokalizować uszkodzenia urządzeń elektrycznych; EE.05.3(5)3 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły układów sterowania maszyn elektrycznych; EE.05.3(5)5 sporządzić algorytm demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych; EE.05.3(5)6 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych; EE.05.3(5)8 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń maszyn</p>
--	---

	<p>elektrycznych; EE.05.3(5)9 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły zabezpieczeń maszyn elektrycznych; EE.05.3(5)10 określić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych; EE.05.3(5)11 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych; EE.05.3(5)12 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły zabezpieczeń urządzeń elektrycznych; EE.05.3(7)1 określić rodzaje pomiarów maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)3 dokonać pomiaru parametrów maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)4 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów maszyn elektrycznych; EE.05.3(7)5 określić rodzaje pomiarów urządzeń elektrycznych; EE.05.3(7)6 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych; EE.05.3(7)7 dokonać pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych; EE.05.3(7)8 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów urządzeń elektrycznych; EE.05.3(8)1 dokonać próbnego uruchomienia maszyn elektrycznych po konserwacji; EE.05.3(8)2 dokonać analizy poprawności działania maszyn elektrycznych po konserwacji; EE.05.3(8)3 dokonać próbnego uruchomienia urządzeń elektrycznych po konserwacji; EE.05.3(8)4 dokonać analizy poprawności połączeń urządzeń elektrycznych po konserwacji; BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,</p>
--	---

	<p>ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP (7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(8)2 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;</p> <p>BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu,</p>
--	---

	<p>uruchamianiu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych; KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy; KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy; KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół; KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji; OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu; OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą; OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu; OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej; OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej; OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy; OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy; OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole; OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień</p>
--	---

### Planowane zadania

Zadania przydzielane uczniowi na bieżąco w zależności od potrzeb działu (zespołu), w którym uczeń realizuje praktyki zawodowe. Zadania te powinny być zbieżne z efektami kształcenia właściwymi dla zawodu technik elektryk.

#### Przykładowe zadanie 1:

Wykonaj konserwację opraw oświetleniowych zastosowanych w pomieszczeniach firmy. W razie stwierdzenia uszkodzenia opraw oświetleniowych zgłoś ten fakt pracownikowi odpowiedzialnemu za nadzór Twoich działań podczas wykonywania ich konserwacji. Zachowaj szczególną ostrożność podczas pracy na wysokości. Przestrzegaj przepisów BHP w tym zakresie.

Podsumowanie zadania: pracę ucznia (praktykanta) ocenia pracownik bezpośrednio nadzorujący wykonanie poszczególnych czynności w ramach tego zadania. Wskazane jest, aby swoją ocenę opatrzył komentarzem odnośnie jakości wykonanego zadania i zwrócił uwagę na wykonanie najważniejszych elementów zadania zgodnie z przepisami BHP.

#### **Przykładowe zadanie 2:**

Dokonaj diagnozy uszkodzenia w mikserze klienta, wykryj je i usuń. Zorganizuj swoje stanowisko pracy zgodnie z przepisami BHP.

Podsumowanie zadania: pracę ucznia (praktykanta) ocenia pracownik bezpośrednio nadzorujący wykonanie poszczególnych czynności w ramach tego zadania. Wskazane jest, aby swoją ocenę opatrzył komentarzem odnośnie jakości wykonanego zadania i zwrócił uwagę na wykonanie najważniejszych elementów zadania zgodnie z przepisami BHP.

#### **Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Uczniowie powinni odbywać praktykę zawodową w zakładach stanowiących potencjalnie ich przyszłe miejsca pracy. W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy oraz zainteresowań uczniów mogą to być między innymi następujące rodzaje zakładów:

- elektrownie lub zakłady energetyczne,
- zakłady produkujące urządzenia elektroenergetyczne, energoelektroniczne lub urządzenia powszechnego użytku,
- zakłady eksploatujące urządzenia elektroenergetyczne,
- zakłady wykonujące remonty maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zakłady wykonujące instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- zakłady usługowe naprawiające elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego,
- placówki handlowe zajmujące się sprzedażą maszyn, urządzeń i sprzętu elektrycznego.

Wskazane jest, aby uczniowie wykorzystując swoją wiedzę i umiejętności nabyte na zajęciach z podstaw przedsiębiorczości, sami znaleźli zakład, w którym mogą odbyć praktyki zawodowe. Powinni oni więc nawiązać kontakt z kierownictwem wybranego zakładu, zaprezentować swoje umiejętności i zainteresowania oraz ustalić szczegółowy harmonogram praktyk zawodowych. Rola szkoły w tym przypadku powinna ograniczyć się do zawarcia umowy z kierownictwem zakładu, po uprzednim uzgodnieniu i dopasowaniu programu praktyk zawodowych do możliwości i specyfiki zakładu.

Program praktyki zawodowej należy traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się pewne zmiany związane ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa praktykę. Praktyka zawodowa powinna jednak być tak zorganizowana, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy. Zaleca się, aby w miarę możliwości uczniowie mogli poznać pracę różnych działów danego zakładu.

W trakcie praktyki uczniowie powinni prowadzić dzienniczki praktyki, dokumentując w nich przebieg praktyki.

Zadania do wykonania przez uczniów w trakcie praktyki zawodowej powinny być skorelowane z efektami kształcenia zawodowego osiągniętymi przez ucznia w szkole.

### **Środki dydaktyczne**

Dokumentacje techniczne oraz instrukcje eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, schematy ideowe i montażowe, czasopisma branżowe, katalogi, Polskie Normy, zakładowe przepisy BHP, przyrządy do pomiaru parametrów instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych, narzędzia i elektronarzędzia potrzebne do montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich zabezpieczeń.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Zalecanymi metodami dydaktycznymi ze względu na specyfikę praktyki zawodowej są pokaz z instruktażem, ćwiczenia praktyczne, metoda problemowa, a także metoda przypadków na podstawie case study.

Przed wykonywaniem zadań zawodowych przez uczniów opiekun praktyk zawodowych powinien przeprowadzić instruktaż i zwrócić szczególną uwagę na bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone indywidualnie (pod bezpośrednim nadzorem pracownika firmy).

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia na praktyce zawodowej dokonuje opiekun praktyk zawodowych na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji zadań oraz sposobu prowadzenia dzienniczka praktyk zawodowych.

Ocena osiągnięć ucznia powinna uwzględniać następujące kryteria:

- dyscyplinę,
- terminowość,
- samodzielność pracy,
- kreatywność,
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów**

Zajęcia praktyczne w ramach praktyk zawodowych powinny być prowadzone z zachowaniem:

- dostosowania warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowania warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Wskazane jest, aby opiekun praktyki zawodowej przygotował zadania o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas pracy na danym stanowisku i otrzymali wsparcie od opiekuna praktyki zawodowej odpowiednie do swoich możliwości i preferencji uczenia się.

## **ZAŁĄCZNIKI**

### **ZAŁĄCZNIK 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK Z ROZPORZĄDZENIA W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH**

#### **Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów**

##### **Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)**

Uczeń:

- BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
- BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

##### **Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)**

Uczeń:

- PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
- PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
- PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
- PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- PDG(11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
- PDG(12) stosuje zasady normalizacji;
- PDG(13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.



### **Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)**

Uczeń:

- JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;
- JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

### **Kompetencje personalne i społeczne (KPS)**

Uczeń:

- KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- KPS(3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- KPS(4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- KPS(5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- KPS(6) jest otwarty na zmiany;
- KPS(7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- KPS(8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- KPS(9) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- KPS(10) negocjuje warunki porozumień;
- KPS(11) jest komunikatywny;
- KPS(12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- KPS(13) współpracuje w zespole.

