



PROGRAM NAUCZANIA KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO W ZAKRESIE KWALIFIKACJI

E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej

wyodrębnionej w zawodzie:

**311302 Technik elektroenergetyk transportu
szynowego**

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



PROGRAM NAUCZANIA
KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO
W ZAKRESIE KWALIFIKACJI

**E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających
oraz trakcji elektrycznej**

wyodrębnionej w zawodzie:

311302 Technik elektroenergetyk transportu
szynowego

Struktura: modułowa

Forma kursu: stacjonarny/zaoczny

Rodzaj programu: liniowy

Autorzy:
Eksperci merytoryczni
Barbara Miller - Urbaniak
Szczepan Newlacił
Ekspert metodologiczny
Elżbieta Węgrzyn

Ekspert metodologiczny
Elżbieta Węgrzyn

Ekspert – edukacja
Barbara Miller-Urbaniak

Ekspert – rynek pracy
Szczepan Newlacił

Recenzent – edukacja
Joanna Konop

Recenzent – rynek pracy
Przemysław Sowała

Spis treści

1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego kursu kwalifikacyjnego.	5
2. Syntetyczny opis kwalifikacji.	6
2.1. Wiedza i umiejętności.....	6
2.2. Zadania zawodowe	6
2.3. Warunki pracy.....	6
3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego organizacji	7
3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, warunki ukończenia kursu i otrzymania świadectwa.....	7
3.2. Liczba godzin.....	7
3.3. Sposób organizacji kursu:	7
3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość.....	8
4. Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy	8
5. Cele ogólne kształcenia zawodowego	8
6. Plan nauczania i mapa dydaktyczna dla kwalifikacji zawodowej	10
7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji, wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	13
7.1. E25.M1.Organizowanie działalności w branży elektroenergetycznej	13
7.1.1. E25.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektroenergetycznej	13
7.1.2. E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej.....	15
7.2. E25.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	22
7.2.1. E25.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej.....	22
7.2.2. E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych	26
7.2.3. E25.M2.J3. Obsługiwanie ruchu kolejowego.....	33
7.3. E25.M3. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej.....	38
7.3.1. E25.M3.J1. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających.....	38
7.3.2. E25.M3.J2. Montowanie i eksploataowanie trakcji elektrycznej	44
8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych.....	53
9. Załączniki	53
9.1. Załącznik 1.....	53
9.2. Załącznik 2.....	60

1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego kursu kwalifikacyjnego.

Do prawidłowej organizacji i prowadzenia kwalifikacyjnych kursów zawodowych niezbędna jest znajomość następujących aktów prawnych:

- Ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm., w szczególności ze zmianą wprowadzoną ustawą z dnia 19 sierpnia 2011r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw – Dz. U. Nr 205, poz. 1206);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz. U. z 2012 r. poz. 7);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz. U. poz. 184);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 lutego 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 11 sierpnia 2016r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U. poz. 1278);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 lipca 2012 r. w sprawie przypadków, w jakich do publicznej lub niepublicznej szkoły dla dorosłych można przyjąć osobę, która ukończyła 16 albo 15 lat, oraz przypadków, w jakich osoba, która ukończyła gimnazjum, może spełniać obowiązek nauki przez uczęszczanie na kwalifikacyjny kurs zawodowy (Dz. U. poz. 857);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 11 lutego 2014r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 622).

2. Syntetyczny opis kwalifikacji.

2.1. Wiedza i umiejętności

W toku kształcenia w ramach kwalifikacji uzyskuje się wiedzę i umiejętności z obszaru: mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, energetyki oraz montażu elementów elektrycznych.

2.2. Zadania zawodowe

Uzyskanie kwalifikacji pozwala na wykonywanie zadań zawodowych związanych z montażem i eksploatacją urządzeń sieci zasilających oraz sieci trakcji elektrycznej, takich jak:

- dobieranie narzędzi i przyrządów do montażu sieci zasilających oraz sieci trakcyjnych,
- wykonywanie montażu sieci zasilających oraz sieci trakcyjnej,
- wykonywanie montażu podzespołów sieci zasilających oraz sieci trakcyjnej,
- sprawdzanie zgodności montażu z dokumentacją techniczną,
- sprawdzanie prawidłowości działania urządzeń sieci zasilających oraz sieci trakcyjnej.

2.3. Warunki pracy

Praca osoby posiadającej kwalifikację E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej, jest zwykle pracą zmianową o ośmiogodzinnym dniu pracy, przy równoczesnym zachowaniu gotowości do wykonywania zadań w trybie awaryjnym całodobowym. Praca ta wykonywana jest zarówno w pomieszczeniach zamkniętych, tj. w podstacjach energetycznych i trakcyjnych, na terenie miejskim, jak też w otwartej przestrzeni na terenie niezabudowanym i na szlaku kolejowym, np. na ruchomych platformach i podnośnikach. Zadania zawodowe wykonywane są zespołowo, zwykle według instrukcji, najczęściej przy wykorzystaniu specjalistycznych pojazdów terenowych oraz pociągów do utrzymania sieci trakcyjnej (tzw. „pociągów sieciowych”). Obiektem wykonywanej pracy jest wyposażenie elektryczne umieszczone w budynkach podstacji energetycznych i trakcyjnych oraz sieci energetyczne i wyposażenie infrastruktury trakcji elektrycznej istniejące w bezpośredniej bliskości torów kolejowych lub tramwajowych.

Do podstawowych zagrożeń w tej pracy zaliczamy wysokie napięcie elektryczne. Napięcie to może być załączone, gdy praca celowo wykonywana jest z izolowanej platformy pojazdu specjalistycznego lub też może pojawić się przypadkowo podczas wykonywania pracy na obiektach odłączonych od napięcia na czas ich serwisowania. Z tego względu, najważniejszym jest restrykcyjne przestrzeganie zasad bhp, typowych dla pracy przy obiektach wysokiego napięcia elektrycznego.

Równie ważnym warunkiem jest potrzeba znajomości zagrożeń oraz zasad bezpieczeństwa, wynikających z pracy na wysokości oraz w bezpośredniej bliskości ruchu pociągów.

Do czynników szkodliwych dla zdrowia zaliczyć należy również złe warunki klimatyczne, tj. opady i wiatr podczas pracy na otwartej przestrzeni.

Do wykonywania zadań zawodowych używane są typowe narzędzia monterskie (klucze płaskie, oczkowe, dynamometryczne, zestawy wkrętaków, młotek, szczypce płaskie) oraz narzędzia do montażu elektrycznego (lutownica, cęgi boczne, przyrząd do zdejmowania izolacji), a także specjalistyczne wyposażenie do montażu i naprawy sieci trakcyjnej, zwykle będące na wyposażeniu pojazdów specjalistycznych.

3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego organizacji

3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, warunki ukończenia kursu i otrzymania świadectwa

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej trwa 2 semestry.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego¹. Osoba, która ukończyła kwalifikacyjny kurs zawodowy i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej.

3.2. Liczba godzin

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej w trybie stacjonarnym przeznaczono 790 godzin, natomiast w trybie zaocznym 520 godzin.

3.3. Sposób organizacji kursu:

W formie zaocznej kurs trwa 520 godzin. Przewidywany czas realizacji to 10 miesięcy, w soboty i niedziele, po 10 godzin lekcyjnych każdego dnia, przy czym zjazdy organizowane są przynajmniej raz na dwa tygodnie.

¹Wzór zaświadczenia określa załącznik nr 1 do rozporządzenia MEN z dnia 17 lutego 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186).

W formie stacjonarnej kurs trwa 790 godzin. Przewidywany czas realizacji to 10 miesięcy. Zajęcia odbywają się przynajmniej 3 dni w tygodniu w systemie dziennym lub wieczorowym, zgodnie z preferencjami uczestników.

Praktyka zawodowa winna być realizowana w przedsiębiorstwach, w których wykonywane są zadania zawodowe typowe dla montażu i eksploatacji sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej.

3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość

W programie nauczania dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej istnieje możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość, nie może to jednak dotyczyć części praktycznej danego kursu.

4. Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy

Kwalifikacyjny kurs zawodowy jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Osoby, realizujące kształcenie na kwalifikacyjnych kursach zawodowych to osoby dorosłe, które ukończyły 18 lat. Uczący się muszą mieć ukończone co najmniej gimnazjum.

Przeciwwskazaniem do podjęcia kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej mogą być zaburzenia koordynacji wzrokowo – ruchowej, dysfunkcje wzroku lub słuchu oraz upośledzenie umysłowe.

Uczący się przed rozpoczęciem kursu musi dostarczyć zaświadczenie o stanie zdrowia.

5. Cele ogólne kształcenia zawodowego

Opracowany program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej pozwoli na osiągnięcie celów ogólnych kształcenia zawodowego, zapisanych w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach.

Zgodnie z podstawą programową kształcenia program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego dla kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej obejmuje następujące grupy efektów kształcenia:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ),
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a) oraz PKZ(E.d),

- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej.

Wszystkie efekty kształcenia zostały wymienione w załączniku nr 1.

6. Plan nauczania i mapa dydaktyczna dla kwalifikacji zawodowej

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186) § 4 ust. 2, minimalna liczba godzin kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia zawodowego określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danej kwalifikacji.

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186) § 20 ust. 6, w przypadku kwalifikacyjnego kursu zawodowego prowadzonego w formie zaocznej, minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego nie może być mniejsza niż 65% minimalnej liczby godzin kształcenia zawodowego określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danej kwalifikacji.

W podstawie programowej kształcenia w kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla celów kształcenia i wynosi:

- 400 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia,
- 390 godzin na realizację efektów kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej.

Dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej przyjęto 790 godzin kształcenia zawodowego.