### **Organizacja pracy małych zespołów (OMZ) (wyłącznie dla zawodów nauczanych na poziomie technika)**

Uczeń:

- OMZ(1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- OMZ(4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- OMZ(6) stosuje metody motywacji do pracy;
- OMZ(7) komunikuje się ze współpracownikami.

### **Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów**

#### **PKZ(EE.g)**

Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, elektronik, elektromechanik, elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik elektronik, technik elektryk, technik elektroniki i informatyki medycznej, technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
- 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
- 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;
- 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
- 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- 10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- 11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
- 15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
- 16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- 17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

**PKZ(EE.i) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: technik elektronik, technik elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej**

Uczeń:

- 1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
- 2) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- 4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- 5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
- 7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;
- 8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
- 9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;
- 10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
- 11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

**Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie**

**EE.05. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych**

**1. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych**

Uczeń:

- 1) rozpoznaje układy sieciowe i środki ochrony przeciwporażeniowej;
- 2) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne;

- 3) rozpoznaje sprzęt i osprzęt instalacyjny;
  - 4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe;
  - 5) określa parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego;
  - 6) wykonuje instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych i przemysłowych zgodnie z dokumentacją;
  - 7) sporządza schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznej;
  - 8) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji;
  - 9) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych w różnych technologiach;
  - 10) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji;
  - 11) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po montażu;
  - 12) przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych;
  - 13) lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych;
  - 14) dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;
  - 15) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;
  - 16) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych;
  - 17) wykonuje prace konserwacyjne instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją.
- 2. Montaż i uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych**
- Uczeń:
- 1) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;
  - 2) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;
  - 3) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
  - 4) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 5) rozróżnia parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 6) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
  - 7) rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;
  - 8) odczytuje i sporządza szkice oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 9) dobiera narzędzia do montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 10) wykonuje montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
  - 11) montuje układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
  - 12) dokonuje uruchomienia maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu;
  - 13) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją.
- 3. Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych**
- Uczeń:
- 1) posługuje się dokumentacją w trakcie prac konserwacyjnych;
  - 2) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 3) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
  - 4) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie danych katalogowych;
  - 5) wykonuje wymianę zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 6) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 7) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
  - 8) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po czynnościach konserwacyjnych.

## EE.26. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

### 1. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Uczeń:

- 1) określa wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;
- 2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
- 3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
- 4) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;
- 5) przeprowadza pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;
- 6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na podstawie protokołów;
- 7) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych;
- 8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;
- 9) dobiera przewody, kable oraz sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych;
- 10) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych;
- 11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
- 12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
- 13) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;
- 14) projektuje typowe instalacje elektryczne.

### 2. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Uczeń:

- 1) określa wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 4) dobiera przyrządy pomiarowe do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 5) przeprowadza pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;
- 6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 7) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- 9) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 10) dobiera zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 13) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;
- 14) projektuje typowe układy sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 15) stosuje zasady racjonalnej gospodarki energetycznej.

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## ZAŁĄCZNIK 2. POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK WYNIKAJĄCE Z PLANU NAUCZANIA

Efekty kształcenia	KLASA										Liczba godzin na realizację efektów kształcenia	
	I		II		III		IV		V			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
<b>Kształcenie zawodowe teoretyczne</b>												
<b>1. Elektrotechnika i elektronika</b>												
PKZ(EE.g)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;	X	X	X	X								150
PKZ(EE.g)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;	X	X	X	X								
PKZ(EE.g)(4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.g)(5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;	X	X	X	X								
PKZ(EE.g)(6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.g)(7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(2) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	X	X	X	X								
PKZ(EE.i)(8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	X	X	X	X								

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

PKZ(EE.i)(9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;	X	X	X	X																
<b>Liczba godzin na przedmiot</b>																			150	
<b>2. Instalacje elektryczne</b>																				
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;				X																1
EE.05.1(1) rozpoznaje układy sieciowe i środki ochrony przeciwporażeniowej;				X	X	X	X													119
EE.05.1(2) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne;				X	X	X	X													
EE.05.1(3) rozpoznaje sprzęt i osprzęt instalacyjny;				X	X	X	X													
EE.05.1(4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe;				X	X	X	X													
EE.05.1(5) określa parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego;				X	X	X	X													
EE.05.1(6) wykonuje instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych i przemysłowych zgodnie z dokumentacją;				X	X	X	X													
EE.05.1(7) sporządza schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznej;				X	X	X	X													
EE.05.1(9) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych w różnych technologiach;				X	X	X	X													
EE.05.1(12) przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych;				X	X	X	X													
EE.05.1(14) dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;																				
<b>Liczba godzin na przedmiot</b>																			120	
<b>3. Maszyny elektryczne</b>																				
EE.05.2(1) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;							X	X	X	X										120
EE.05.2(2) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;							X	X	X	X										
EE.05.2(3) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;							X	X	X	X										
EE.05.2(4) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;							X	X	X	X										
EE.05.2(5) rozróżnia parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;							X	X	X	X										
EE.05.2(6) określa funkcje elementów i podzespołów							X	X	X	X										







Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EE.26.2(7) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;																		X	
EE.26.2(9) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;																		X	
EE.26.2(10) dobiera zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;																		X	
EE.26.2(11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;																		X	
EE.26.2(13) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;																		X	
EE.26.2(14) projektuje typowe układy sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;																		X	
EE.26.2(15) stosuje zasady racjonalnej gospodarki energetycznej.																		X	
<b>Liczba godzin na przedmiot</b>																			60
<b>7. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>																			
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	X	X																	
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;	X	X																	
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	X	X																	
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	X	X																	
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;	X	X																	
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	X	X																	
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	X	X																	
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	X	X																	
<b>Liczba godzin na przedmiot</b>																			30
<b>8. Kompetencje społeczne i praca zespołowa</b>																			
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;					X	X													
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;					X	X													
KPS(3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;					X	X													
KPS(4) przewiduje skutki podejmowanych działań;					X	X													
KPS(5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;					X	X													
KPS(6) jest otwarty na zmiany;					X	X													
KPS(7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;					X	X													
KPS(8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;					X	X													
KPS(9) przestrzega tajemnicy zawodowej;					X	X													
KPS(10) negocjuje warunki porozumień;					X	X													
KPS(11) jest komunikatywny;					X	X													





Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

PKZ(EE.g)(12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	X	X																	
PKZ(EE.g)(13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X																	
PKZ(EE.g)(14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X																	
PKZ(EE.g)(15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	X	X																	
PKZ(EE.g)(16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	X	X																	
PKZ(EE.g)(17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	X	X																	
PKZ(EE.i)(3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	X	X																	
PKZ(EE.i)(4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X																	
PKZ(EE.i)(5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X																	
PKZ(EE.i)(6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	X	X																	
PKZ(EE.i)(7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	X	X																	
PKZ(EE.i)(8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	X	X																	
PKZ(EE.i)(9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;	X	X																	
PKZ(EE.i)(10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;	X	X																	
PKZ(EE.i)(11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	X	X																	
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	X	X																	
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	X	X																	
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony	X	X																	

5

















### ZAŁĄCZNIK 3. USZCZEGÓLWIONE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczeń:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	KPS(1)1 wymienić uniwersalne zasady etyki; KPS(1)2 wymienić prawa i obowiązki ucznia w kontekście praw człowieka; KPS(1)3 rozpoznać przypadki naruszania praw ucznia i praw człowieka oraz wskazać sposoby dochodzenia praw, które zostały naruszone; KPS(1)4 wyjaśnić, czym jest zasada (norma, reguła) moralna i podaje przykłady zasad (norm, reguł) moralnych; KPS(1)5 zaplanować dalszą edukację uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy; KPS(1)6 wyjaśnić, czym jest praca dla rozwoju społecznego ; KPS(1)7 wyjaśnić na czym polega zachowanie etyczne w wybranym zawodzie; KPS(1)8 wskazać przykłady zachowań etycznych w wybranym zawodzie; KPS(1)9 wyjaśnić czym jest plagiat; KPS(1)10 podać przykłady właściwego i niewłaściwego wykorzystywania nowoczesnych technologii informacyjnych; KPS(1)11 okazać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy; KPS(1)12 zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w swoim środowisku
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)1 wymienić techniki twórczego rozwiązywania problemu; KPS(2)2 dokonać analizy własnej kreatywności i otwartości na innowacyjność ; KPS(2)3 rozpoznać stopień kreatywności w podejmowanych działaniach; KPS(2)5 rozróżnić konsekwentne działania i upór w realizacji celu; KPS(2)6 dostrzec, że każdy powinien brać odpowiedzialność za swoje wybory; KPS(2)7 zastosować właściwą technikę twórczego myślenia przy rozwiązaniu problemu;
KPS(3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;	KPS(3)1 opisać techniki organizacji czasu pracy; KPS(3)2 określić czas realizacji zadań ; KPS(3)3 zaplanować pracę zespołu; KPS(3)4 zrealizować działania w wyznaczonym czasie; KPS(3)5 przeprowadzić monitorowanie zaplanowanych działań;
KPS(4) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(4)1 dokonać analizy i oceny podejmowanych działań; KPS(4)2 wykazać się dojrzałością w działaniu; KPS(4)3 przewidzieć skutki niewłaściwych działań na stanowisku pracy;
KPS(5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(5)1 wskazać obszary odpowiedzialności prawnej za podejmowane działania ;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	<p>KPS(5)2 wymienić swoje prawa i obowiązki oraz konsekwencje niewłaściwego posługiwania się sprzętem na stanowisku pracy związanym z kształconym zawodem;</p> <p>KPS(5)3 wymienić przykłady zachowań hamujących wprowadzenie zmiany;</p>
KPS(6) jest otwarty na zmiany;	<p>KPS(6)1 wyjaśnić znaczenie zmiany dla rozwoju człowieka;</p> <p>KPS(6)2 podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego;</p> <p>KPS(6)3 wymienić przykłady zachowań hamujących wprowadzenie zmiany;</p> <p>KPS(6)4 wskazać kilka przykładów wprowadzenia zmiany i ocenić skutki jej wprowadzenia;</p>
KPS(7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;	<p>KPS(7)1 wymienić kilka technik radzenia sobie ze stresem;</p> <p>KPS(7)2 uzasadnić, że można zachować dystans wobec nieaprobowanych przez siebie zachowań innych ludzi lub przeciwstawić się im;</p> <p>KPS(7)3 wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej;</p> <p>KPS(7)4 przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem;</p>
KPS(8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;	<p>KPS(8)1 scharakteryzować zestaw umiejętności i kompetencji niezbędnych w wybranym zawodzie;</p> <p>KPS(8)2 wymienić podstawowe stadia psychospołecznego rozwoju człowieka ;</p> <p>KPS(8)3 wskazać przykłady podkreślające wartość wiedzy dla osiągnięcia sukcesu zawodowego i postępu cywilizacyjnego;</p> <p>KPS(8)4 przeanalizować własne kompetencje i planować dalszą ścieżkę rozwoju;</p>
KPS(9) przestrzega tajemnicy zawodowej;	<p>KPS(9)1 wyjaśnić pojęcie tajemnicy zawodowej i przestępstwo przemysłowe;</p> <p>KPS(9)2 opisać odpowiedzialność prawną na złamanie tajemnicy zawodowej;</p> <p>KPS(9)3 wyjaśnić na czym polega odpowiedzialność prawną za złamanie tajemnicy zawodowej;</p> <p>KPS(9)4 opisać zasady nieuczciwej konkurencji;</p>
KPS(10) negocjuje warunki porozumień;	<p>KPS(10)1 scharakteryzować zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji;</p> <p>KPS(10)2 przedstawić własny punkt postrzegania sposobu rozwiązania problemu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu negocjacji;</p> <p>KPS(10)3 wynegocjować prostą umowę lub porozumienie;</p>
KPS(11) jest komunikatywny;	<p>KPS(11)1 scharakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej;</p> <p>KPS(11)2 prowadzić dyskusję</p> <p>KPS(11)3 właściwie zinterpretować mowę ciała w komunikacji;</p> <p>KPS(11)4 zastosować aktywne metody słuchania</p>
KPS(12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;	<p>KPS(12)1 uzasadnić, że konflikt w grupie może wynikać z różnych przyczyn (sprzeczne interesy, inne cele);</p> <p>KPS(12)2 przedstawić sposoby rozwiązywania konfliktów oraz przeanalizować ich zalety i wady;</p>
KPS(13) współpracuje w zespole.	<p>KPS(13)1 wymienić cechy grup społecznych;</p> <p>KPS(13)2 opisać grupę koleżeńską i grupę nastawioną na realizację określonego zadania;</p> <p>KPS(13)3 uzasadnić, że efektywna współpraca przynosi różne</p>

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	korzyści;
	KPS(13)4 przedstawić różne formy współpracy w grupie;
	KPS(13)5 zaangażować się we wspólne działania realizowane przez zespół;
	KPS(13)6 zastosować podstawowe sposoby podejmowania wspólnych decyzji;
OMZ(1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1)1 zaplanować działania zespołu;
	OMZ(1)2 przypisać poszczególne zadania członkom zespołu, zgodnie z przyjętą rolą;
	OMZ(1)3 monitorować pracę zespołu;
	OMZ(1)4 wymienić czynniki związane z procesami rozwoju grupy;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(2)1 przewidzieć skutki niewłaściwego doboru osób do zadań;
	OMZ(2)2 rozpoznać role poszczególnych członków zespołu;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3)1 budować ideę wzajemnej pomocy;
	OMZ(3)2 opisać proces grupowy;
	OMZ(3)3 kierować pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy;
OMZ(4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4)1 wykorzystać doświadczenia grupowe do rozwiązania problemu;
	OMZ(4)2 stosować wybrane metody i techniki pracy grupowej;
	OMZ(4)3 udzielić informacji zwrotnej;
	OMZ(4)4 wyjaśnić podstawowe bariery w osiąganiu pożądanej efektywności pracy zespołu;
	OMZ(4)5 dokonać samooceny pod kątem rozwoju osobowego i rozwoju organizacji;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	OMZ(5)1 wskazać wpływ postępu technicznego na doskonalenie jakości produkcji;
	OMZ(5)2 wyjaśnić znaczenie normalizacji w swej branży zawodowej;
	OMZ(5)3 stosować zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;
	OMZ(5)4 dokonać prostych modernizacji stanowiska pracy;
OMZ(6) stosuje metody motywacji do pracy;	OMZ(6)1 opisać podstawowe zasady motywacji do pracy;
	OMZ(6)2 zastosować metodę grywalizacji w doskonaleniu pracy zespołu;
	OMZ(6)3 udzielić motywującej informacji zwrotnej członkom zespołu;
OMZ(7) komunikuje się ze współpracownikami.	OMZ(7)1 wymienić normy i wartości stosowane w demokracji do organizacji pracy małej grupy;
	OMZ(7)2 stosować właściwe techniki komunikowania się w zespole;
	OMZ(7)3 stosować zasady delegowania uprawnień;
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;	PDG(1)1 określić działania mechanizmów rynkowych właściwych dla branży elektrycznej
	PDG(1)2 rozróżnić podmioty gospodarcze funkcjonujące w branży elektrycznej
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	PDG(2)1 zanalizować przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych, przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego
	PDG(2)2 określić skutki nieprzestrzegania przepisów prawa pracy, przepisów prawa o ochronie danych osobowych oraz przepisów prawa podatkowego i prawa autorskiego