Tabela 1 Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej

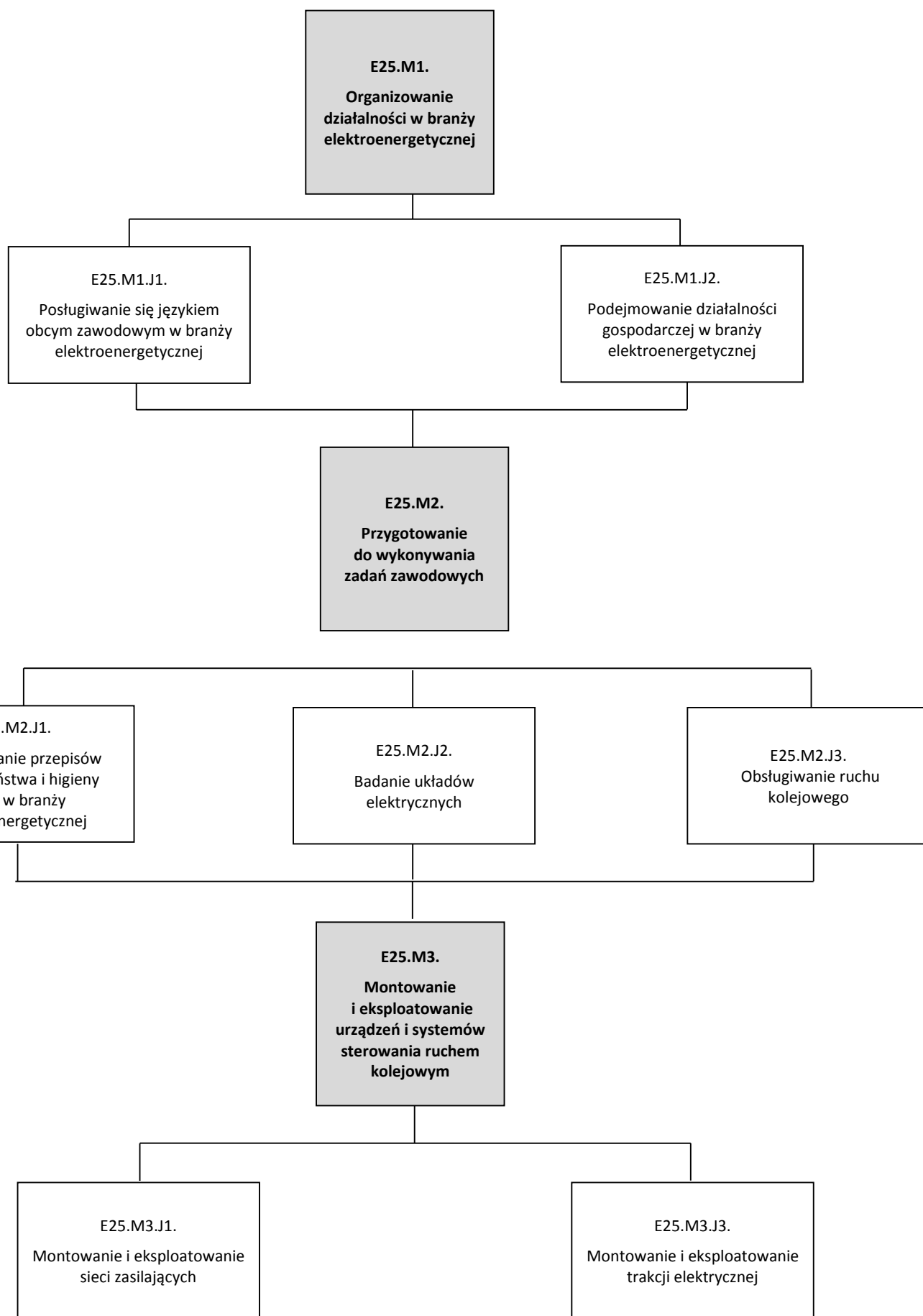
Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny Liczba godzin		Liczba godzin w okresie nauczania*		
		Semestr I	Semestr II	Tygodniowo		Łącznie
1.	E25.M1.Organizowanie działalności w branży elektroenergetycznej	70		4,7		70
2.	E25.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	330		22		330
3.	E25.M3. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej		390		26	390
Tygodniowa i łączna liczba godzin kształcenia zawodowego		400	390	26,7	26	790
Praktyka zawodowa		160				

*Do celów obliczeniowych przyjęto 30 tygodni w ciągu jednego roku szkolnego.

Tabela 2 Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.25.

Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E25.M1.Organizowanie działalności w branży elektroenergetycznej	E21.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektroenergetycznej	30
	E21.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej	40
E25.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E21.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej	20
	E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych PKZ(E.a)	180
	E25.M2.J3. Obsługiwanie ruchu kolejowego PKZ(E.d)	130
E25.M3. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej	E25.M3.J1. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających	190
	E25.M3.J2. Montowanie i eksploataowanie trakcji elektrycznej	200



Rys. 1. Mapa dydaktyczna dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego

7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji, wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

7.1. E25.M1.Organizowanie działalności w branży elektroenergetycznej

7.1.1. E25.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektroenergetycznej

7.1.2. E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej

E25.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektroenergetycznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
JOZ(1)1 prowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy	– Terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy – Terminologia związana z zagrożeniami w miejscu pracy (nakazy, zakazy, znaki informacyjne, procedury bezpieczeństwa) – Nazwy czynności zawodowych technika elektroenergetyka transportu szynowego – Wielkości fizyczne, parametry, miary, ilości – Nazwy maszyn, urządzeń, aparatów i narzędzi – Nazwy części maszyn i urządzeń – Teksty instrukcji zawodowych – Nazwy zawodów branży elektroenergetycznej – Nazwy stanowisk i miejsc pracy na kolei – Korespondencja dotycząca branży elektroenergetycznej w języku obcym – Informacje na prospektach maszyn i urządzeń – Dokumentacja techniczna, katalogi, normy, poradniki w języku obcym
JOZ(1)2 zastosować terminologię techniczną branży elektroenergetycznej	
JOZ(1)3 zastosować nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w branży elektroenergetycznej	
JOZ(1)4 posłużyć się zasobem środków językowych umożliwiających realizację zadań zawodowych	
JOZ(2)1 zrozumieć informacje związanych z wykonywaniem zadań zawodowych elektroenergetyka przekazanych w języku obcym	
JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą oferty handlowej	
JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące maszyn i urządzeń elektrycznych	
JOZ(2)4 zaprezentować cechy maszyn i urządzeń elektrycznych podczas rozmowy z kontrahentem	
JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii urządzenia	

E25.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektroenergetycznej	
JOZ(3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń elektrycznych	– Formularze zawodowe (protokoły uszkodzeń, awarii, dokumentacja napraw) – w języku obcym – Dokumenty Europass – Korespondencja biznesowa tradycyjna i elektroniczna – Biznesowa rozmowa telefoniczna – Rozmowa w sprawie warunków pracy
JOZ(3)2 zrozumieć informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych	
JOZ(3)3 zrozumieć informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad bezpieczeństwa użytkowania maszyn i urządzeń elektrycznych	
JOZ(3)4 zrozumieć informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych usterek oraz ich naprawy	
JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy technika energetyka taboru szynowego	
JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe technika energetyka taboru szynowego	
JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywania czynności zawodowych	
JOZ(4)4 wyjaśnić sposób zorganizowania stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	
JOZ(4)5 zaprezentować współpracowników i zakład pracy podczas rozmowy	
JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów	
JOZ(4)7 sporządzić raport/notatkę służbową dotyczącą awarii urządzenia	
JOZ(4)8 wypełnić dokumenty aplikacyjne Europass – uzupełnić swój Europejski Paszport Umiejętności	
JOZ(5)1 skorzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych (ogólnych i technicznych)	
JOZ(5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych	
JOZ(5)3 wyszukać informacje na obcojęzycznych stronach internetowych	
KPS(9)1 ustalić warunki oferty dotyczącej świadczenia usług w branży transportu szynowego	
KPS(9)2 ustalić warunki współpracy z klientami	

E25.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektroenergetycznej	
OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac	
OMZ(6)3 szanować wprowadzone zasady współpracy	
Planowane zadania Zadanie 1 Zadaniem waszej grupy jest stworzenie posteru na temat <i>Bezpieczne stanowisko pracy elektryka przy zakładaniu sieci trakcyjnej</i>, obejmującego słownictwo i zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy, tj. oznaczenia i symbole, zasady oraz identyfikację zagrożeń. Podsumowaniem zadania jest prezentacja efektów pracy waszej grupy. Prezentacja podlegać będzie ocenie. Zadanie 2 Zadaniem waszej dwuosobowej grupy jest przedstawienie scenki w języku obcym. Scenka dotyczy pobrania z magazynu narzędzi i elementów niezbędnych do zamontowania odłącznika sekcyjnego na sieci trakcyjnej. Podczas realizacji zadania stosujcie terminologię i odpowiednie wielkości fizyczne. Dopytujcie się o wymagane parametry, ilości i wielkości. Ocenie podlega terminologia i adekwatność odpowiedzi w prowadzonym dialogu. Zadanie 3 Otrzymałeś zadanie skonstruowania krzyżówki dotyczącej terminologii stosowanej w branży elektroenergetycznej. Po wykonaniu zadania wymień się krzyżówką z innym uczącym się. Partner rozwiązuje twoją krzyżówkę, a ty jego. Wspólnie sprawdźcie poprawność wpisanych haseł. Zadanie 4 Zadaniem waszej grupy jest sporządzenie notatki w języku obcym, będącej formą dokumentacji awarii sieci trakcyjnej. Pismo powinno zawierać opis przyczyn i następstw awarii, a także wyrażenie prośby o interwencję w tej sprawie. Do dyspozycji macie instrukcję obsługi urządzenia, formularz zgłoszeniowy awarii, słownik dwujęzyczny. Zadanie 5 W parach przeprowadź dialog dotyczący prezentacji/przedstawienia nowemu pracownikowi jego obowiązków i stanowiska pracy. Dokonując prezentacji osób, uwzględnij strukturę organizacyjną firmy (informacje zawarte w karcie pracy), podając funkcje, relacje podległości, zakres odpowiedzialności oraz dane kontaktowe.	
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym: Środki dydaktyczne W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny znajdować się: sprzęt audiowizualny, tablica multimedialna (opcjonalnie), odtwarzacz DVD, słowniki jedno – i dwujęzyczne ogólne oraz techniczne, komputer z dostępem do internetu, zestawy ćwiczeń. Zalecane metody dydaktyczne Proponuje się zastosować metody aktywizujące takie jak: ćwiczenia, inscenizacja, symulacja, metoda gier dydaktycznych, metody doskonalące kompetencje komunikacyjne. Dominującą metodą powinny być ćwiczenia. Formy organizacyjne Zajęcia powinny odbywać się w grupach do dwunastu osób, z podziałem na zespoły 2,-3- osobowe. Dominująca forma organizacyjna pracy uczniów: indywidualna, zróżnicowana. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Praca z większą grupą/klasą jest formą najbardziej efektywną podczas wprowadzania nowego materiału oraz pracy z materiałem audiowizualnym. W przygotowaniu projektów najlepiej sprawdzi się metoda pracy w małej grupie. Praca indywidualna pozwoli na uczenie się i samodzielne wykonanie ćwiczeń we własnym tempie oraz wybraną przez siebie metodą.	