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(3)1 zastosować przepisy prawa dotyczące podejmowania działalności gospodarczej w branży elektrycznej
	PDG(3)2 określić przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w branży elektrycznej;
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;	PDG(4)1 dokonać klasyfikacji przedsiębiorstw i instytucji występujących w branży elektrycznej;
	PDG(4)2 wyjaśnić powiązania między przedsiębiorstwami, instytucjami funkcjonującymi w branży elektrycznej;
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;	PDG(5)1 wskazać czynniki wpływające na działania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw w branży elektrycznej
	PDG(5)2 zanalizować działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;	PDG(6)1 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży elektrycznej;
	PDG(6)2 zorganizować współpracę w ramach wspólnych przedsięwzięć z innymi przedsiębiorstwami z branży elektrycznej;
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(7)1 wyznaczyć kolejne etapy czynności mających na celu ustanowienie działalności gospodarczej w branży elektrycznej;
	PDG(7)2 skonstruować spójny i realistyczny biznesplan dla działalności gospodarczej w branży elektrycznej;
	PDG(7)3 sporządzić dokumenty niezbędne do uruchomienia działalności gospodarczej w branży elektrycznej
	PDG(7)4 sporządzić dokumenty niezbędne do prowadzenia działalności gospodarczej w branży elektrycznej;
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;	PDG(8)1 wykonywać czynności związane prowadzeniem korespondencji w różnej formie;
	PDG(8)2 sporządzić pisma związane z prowadzeniem działalności gospodarczej
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;	PDG(9)1 posłużyć się urządzeniami biurowymi
	PDG(9)2 skorzystać z programów komputerowych wspomagających prowadzenie działalności gospodarczej;
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;	PDG(10)1 opracować plan marketingowy dla prowadzonej działalności gospodarczej;
	PDG(10)2 dobrać instrumenty marketingowe do prowadzonych działań;
	PDG(10)3 podjąć współpracę z przedsiębiorstwami funkcjonującymi w branży elektrycznej;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

PDG(11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;	PDG(11)1 zdefiniować pojęcie innowacyjne rozwiązanie;
	PDG(11)2 podać przykłady innowacyjnych rozwiązań;
	PDG(11)3 scharakteryzować innowacyjne rozwiązania;
	PDG(11)4 przeprowadzić w firmie analizę potrzeb zmian / innowacyjnych rozwiązań;
	PDG(11)5 ułożyć harmonogram działań związanych z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
PDG(12) stosuje zasady normalizacji;	PDG(12)1 rozróżnić typy norm
	PDG(12)2 scharakteryzować typy norm
	PDG(12)3 wyjaśnić cele i zasady normalizacji krajowej
	PDG(12)4 określić podstawę prawną funkcjonowania w Polsce normalizacji
	PDG(12)5 zastosować w praktyce podstawowe terminy z zakresu normalizacji
PDG(13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.	PDG(13)1 dokonać analizy kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;
	PDG(13)2 oceniać efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej
	PDG(13)3 wskazać możliwości optymalizacji kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;	JOZ(1)1 posłużyć się kontekstem w zrozumieniu wypowiedzi z użyciem specjalistycznego słownictwa stosowanego w branży;
	JOZ(1)2 przeczytać i przetłumaczyć korespondencję otrzymywaną za pomocą poczty elektronicznej;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;	JOZ(2)1 określić w języku obcym czynności związane z zadaniami zawodowymi;
	JOZ(2)2 zaplanować rozmowę klientem w języku obcym zawodowym;
	JOZ(2)3 przeprowadzić rozmowę klientem w języku obcym zawodowym;
	JOZ(2)4 zastosować zwroty grzecznościowe w rozmowach z inwestorem;
	JOZ(2)5 posłużyć się językiem obcym w zakresie wspomagającym wykonywanie zadań zawodowych;
	JOZ(2)6 zinterpretować typowe pytania stawiane przez klientów w języku obcym;
	JOZ(2)7 porozumieć się ze współpracownikiem w języku obcym w zakresie realizacji prac w zawodzie;
	JOZ(2)8 zastosować zwroty grzecznościowe w języku obcym;
	JOZ(2)9 negocjować warunki realizacji prac w języku obcym;
	JOZ(2)10 opracować w języku obcym porozumienie o współpracy
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;	JOZ(3)1 zinterpretować w języku obcym teksty zawodowe napisane w języku polskim;
	JOZ(3)2 sporządzić notatkę w języku obcym na temat wysłuchanego tekstu;



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	JOZ(3)3 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczną korespondencję dotyczącą zadań zawodowych;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;	JOZ(4)1 sformułować krótkie i zrozumiałe wypowiedzi umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
	JOZ(4)2 sformułować krótkie i zrozumiałe teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji. JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.	JOZ(5)1 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje stosowane w branży;
	JOZ(5)2 zredagować notatkę w języku obcym z tekstu zawodowego słuchanego i czytanego
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	BHP(1)1 rozróżnić zagrożenia oraz czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi;
	BHP (1)2 określić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią
	BHP (1)3 wyjaśnić zasady ochrony przeciwpożarowej na stanowisku pracy
	BHP (1)4 rozróżnić środki gaśnicze
	BHP (1)5 wyjaśnić zasady ergonomii w pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;	BHP(2)1 scharakteryzować instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
	BHP(2)2 określić zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy w Polsce;
	BHP(2)3 określić zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(3)2 określić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(3)3 określić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(3)4 rozróżnić rodzaje znaków bezpieczeństwa;
	BHP(3)5 rozpoznać znaki zakazu, nakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej;
BHP (4)1 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	BHP (4)1 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
	BHP (4)2 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	BHP (4)3 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (4)4 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (4)5 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
	BHP (4)6 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (4)8 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;	BHP (5)1 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
	BHP (5)2 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (5)3 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (5)4 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	BHP (6)1 wskazać skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;
	BHP (6)2 . wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (6)3 . wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (6)4 wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP (6)5 scharakteryzować skutki oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	<p>BHP (6)6 scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP (6)7 scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP (6)8 Scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych</p>
<p>BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p>	<p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP (7)2 zorganizować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy do badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)4 zorganizować stanowisko pracy do wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p>
<p>BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;</p>	<p>BHP(8)1 dobrać indywidualne i zbiorowe środki ochrony adekwatne do wykonywanych zadań zawodowych;</p> <p>BHP(8)2 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(8)4 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(8)5 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p>
<p>BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p>	<p>BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p>

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;
	BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu, uruchamianiu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
	BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
PKZ(EE.g)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	PKZ(EE.g)(1)1 zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym
	PKZ(EE.g)(1)2 rozróżnić wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice
	PKZ(EE.g)(1)3 wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
	PKZ(EE.g)(1)4 wyjaśnić pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego
	PKZ(EE.g)(1)5 nazwać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice
	PKZ(EE.g)(1)6 wyjaśnić pojęcia dotyczące przebiegów sinusoidalnych
	PKZ(EE.g)(1)7 wyjaśnić pojęcia dotyczące obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnego
PKZ(EE.g)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;	PKZ(EE.g)(2)1 wyjaśnić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym
	PKZ(EE.g)(2)2 scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego
	PKZ(EE.g)(2)3 scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu zmiennego
	PKZ(EE.g)(2)4 wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach i półprzewodnikach
PKZ(EE.g)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;	PKZ(EE.g)(3)1 scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu stałego
	PKZ(EE.g)(3)2 scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu zmiennego
PKZ(EE.g)(4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;	PKZ(EE.g)(4)1 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki
	PKZ(EE.g)(4)2 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki
	PKZ(EE.g)(4)3 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki
	PKZ(EE.g)(4)4 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki
PKZ(EE.g)(5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;	PKZ(EE.g)(5)1 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(5)2 zidentyfikować symbole graficzne układów