E25.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektroenergetycznej

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności ucznia podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez ucznia.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Wykaz niezbędnej literatury

Chadał S., *Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej*, WSIP, Warszawa 2013

Evans V., Dooley J., O'Dell T., *Electrician*, Express Publishing, 2015

Jacques Ch., *Technical English*, Pearson Longman, 2008

Kucharek E., *English for railway work* KOW 2012

E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PDG(1)1 wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej	– Zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej – Mechanizm rynkowy – Popyt i podaż w gospodarce rynkowej – Konkurencja rynkowa – Przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej – Przepisy prawa dotyczące zatrudniania pracowników – Rodzaje umów o pracę – Przepisy prawa autorskiego – Ochrona danych osobowych w przedsiębiorstwie – Przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej – Przedsiębiorstwa w branży elektroenergetycznej – Polska Klasyfikacja Działalności
PDG(1)2 dokonać analizy działania mechanizmu rynkowego	
PDG(1)3 zinterpretować zależności między popytem i podażą	
PDG(1)4 określić rolę konkurencji na rynku	
PDG(2)1 dokonać analizy przepisów prawa pracy	
PDG(2)2 porównać sposoby zawierania umów o pracę	
PDG(2)3 rozróżnić umowę-zlecenie od umowy o dzieło	
PDG(2)4 zatrudnić pracownika	

E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej

PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązania stosunku pracy	– Powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami w branży elektroenergetycznej – Planowanie jednoosobowej działalności gospodarczej – Biznesplan podstawą planowanej działalności gospodarczej – Zakładanie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej – Rejestracja własnej firmy – Rodzaje dokumentów związanych z rejestracją firmy – Prowadzenie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej – Rozliczenia finansowe – Zasady rozliczania z urzędem skarbowym – Zasady prowadzenia ewidencji podatku VAT – Zobowiązania przedsiębiorcy wobec Zakładu Ubezpieczeń Społecznych – Koszty i wydatki w działalności gospodarczej – Przychody i wpływy w prowadzeniu działalności gospodarczej – Analiza SWOT – Wynik finansowy prowadzonej działalności gospodarczej – Prowadzenie korespondencji w firmie – Urządzenia biurowe w firmie
PDG(2)6 zinterpretować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych	
PDG(2)7 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę	
PDG(3)1 znaleźć przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej	
PDG(3)2 dokonać analizy aktów prawnych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej	
PDG(3)3 wyszukać przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej	
PDG(3)4 scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej	
PDG(3)5 wyszukać przepisy prawa dotyczące rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej	
PDG(4)1 wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektroenergetycznej	
PDG(4)2 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektroenergetycznej	
PDG(4)3 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektroenergetycznej	
PDG(4)4 określić powiązania przedsiębiorstw branży elektroenergetycznej innymi branżami	
PDG(5)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektroenergetycznej	
PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektroenergetycznej	
PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektroenergetycznej	
PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektroenergetycznej	
PDG(6)1 analizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektroenergetycznej	Treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: – Ochrona danych osobowych w przedsiębiorstwie – Przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej – Przepisy prawa dotyczące zatrudniania pracowników
PDG(6)2 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży kolejowej	
PDG(6)3 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami w branży kolejowej	

E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej

PDG(7)1 zaplanować działania konieczne do założenia firmy w branży elektroenergetycznej	– Przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej – Polska Klasyfikacja Działalności
PDG(7)2 rozróżnić dokumenty potrzebne do rejestracji działalności gospodarczej	
PDG(7)3 dobrać dokumenty do rodzaju działalności gospodarczej	
PDG(7)4 wypełnić dokumenty potrzebne do rejestracji firmy osoby fizycznej w branży elektroenergetycznej	
PDG(8)1 rozpoznać systemy obiegu korespondencji w firmie	
PDG(8)2 scharakteryzować zasady sporządzania pism	
PDG(8)3 uzasadnić konieczność sporządzania pism zgodnie z zasadami	
PDG(8)4 sporządzić pismo do instytucji zewnętrznej	
PDG(8)5 prowadzić korespondencję elektroniczną	
PDG(9)1 rozróżnić urządzenia biurowe	
PDG(9)2 wyszukać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej	
PDG(9)3 obsłużyć wybrany program komputerowy wspomagający prowadzenie działalności gospodarczej	
PDG(9)4 posłużyć się urządzeniami biurowymi	
PDG(9)5 zastosować wybrany komputerowy program stosowany w przedsiębiorstwie	
PDG(10)1 uzasadnić celowość sporządzenia planu działań marketingowych w firmie	
PDG(10)2 oszacować koszty działań marketingowych firmy	
PDG(10)3 zbadać rynek w branży elektroenergetycznej	
PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne	
PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży elektroenergetycznej	

E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej

PDG(10)6 skonstruować spójny i realny plan marketingowy dla działalności gospodarczej	
PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych prowadzonej działalności gospodarczej	
PDG(11)1 rozróżnić rodzaje kosztów związanych z działalnością gospodarczą	
PDG(11)2 wyjaśnić różnicę pomiędzy kosztem a wydatkiem	
PDG(11)3 analizować koszty i możliwości ich optymalizacji	
PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów	
PDG(11)5 wyjaśnić różnicę pomiędzy przychodem a wpływem	
PDG(11)6 rozróżnić rodzaje przychodów uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo	
PDG(11)7 określić czynniki wpływające na wielkość przychodów	
PDG(11)8 rozpoznać formy opodatkowania podatkiem dochodowym	
PDG(11)9 dobrać formę opodatkowania do rodzaju działalności	
PDG(11)10 rozliczać się z urzędem skarbowym, ZUS-em	
PDG(11)11 sporządzić dokumenty dotyczące podatku VAT w branży elektroenergetycznej	
PDG(11)12 obliczyć wynik finansowy	
KPS(1)1 respektować zasady kultury	
KPS(1)2 respektować zasady etyki zawodowej	
KPS(7)1 dochować tajemnicy związanej z prywatnymi danymi współpracowników	
KPS(7)2 dochować tajemnicy w zakresie działań handlowych przedsiębiorstwa	
KPS(9)1 ustalić warunki oferty dotyczącej świadczenia usług w branży transportu szynowego	

E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej	
KPS(9)2 ustalić warunki współpracy z klientami	
KPS(10)1 być członkiem ekipy wykonawczej	
KPS(10)2 przydzielać zadania jako kierujący zespołem	
OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac	
Planowane zadania Zadanie 1 Dokonaj analizy popytu i podaży na wybrane usługi w branży elektroenergetycznej. Ustal cenę równowagi rynkowej. Zadanie 2 Sporządź wykaz przedsiębiorstw branży elektroenergetycznej w regionie. Ustal, w jakim zakresie przedsiębiorstwa te konkurują pomiędzy sobą. Zadanie 3 W zespole 2,-3- osobowym opracujcie biznesplan planowanej działalności gospodarczej. W biznesplanie powinien znaleźć się: plan marketingowy oraz finansowy planowanej działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej. W podsumowaniu zadania, oszacujcie opłacalność przedsięwzięcia w okresie jednego roku.	
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym: Środki dydaktyczne W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące marketingu., zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty pracy dla uczniów, prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej funkcjonowania gospodarki rynkowej oraz konkurencji na rynku. Zalecane metody dydaktyczne Głównym zadaniem jednostki modułowej Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej jest zapoznanie uczących się ze sposobem funkcjonowania gospodarki rynkowej, zależnościami pomiędzy ceną, popytem i podażą oraz działaniem konkurencji na rynku. Zagadnienia te stanowią podstawę w przygotowaniu ucznia do prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach konkurencji rynkowej. Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń. Celem części dotyczącej planowania i prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej jest przygotowanie uczących się do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorców. Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń oraz metody projektu. Formy organizacyjne Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej szesnastu osób, w zespołach do 3 osób lub zgodnie z zasadami metod aktywizujących.	

E25.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Sprawdzanie i ocena postępów słuchaczy powinny odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej. Zaliczeniem jednostki modułowej powinno być ocenienie wykonanych projektów lub portfolio. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczna (struktura dokumentacji i jej poprawność, uwzględnienie wszystkich elementów struktury), sposób prezentacji projektu (układ, czytelność, czas), wydruk sprawozdania (układ bezbłędny edycyjnie).

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Wykaz niezbędnej literatury

Matejun M., *Zarządzanie małą i średnią firmą w teorii i w ćwiczeniach*, Diffin, Warszawa 2012

Akty normatywne

Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – *Kodeks cywilny* (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 121, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – *Kodeks pracy* (tekst jedn. Dz.U. z 1998 r. nr 21, poz. 94 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jedn. Dz.U. z 2006 r. nr 90, poz. 631, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (tekst jedn. Dz.U. z 2002 r. nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 674, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 672, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie zakresu prowadzenia przez pracodawców dokumentacji w sprawach związanych ze stosunkiem pracy oraz sposobu prowadzenia akt osobowych pracownika (Dz.U. z 1996 r. nr 62, poz. 286, z późn. zm.)

Polska Klasyfikacja Działalności (publikacja: Dz. U. z 2007 r. nr 251, poz. 1885 oraz z 2009 r. nr 59, poz. 489)

Ustawa o podatku dochodowym od osób fizycznych (tekst jedn. Dz.U. z dnia 3 kwietnia 2011 r., z późn. zm.)

Ustawa o rachunkowości (tekst jedn. Dz.U. 2013, poz. 330, z późn. zm.)