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	elektrycznych
	PKZ(EE.g)(5)3 zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(5)4 zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(5)5 zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń
	PKZ(EE.g)(5)6 zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń
PKZ(EE.g)(6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.g)(6)1 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(6)2 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(6)3 zastosować zasady sporządzania schematów ideowych układów elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(EE.g)(6)4 narysować schematy ideowe układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(6)5 narysować schematy ideowe układów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(6)6 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych układów elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(EE.g)(6)7 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(6)8 narysować schematy montażowe układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(6)9 rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(6)10 narysować schematy montażowe układów elektronicznych
PKZ(E.g) (7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.g)(7)1 scharakteryzować parametry elementów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(7)2 scharakteryzować parametry elementów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(7)3 scharakteryzować parametry układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(7)4 scharakteryzować parametry układów elektronicznych
PKZ(EE.g)(8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;	PKZ(EE.g)(8)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych
	PKZ(EE.g)(8)2 wykonać prace montażowe zgodnie z rysunkiem technicznym
	PKZ(EE.g)(8)3 odczytać rysunek techniczny podczas prac instalacyjnych
	PKZ(EE.g)(8)4 wykonać prace instalacyjne zgodnie z rysunkiem technicznym
PKZ(EE.g)(9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.g)(9)1 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(EE.g)(9)2 ocenić przydatność narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(EE.g)(9)3 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
PKZ(EE.g)(10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;	PKZ(EE.g)(10)1 zastosować zasady wykonania prac z zakresu obróbki ręcznej
	PKZ(EE.g)(10)2 dobrać narzędzia do prac z zakresu obróbki ręcznej
	PKZ(EE.g)(10)3 zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

PKZ(EE.g)(11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	PKZ(EE.g)(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(11)2 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych
PKZ(EE.g)(12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	PKZ(EE.g)(12)1 odczytać schemat ideowy i montażowy układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(12)2 odczytać schemat ideowy i montażowy układów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(12)3 przeanalizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektryczny
	PKZ(EE.g)(12)4 przeanalizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów układów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(12)5 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych
	PKZ(EE.g)(12)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych
	PKZ(EE.g)(12)7 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych
	PKZ(EE.g)(12)8 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych
PKZ(EE.g)(13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.g)(13)1 określić wpływ parametrów miernika na dokładność pomiaru
	PKZ(EE.g)(13)2 określić wpływ metody pomiarowej na dokładność pomiaru
	PKZ(EE.g)(13)3 scharakteryzować metody pomiaru parametrów układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(13)4 dobrać metodę do pomiaru parametrów układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(13)5 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych
	PKZ(EE.g)(13)6 dobrać metodę do pomiaru parametrów układów elektronicznych
	PKZ(EE.g)(13)7 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych
PKZ(EE.g)(14) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.g)(14)1 dobrać zakresy pomiarowe stosowanych przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(EE.g)(14)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(EE.g)(14)3 określić dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(EE.g)(15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	PKZ(EE.g)(15)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy
	PKZ(EE.g)(15)2 umieścić wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli
PKZ(EE.g)(16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(EE.g)(16)1 dobrać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi
	PKZ(EE.g)(16)2 przeanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi
	PKZ(EE.g)(16)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi
PKZ(EE.g)(17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	PKZ(EE.g)(17)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań
	PKZ(EE.g)(17)2 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań
	PKZ(EE.g)(17)3 sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych
PKZ(EE.i)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	PKZ(EE.i)(1) 1. wyjaśnić pojęcie liczb zespolonych
	PKZ(EE.i)(1) 2. zastosować metody wykonywania działań matematycznych na liczbach zespolonych

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	PKZ(EE.i)(1) 3. zastosować liczby zespolone przy obliczeniach parametrów obwodów prądu przemiennego
PKZ(EE.i)(2) zcharakteryzować parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.i)(2)1. określić parametry elementów oraz układów elektrycznych PKZ(EE.i)(2)2. zinterpretować parametry elementów oraz układów elektrycznych PKZ(EE.i)(2)3. określić parametry elementów oraz układów elektronicznych PKZ(EE.i)(2)4. zinterpretować parametry elementów oraz układów elektronicznych
PKZ(EE.i)(3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	PKZ(EE.i)(3)1. scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektrycznych i elektronicznych PKZ(EE.i)(3)2. zanalizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych do określonych warunków eksploatacyjnych PKZ(EE.i)(3)3. zastosować elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych
PKZ(EE.i)(4) określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.i)(4)1. określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych PKZ(EE.i)(4)2. dokonać analizy wpływu parametry elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych PKZ(EE.i)(4)3. przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów w pracy układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(EE.i)(5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(EE.i)(5)1. określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych PKZ(EE.i)(5)2. dokonać analizy metod pomiaru oraz wskazań przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych PKZ(EE.i)(5)3. zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(EE.i)(6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	PKZ(EE.i)(6)1. skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy PKZ(EE.i)(6)2. zamieścić wyniki pomiarów w tabeli PKZ(EE.i)(6)3. wykreślić wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy
PKZ(EE.i)(7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	PKZ(EE.i)(7)1. określić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ PKZ(EE.i)(7)2. obliczać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ PKZ(EE.i)(7)3. scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
PKZ(EE.i)(8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	PKZ(EE.i)(8)1. wyjaśnić pojęcie skali logarytmicznej PKZ(EE.i)(8)2. zastosować zasady wykonania wykresów w skali logarytmicznej PKZ(EE.i)(8)3. wykreślić wykresy w skali logarytmicznej
PKZ(EE.i)(9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;	PKZ(EE.i)(9)1. przeanalizować przebieg pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych PKZ(EE.i)(9)2. określić poprawność pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
PKZ(EE.i)(10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;	PKZ(EE.i)(10)1. dobrać rodzaj dokumentacji sporządzanej z wykonywanych prac PKZ(EE.i)(10)2. wyjaśnić zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac PKZ(EE.i)(10)3. zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac
PKZ(EE.i)(11) zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	PKZ(EE.i)(11)1. dobrać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych PKZ(EE.i)(11)2. określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	PKZ(EE.i)(11) 3. sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych PKZ(EE.i)(11)4 wykorzystać programy komputerowe przy wykonywaniu zadań
EE.05.1(1) rozpoznaje układy sieciowe i środki ochrony przeciwporażeniowej;	EE.05.1(1)1 rozpoznać rodzaj układów sieciowych
	EE.05.1(1)2 wymienić środki ochrony przeciwporażeniowej;
	EE.05.1(1)3 rozpoznać środki ochrony przeciwporażeniowej;
EE.05.1(2) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne;	EE.05.1(2)1 rozpoznać rodzaj przewodu i kabla po jego wyglądzie i oznaczeniu literowo-cyfrowym;
	EE.05.1(2)2 wymienić rodzaje przewodów elektrycznych i kabli;
	EE.05.1(2)3 rozpoznać budowę przewodów elektrycznych i kablach na podstawie oznaczeń;
	EE.05.1(2)4 wyjaśnić budowę przewodów stosowanych w instalacjach elektrycznych;
EE.05.1(3) rozpoznaje sprzęt i osprzęt instalacyjny;	EE.05.1(3)1 rozpoznać osprzęt instalacyjny stosowany w instalacjach mieszkaniowych;
	EE.05.1(3)2 rozpoznać osprzęt instalacyjny w instalacjach przemysłowych
	EE.05.1(3)3 podać rodzaje osprzętu instalacyjnego
	EE.05.1(3)4 rozpoznać sprzęt instalacyjny stosowany w instalacjach mieszkaniowych;
	EE.05.1(3)5 rozpoznać sprzęt instalacyjny w instalacjach przemysłowych
	EE.05.1(3)6 wymienić rodzaje sprzętu instalacyjnego
EE.05.1(4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe;	EE.05.1(4)1 wymienić rodzaje źródeł światła;
	EE.05.1(4)2 rozpoznać źródła światła;
	EE.05.1(4)3 wymienić rodzaje opraw oświetleniowych;
	EE.05.1(4)4 rozpoznać oprawy oświetleniowe;
EE.05.1(5) określa parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego;	EE.05.1(5)1 wymienić parametry techniczne instalacji elektrycznych;;
	EE.05.1(5)2 wymienić parametry techniczne sprzętu instalacyjnego
	EE.05.1(5)3 rozróżnić parametry techniczne instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(5)4 rozróżnić parametry techniczne sprzętu instalacyjnego;
	EE.05.1(5)5 scharakteryzować parametry techniczne sprzętu instalacyjnego;
EE.05.1(6) wykonuje instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych i przemysłowych zgodnie z dokumentacją;	EE.05.1(6)1 wymienić rodzaje instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(6)2 sklasyfikować instalacje elektryczne;
	EE.05.1(6)3 scharakteryzować rodzaje instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(6)4 dobrać rodzaj instalacji dla określonego pomieszczenia;
	EE.05.1(6)5 scharakteryzować zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych;
	EE.05.1(6)6 sporządzić zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(6)7 dobrać narzędzia niezbędne do wykonania instalacji elektrycznych
	EE.05.1(6)8 przestrzegać zgodności wykonania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych z dokumentacją
EE.05.1(7) sporządza schematy ideowe i montażowe instalacji	EE.05.1(7)1 zastosować symbole elementów instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(7)2 rozróżnić schemat montażowy i ideowy instalacji