Strony internetowe

Internetowy system aktów prawnych; http://isap.sejm.gov.pl/Kodeks_pracy/http://pip.gov.pl/html/pl/html/k0000000.htm

www.vat.pl

www.e-podatnik.pl/

<http://www.finanse.mf.gov.pl/vat/formularze>

www.mf.gov.pl

<https://www.biznes.gov.pl/>

7.2. E25.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych

7.2.1. E25.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej

7.2.2. E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych

7.2.3. E25.M2.J3. Obsługiwanie ruchu kolejowego

E25.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia: <i>kodeks pracy, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, choroba zawodowa, wypadek przy pracy, wypadek w drodze do pracy, zagrożenie, Państwowa Inspekcja Pracy, Służba BHP, społeczna inspekcja pracy</i>	– System prawny i organizacyjny ochrony pracy w Polsce – Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie BHP i ochrony pracy – Konsekwencje naruszenia przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych – System prawny i organizacyjny ochrony środowiska w Polsce. Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy – Zagrożenia pożarowe i ochrona przeciwpożarowa – Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem – Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy – Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesie pracy przy sieciach zasilających i sieci trakcyjnej – Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne dla zdrowia, występujące w branży elektroenergetycznej – Zagrożenia związane z działaniem prądu elektrycznego – Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka – Zasady BHP przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych – Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy – Ochrona przeciwporażeniowa
BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: <i>klasa ochronności, stopień ochrony, ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, ochrona przez ograniczenie wartości prądu rażenia</i>	
BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia: <i>zagrożenie pożarowe, ochrona przeciwpożarowa, środek gaśniczy</i>	
BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia: <i>ochrona środowiska, zanieczyszczenie środowiska, substancje niebezpieczne dla środowiska, odpady przemysłowe, odpady niebezpieczne, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska</i>	
BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia: <i>ergonomia, ergonomia koncepcyjna, ergonomia korekcyjna</i>	
BHP(2)1 scharakteryzować system prawny w zakresie ochrony pracy w Polsce	
BHP(2)2 wymienić organy sprawujące nadzór nad warunkami pracy w Polsce	
BHP(2)3 wymienić organy sprawujące nadzór nad ochroną środowiska w Polsce	
BHP(2)4 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w przedsiębiorstwach kolejowych	
BHP(2)5 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w przedsiębiorstwach kolejowych	

E25.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej

BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy	– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej – Zagrożenia pożarowe – Zasady ochrony przeciwpożarowej – Pierwsza pomoc w wypadkach przy pracy – Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym Treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: – System prawny i organizacyjny ochrony pracy w Polsce – System prawny i organizacyjny ochrony środowiska – Zagrożenia pożarowe i ochrona przeciwpożarowa – Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem – Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy – Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka
BHP(3)2 określić prawa i obowiązki pracodawcy i osób kierujących pracownikami w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy	
BHP(3)3 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	
BHP(3)4 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracodawcę i osoby kierujące pracownikami w zakresie bezpieczeństwa, i higieny pracy	
BHP(4)1 rozpoznać źródła zagrożeń i czynniki szkodliwe występujące przy sieciach i instalacjach elektrycznych	
BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej	
BHP(4)3 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla życia i zdrowia podczas pracy przy sieciach i instalacjach elektrycznych	
BHP(4)4 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska do wykonywanych zadań zawodowych	
BHP(4)5 zastosować procedury związane z ochroną zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanymi z wykonywaniem zadań zawodowych	
BHP(5)1 wymienić czynniki szkodliwe dla zdrowia i życia człowieka występujące w branży elektroenergetycznej	
BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektroenergetycznej	
BHP(6)1 wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka w branży elektroenergetycznej	
BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisami ochrony przeciwporażeniowej, przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	
BHP(7)7 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania	

E25.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej

BHP(8)1 sklasyfikować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej	
BHP(9)1 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej	
BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej	
BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej	
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia człowieka	
BHP(10)2 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia człowieka	
BHP(10)3 ocenić stan uszkodzonego w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia zdrowia i życia	
KPS(10)1 być członkiem ekipy wykonawczej	
KPS(10)2 przydzielać zadania jako kierujący zespołem	
OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac	
Planowane zadania	
Zadanie 1	
W sytuacji symulowanej udzielić pierwszej pomocy osobie, która została porażona prądem elektrycznym przy pracy na sieci trakcyjnej, spadła z wysokości, jest nieprzytomna. Zadanie będzie wykonywane w grupie 2-,3- osobowej. Treść zadania zostanie podana na piśmie.	
Aby wykonać ćwiczenie, należy:	
– zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,	
– przyjmując rolę ratownika, uszkodzonego lub obserwatora,	
– jako ratownik, wykonać zadanie zgodnie z poznany algorytmem,	
– jako obserwator, zwrócić uwagę na poprawność i kolejność wykonywania czynności,	
– ocenić pracę koleżanki/kolegi podkreślając, co zostało wykonane dobrze, a jakie zostały popełnione błędy,	

E25.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej

- zamienić się rolami z koleżankami/kolegami,
- ćwiczenie powtarzać, aż do nabycia biegłości w wykonywaniu zadania.

Wypożyczenie stanowiska pracy:

- instrukcja do wykonania ćwiczenia, zawierająca dokumentację zadania,
- materac,
- maseczka do sztucznego oddychania,
- standardowo wyposażona apteczka.

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym:

Środki dydaktyczne

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia, powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskie Normy dotyczące ergonomii i ochrony środowiska, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń dla zdrowia, występujących w pracy w branży elektroenergetycznej, filmy dydaktyczne dotyczące zagrożeń pożarowych, typowy sprzęt gaśniczy, odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej. Pracownia powinna posiadać komputer z dostępem do internetu i urządzenia multimedialne, wyposażenie do nauki udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej (fantom) i zestawy ćwiczeń.