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

elektrycznej;	elektrycznej;
	EE.05.1(7)3 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych instalacji elektrycznej;
EE.05.1(8) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji;	EE.05.1(7)4 dokonać analizy schematów montażowych i ideowych różnych rodzajów instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(8)1 zaznaczyć trasę ułożenia przewodów na podstawie dokumentacji technicznej;
EE.05.1(9) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych w różnych technologiach;	EE.05.1(8)2 zaznaczyć miejsca montażu osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji technicznej;
	EE.05.1(9)1 rozróżnić narzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(9)2 sklasyfikować narzędzia i elektronarzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(9)3 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej
EE.05.1(10) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji;	EE.05.1(9)4 użyć narzędzi i elektronarzędzi do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(10)1 ułożyć przewody zgodnie z dokumentacją;
	EE.05.1(10)2 zamontować osprzęt instalacyjny i oprawy oświetleniowe na różnych podłożach;
	EE.05.1(10)3 połączyć podzespoły elektryczne według schematu montażowego;
EE.05.1(11) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po montażu;	EE.05.1(11)1 dokonać analizy montażu instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(11)2 porównać wykonaną instalację elektryczną z jej dokumentacją;
	EE.05.1(11)3 dokonać poprawek po montażu w wykonanej instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(11)4 sprawdzić poprawność działania środków ochrony przeciwporażeniowej;
EE.05.1(12) przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych;	EE.05.1(12)1 wyjaśnić zasady przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(12)2 dokonać oględzin instalacji elektrycznych
	EE.05.1(12)3 scharakteryzować zakres przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznych;
EE.05.1(13) lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych;	EE.05.1(13)1 zastosować metody lokalizacji uszkodzeń instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(13)2 rozpoznać uszkodzenia instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(13)3 użyć przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń;
	EE.05.1(13)4 wskazać miejsce uszkodzenia instalacji elektrycznych;
EE.05.1(14) dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;	EE.05.1(14)1 dokonać analizy parametrów części zamiennych elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;
	EE.05.1(14)2 porównać parametry części zamiennych elementów instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(14)3 dobrać zamienniki elementów instalacji elektrycznej do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;
	EE.05.1(14)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w instalacji elektrycznej;
EE.05.1(15) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;	EE.05.1(15)1 zdemontować uszkodzone elementy instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(15)2 zamontować nowe elementy instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(15)3 dokonać oględzin instalacji elektrycznej po wykonanym montażu;
	EE.05.1(15)4 sprawdzić poprawność działania instalacji elektrycznej

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	po wykonanej naprawie;
EE.05.1(16) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych;	EE.05.1(16)1 określić zakres pomiarów parametrów instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(16)2 rozróżnić mierniki do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(16)3 dobrać mierniki do pomiaru parametrów instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(16)4 skorzystać z instrukcji obsługi mierników stosowanych w pomiarach parametrów instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(16)5 dokonać pomiarów parametrów instalacji elektrycznej zgodnie z instrukcją;
	EE.05.1(16)6 sporządzić zestawienie wyników pomiarów instalacji elektrycznej;
EE.05.1(17) wykonuje prace konserwacyjne instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją;	EE.05.1(17)1 określić zakres czynności wykonywanych podczas konserwacji instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(17)2 sprawdzić stan połączeń i styków instalacji elektrycznej;
	EE.05.1(17)3 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;
	EE.05.1(17)4 dokonać wymiany uszkodzonych lub zużytych elementów instalacji elektrycznej
	EE.05.1(17)5 przeprowadzić kontrolę jakości wykonanych prac konserwacyjnych;
	EE.05.1(17)6 sporządzić protokół z wykonanych prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych
EE.05.2(1) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;	EE.05.2(1)1 wymienić rodzaje maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(1)2 rozróżnić maszyny elektryczne;
	EE.05.2(1)3 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(1)4 wymienić rodzaje urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(1)5 rozróżnić urządzenia elektryczne;
	EE.05.2(1)6 opisać budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych;
EE.05.2(2) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;	EE.05.2(2)1 zidentyfikować maszyny elektryczne;
	EE.05.2(2)2 określić przeznaczenie maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(2)3 zidentyfikować elementy maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(2)4 zidentyfikować urządzenia elektryczne;
	EE.05.2(2)5 określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(2)6 zidentyfikować elementy urządzeń elektrycznych
EE.05.2(3) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	EE.05.2(3)1 wymienić materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych;
	EE.05.2(3)2 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych;
	EE.05.2(3)3 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w maszynach elektrycznych;
	EE.05.2(3)4 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(3)5 wskazać zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w urządzeniach elektrycznych;
	EE.05.2(3)6 rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane do budowy urządzeń elektrycznych;
EE.05.2(4) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń	EE.05.2(4)1 odczytać parametry maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(4)2 zinterpretować parametry maszyn elektrycznych;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

elektrycznych;	EE.05.2(4)3 obliczyć parametry maszyn elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;
	EE.05.2(4)4 odczytać parametry urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(4)5 zinterpretować parametry urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(4)6 obliczyć parametry urządzeń elektrycznych wykorzystując zależności między nimi;
EE.05.2(5) rozróżnia parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.05.2(5)1 wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(5)2 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(5)3 zdefiniować parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(5)4 wymienić parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(5)5 zidentyfikować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(5)6 zdefiniować parametry elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;
EE.05.2(6) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	EE.05.2(6)1 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;
	EE.05.2(6)2 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych;
	EE.05.2(6)3 wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych;
	EE.05.2(6)4 rozróżnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych;
EE.05.2(7) rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;	EE.05.2(7)1 wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(7)2 wskazać elementy układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(7)3 zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(7)4 wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(7)5 wskazać elementy układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(7)6 zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;
EE.05.2(8) odczytuje i sporządza szkice oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.05.2(8)1 odczytać szkice oraz schematy maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(8)2 wykonać schematy układów połączeń maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(8)3 odczytać szkice oraz schematy urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(8)4 wykonać schematy układów połączeń urządzeń elektrycznych;
EE.05.2(9) dobiera narzędzia do montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.05.2(9)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(9)2 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(9)3 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu;
	EE.05.2(9)4 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(9)5 scharakteryzować narzędzia do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(9)6 dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu w zależności;
EE.05.2(10) wykonuje montaż	EE.05.2(10)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	montażu podzespołów elektrycznych;
	EE.05.2(10)2 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych;
	EE.05.2(10)3 dokonać analizy dokumentację techniczną w celu montażu podzespołów elektronicznych;
	EE.05.2(10)4 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektronicznych;
EE.05.2(11) montuje układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	EE.05.2(11)1 dokonać analizy dokumentację techniczną maszyn elektrycznych;
	EE.05.2(11)2 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych do montażu;
	EE.05.2(11)3 wykonać montaż układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(11)4 wykonać montaż układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(11)5 wykonać montaż układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(11)6 wykonać montaż układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(11)7 dokonać analizy dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych;
	EE.05.2(11)8 przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia urządzeń elektrycznych do montażu;
	EE.05.2(11)9 wykonać montaż układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(11)10 wykonać montaż układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(11)11 wykonać montaż układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(11)12 wykonać montaż układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
EE.05.2(12) dokonuje uruchomienia maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu;	EE.05.2(12)1 dokonać analizy prawidłowości połączeń maszyn elektrycznych po montażu;
	EE.05.2(12)2 przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu;
	EE.05.2(12)3 dokonać analizy prawidłowości połączeń urządzeń elektrycznych po montażu;
	EE.05.2(12)4 przeprowadzić próby działania urządzeń elektrycznych po montażu;
EE.05.2(13) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją.	EE.05.2(13)1 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(13)2 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(13)3 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(13)4 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(13)5 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(13)6 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	EE.05.2.(13)7 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
	EE.05.2(13)8 dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac montażowych układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
EE.05.3(1) posługuje się dokumentacją w trakcie prac konserwacyjnych;	EE.05.3(1)1 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(1)2 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(1)3 rozróżnić rodzaje dokumentacji dotyczącej prowadzenia prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(1)4 zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych urządzeń elektrycznych;
EE.05.3(2) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.05.3(2)1 określić zakres i terminy oględzin maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(2)2 dokonać oględzin maszyn elektrycznych
	EE.05.3(2)3 określić zakres i terminy oględzin urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(2)4 dokonać oględzin urządzeń elektrycznych ;
EE.05.3(3) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	EE.05.3(3)1 dokonać analizy objawów uszkodzeń maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(3)2 rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(3)3 zlokalizować uszkodzenia maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(3)4 dokonać analizy objawów uszkodzeń urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(3)5 rozpoznać uszkodzenia urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(3)6 zlokalizować uszkodzenia urządzeń elektrycznych;
EE.05.3(4) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie danych katalogowych;	EE.05.3(4)1 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(4)2 porównać parametry części zamiennych elementów maszyn elektrycznych ze względu na różne warunki pracy;
	EE.05.3(4)3 dobrać zamienniki elementów maszyn elektrycznych do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;
	EE.05.3(4)4 sporządzić wykaz elementów do wymiany w maszynie elektrycznej;
	EE.05.3(4)5 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(4)6 porównać parametry części zamiennych elementów urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(4)7 dobrać zamienniki elementów urządzeń elektrycznych do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;
	EE.05.3(4)8 sporządzić wykaz elementów do wymiany w urządzeniu elektrycznym;
EE.05.3(5) wykonuje wymianę zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.05.3(5)1 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(5)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(5)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(5)4 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(5)5 sporządzić algorytm demontażu i montażu urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(5)6 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy

Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EE.05.3(6) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.05.3(6)1 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu układów sterowania maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(6)2 sporządzić algorytm demontażu i montażu układów sterowania maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(6)3 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów sterowania maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(6)4 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(6)5 sporządzić algorytm demontażu i montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(6)6 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych ;
	EE.05.3(6)7 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(6)8 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(6)9 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń maszyn elektrycznych ;
	EE.05.3(6)10 wymienić czynności niezbędne podczas demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(6)11 sporządzić algorytm demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(6)12 dokonać wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;
EE.05.3(7) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.05.3(7)1 określić rodzaje pomiarów maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(7)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(7)3 dokonać pomiaru parametrów maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(7)4 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów maszyn elektrycznych;
	EE.05.3(7)5 określić rodzaje pomiarów urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(7)6 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych;
EE.05.3(8) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po czynnościach konserwacyjnych.	EE.05.3(7)7 dokonać pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(7)8 sporządzić zestawienie wyników pomiarów parametrów urządzeń elektrycznych;
	EE.05.3(8)1 dokonać próbnego uruchomienia maszyn elektrycznych po konserwacji;
	EE.05.3(8)2 dokonać analizy poprawności działania maszyn elektrycznych po konserwacji;
EE.26.1 (1) określa wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	EE.05.3(8)3 dokonać próbnego uruchomienia urządzeń elektrycznych po konserwacji;
	EE.05.3(8)4 dokonać analizy poprawności połączeń urządzeń elektrycznych po konserwacji;
EE.26.1 (2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	EE.26.1(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;
	EE.26.1(1)2 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;
EE.26.1 (3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	EE.26.1(2)1 zaplanować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
	EE.26.1(2)2 wykonać prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
EE.26.1 (3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	EE.26.1(3)1 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji instalacji elektrycznych;
	EE.26.1(3)2 przeprowadzić nadzór prac dotyczących eksploatacji instalacji elektrycznych;

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

<p>EE.26.1 (4) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;</p>	<p>EE.26.1(4)1 rozróżnić rodzaje przyrządów pomiarowych stosowanych przy pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych; EE.26.1(4)2 określić parametry przyrządów pomiarowych stosowanych przy pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych; EE.26.1(4)3 przyporządkować odpowiednie przyrządy pomiarowe do pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych; EE.26.2(4)4 dokonać analizy doboru przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;</p>
<p>EE.26.1 (5) przeprowadza pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;</p>	<p>EE.26.1(5)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych; EE.26.1(5)2 wykonać pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych; EE.26.1(5)3 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów instalacji elektrycznych;</p>
<p>EE.26.1 (6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na podstawie protokołów;</p>	<p>EE.26.1(6)1 porównać wyniki pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych z dokumentacją; EE.26.1(6)2 określić wpływ zmierzonych parametrów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na pracę instalacji elektrycznych; EE.26.1(6)3 dokonać sprawdzenia prawidłowości poprawności działania instalacji elektrycznej na podstawie protokołów;</p>
<p>EE.26.1 (7) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych;</p>	<p>EE.26.1(7)1 scharakteryzować wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych; EE.26.1(7)2 dokonać analizy wpływu parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych;</p>
<p>EE.26.1 (8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;</p>	<p>EE.26.1(8)1 wymienić sposoby lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(8)2 wskazać miejsca uszkodzenia w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(8)3 rozpoznać rodzaj uszkodzenia w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(8)4 dobrać przyrządy pomiarowe do lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(8)5 zaplanować sposób usunięcia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(8)6 zastosować odpowiednie metody i narzędzia usuwania uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;</p>
<p>EE.26.1 (9) dobiera przewody, kable oraz sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych;</p>	<p>EE.26.1(9)1 określić rodzaj przewodów i kabli do wykonania instalacji elektrycznych; EE.26.1(9)2 określić parametry przewodów i kabli do wykonania instalacji elektrycznych; EE.26.1(9)3 rozpoznać przewody i kable do wykonania instalacji elektrycznych; EE.26.1(9)4 rozpoznać sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych; EE.26.1(9)5 dobrać sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych; EE.26.1(9)6 dobrać przewody i kable do wykonania instalacji elektrycznych; EE.26.1(9)7 dokonać analizy doboru sprzętu instalacyjnego do wykonania instalacji elektrycznych; EE.26.1(9)8 dokonać analizy doboru przewodu i kabli do wykonania instalacji elektrycznych;</p>
<p>EE.26.1 (10) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych;</p>	<p>EE.26.1(10)1 rozpoznać rodzaje zabezpieczeń instalacji elektrycznych; EE.26.1(10)2 określić rodzaje zabezpieczeń instalacji elektrycznych; EE.26.1(10)3 wymienić parametry zabezpieczeń instalacji</p>

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	<p>elektrycznych; EE.26.1(10)4 dopasować zabezpieczenia instalacji elektrycznych; EE.26.1(10)5 dokonać analizy doboru zabezpieczeń instalacji elektrycznych;</p>
EE.26.1 (11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;	<p>EE.26.1(11)1 określić rodzaj środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(11)2 rozpoznać rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(11)3 dopasować odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.2(11)4 dokonać analizy doboru środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;</p>
EE.26.1 (12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;	<p>EE.26.1(12)1 rozpoznać elementy ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(12)2 wykonać pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych; EE.26.1(12)3 ocenić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;</p>
EE.26.1 (13) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;	<p>EE.26.1(13)1 rozróżnić zasady oraz metody oględzin i pomiarów instalacji elektrycznych ; EE.26.1(13)2 przeprowadzić oględziny i pomiary instalacji elektrycznych; EE.26.1(13)3 dokonać analizy wyników oględzin i pomiarów instalacji elektrycznych; EE.26.1(13)4 zdiagnozować stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;</p>
EE.26.1 (14) projektuje typowe instalacje elektryczne.	<p>EE.26.1(14)1 rozróżnić symbole elementów instalacji elektrycznej; EE.26.1(14)2 rozróżnić schematy instalacji elektrycznej; EE.26.1(14)3 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych instalacji elektrycznej; EE.26.1(14)4 zastosować zasady rysunku technicznego do projektowania instalacji elektrycznej;</p>
EE.26.2(1) określa wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych;	<p>EE.26.2(1)1 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych maszyn elektrycznych; EE.26.2(1)2 rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych; EE.26.2(1)3 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne maszyn elektrycznych; EE.26.2(1)3 scharakteryzować wymagania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych;</p>
EE.26.2(2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;	<p>EE.26.2(2)1 zaplanować prace z zakresu eksploatacji maszyn elektrycznych; EE.26.2(2)2 zaplanować prace z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych; EE.26.2(2)3 wykonać prace z zakresu eksploatacji maszyn elektrycznych; EE.26.2(2)4 wykonać prace z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych;</p>
EE.26.2(3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;	<p>EE.26.2(3)1 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji maszyn elektrycznych; EE.26.2(3)2 dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji urządzeń elektrycznych; EE.26.2(3)3 przeprowadzić nadzór prac z zakresu eksploatacji maszyn elektrycznych; EE.26.2(3)4 przeprowadzić nadzór prac z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych; EE.26.2(3)5 przestrzegać przepisy dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>
EE.26.2(4) dobiera przyrządy	<p>EE.26.2(4)1 rozróżnić rodzaje przyrządów pomiarowych</p>



Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

<p>pomiarowe do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>	<p>stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(4)2 określić parametry przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(4)3 przyporządkować odpowiednie przyrządy pomiarowe do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(4)4 dokonać analizy doboru przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>
<p>EE.26.2(5) przeprowadza pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;</p>	<p>EE.26.2(5)1 przygotować stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(5)1 wykonać pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(5)2 sporządzić protokoły z wykonanych pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>
<p>EE.26.2(6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>	<p>EE.26.2(6)1 porównać wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych z dokumentacją; EE.26.2(6)2 dokonać analizy i oceny wyników pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(6)3 dokonać sprawdzenia poprawności działania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie sporządzonych protokołów z wykonanych pomiarów;</p>
<p>EE.26.2(7) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>	<p>EE.26.2(7)1 wymienić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(7)2 scharakteryzować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>
<p>EE.26.2(8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;</p>	<p>EE.26.2(8)1 wymienić sposoby lokalizacji uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych; EE.26.2(8)2 wskazać miejsca uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych na podstawie pomiarów i oględzin; EE.26.2(8)3 rozpoznać rodzaj uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych na podstawie pomiarów i oględzin; EE.26.2(8)4 dobrać przyrządy pomiarowe do lokalizacji uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych; EE.26.2(8)5 zaplanować sposób usunięcia uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych; EE.26.2(8)6 zastosować odpowiednie metody i narzędzia do usuwania uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych;</p>
<p>EE.26.2(9) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>	<p>EE.26.2(9)1 określić części zamienne maszyn elektrycznych; EE.26.2(9)2 określić części zamienne urządzeń elektrycznych; EE.26.2(9)3 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych; EE.26.2(9)4 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych; EE.26.2(9)5 dopasować części zamienne do różnych rodzajów maszyn elektrycznych; EE.26.2(9)6 dopasować części zamienne do różnych rodzajów urządzeń elektrycznych; EE.26.2(9)7 dokonać analizy doboru części zamiennych maszyn elektrycznych; EE.26.2(9)8 dokonać analizy doboru części zamiennych urządzeń elektrycznych;</p>
<p>EE.26.2(10) dobiera zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;</p>	<p>EE.26.2(10)1 rozpoznać rodzaje zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(10)2 określić rodzaje zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(10)3 wymienić parametry zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(10)4 dopasować zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych do warunków eksploatacji;</p>

Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3: Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy  
Projekty współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	EE.26.2(10)5 dokonać analizy doboru zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;
EE.26.2(11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.26.2(11)1 określić rodzaj środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)2 rozpoznać rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(11)3 dopasować odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych do warunków eksploatacji; EE.26.2(11)4 dokonać analizy doboru środków ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
EE.26.2(12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;	EE.26.2(12)1 rozpoznać elementy ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych EE.26.2(12)2 wykonać pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych EE.26.2(12)2 ocenić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych
EE.26.2(13) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;	EE.26.2(13)1 rozróżnić zasady oraz metody oględzin i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(13)2 przeprowadzić oględziny i pomiary maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(13)3 dokonać analizy wyników oględzin i pomiarów maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(13)4 zdiagnozować stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów;
EE.26.2(14) projektuje typowe układy sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych.	EE.26.2(14)1 rozróżnić schematy typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(14)2 rozróżnić symbole elementów układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(14)3 zastosować zasady rysunku technicznego do projektowania typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych; EE.26.2(14)4 zastosować zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych do projektowania typowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;
EE.26.2(15) stosuje zasady racjonalnej gospodarki energetycznej	EE.26.2(15)1 wymienić ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej; EE.26.2(15)2 scharakteryzować ogólne zasady wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej; EE.26.2(15)3 scharakteryzować ogólne zasady gospodarki mocą bierną; EE.26.2(15)4 zaplanować poprawę współczynnika mocy; EE.26.2(15)4 dobrać elementy i urządzenia do kompensacji mocy biernej; EE.26.2(15)4 zaproponować rodzaj kompensacji mocy biernej do danych warunków eksploatacji