Zalecane metody dydaktyczne

Jednostka modułowa Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych, inscenizacji, metody pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktażem. Powinna być zastosowana również metoda tekstu przewodniego i dyskusja dydaktyczna.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nieprzekraczającej piętnastu osób z wykorzystaniem pracy indywidualnej i grupowej uczących się (w zespołach do 3 osób).

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Sprawdzanie osiągniętych efektów kształcenia, w ramach jednostki modułowej, powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczących się w trakcie realizacji ćwiczeń.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi lub test typu próba pracy. W końcowej ocenie jednostki modułowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń oraz wyniki testu.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczących się,
- dostosowanie sposobu realizacji zajęć dydaktycznych do potrzeb uczących się.

E25.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektroenergetycznej

Wykaz niezbędnej literatury

Bukała W., Szczęch K., *Bezpieczeństwo i higiena pracy*, WSIP, Warszawa 2016

Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. Prawna ochrona pracy, CIOP - PIB, Warszawa 2008

Kodeks pracy (aktualny stan prawny)

E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisami ochrony przeciwporażeniowej, przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	– Bezpieczeństwo i higiena pracy na stanowiskach badania układów elektrycznych – Układ jednostek SI – Wielkości fizyczne i ich jednostki stosowane w elektrotechnice – Przewodniki, półprzewodniki i izolatory-właściwości elektryczne tych materiałów – Prąd elektryczny – warunki przepływu, rodzaje – Źródła energii elektrycznej – Mierniki stosowane w pomiarach wielkości elektrycznych – Sposoby podłączania mierników w obwód – Oznaczenia i symbole mierników stosowanych w elektrotechnice – Dobór zakresu pomiarowego miernika oraz poszerzanie tegoż zakresu – Obliczanie wartości mierzonej przy zastosowaniu mierników analogowych – Rodzaje mierników cyfrowych – Posługiwanie się miernikiem cyfrowym – Dokładność wykonywanych pomiarów oraz błędy pomiarowe – Dokumentacja dokonywanych pomiarów elektrycznych – Obwody prądu stałego – Węzeł, gałąź oraz oczko – podstawowe elementy obwodu – Zasady znakowania napięć i prądów w obwodach elektrycznych – Prawo Ohma oraz prawa Kirchhoffa w obwodach prądu stałego – Rezystor – rola w obwodzie prądu stałego, oznaczenia – Potencjometr – budowa, przeznaczenie
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia zdrowia i życia	
PKZ(E.a)(1)1 określić wielkości stosowane w elektrotechnice	
PKZ(E.a)(1)2 wymienić warunki przepływu prądu w obwodzie elektrycznym	
PKZ(E.a)(1)3 zinterpretować warunki przepływu prądu w obwodzie elektrycznym	
PKZ(E.a)(1)4 wymienić podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym	
PKZ(E.a)(1)5 zinterpretować pojęcia związane z prądem elektrycznym	
PKZ(E.a)(1)6 zastosować pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego	
PKZ(E.a)(1)7 rozpoznać materiały przewodzące, izolacyjne i półprzewodniki	
PKZ(E.a)(1)8 zdefiniować pojęcia z dziedziny elektroniki	
PKZ(E.a)(2)1 scharakteryzować zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	
PKZ(E.a)(2)2 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu stałego	
PKZ(E.a)(2)3 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu zmiennego	
PKZ(E.a)(3)1 rozróżnić wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego	
PKZ(E.a)(3)2 interpretować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym	
PKZ(E.a)(3)3 obliczyć wartości wielkości występujące w obwodach prądu zmiennego	

E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(3)4 interpretować wielkości występujące w obwodzie prądu jednofazowego	– Połączenia rezystorów – szeregowo, równoległe, gwiazda oraz trójkąt – Obliczanie rezystancji zastępczej – Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią, techniczną i mostkową – Pomiar rezystancji różnych połączeń rezystorów – Pomiar napięcia stałego – Dzielnik napięcia – Pomiar natężenia prądu stałego – Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych elementów rezystancyjnych liniowych – Obliczanie parametrów obwodów elektrycznych z jednym źródłem napięcia – Doświadczalne sprawdzenie podstawowych praw stosowanych w elektrotechnice – Moc i energia w obwodach prądu stałego – prawo Joule'a – Pomiar mocy metodą bezpośrednią i pośrednią w obwodach prądu stałego – Źródła napięcia – stany pracy, łączenie źródeł – Wykorzystanie programów symulujących obwody prądu stałego – Wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalnie zmienne – Parametry obwodów prądu przemiennego – Pomiar dokonywane w obwodach prądu przemiennego – Podstawowe pojęcia i prawa dotyczące pola elektrostatycznego – Budowa, zasada działania i rodzaje kondensatora – Podstawowe parametry kondensatora – Sposoby łączenia kondensatorów – Obliczanie pojemności zastępczej kondensatorów – Pomiar pojemności metodą techniczną – Podstawowe pojęcia i prawa dotyczące pola magnetycznego – Indukcyjność własna i wzajemna – Obwody magnetyczne
PKZ(E.a)(4)1 wymienić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	
PKZ(E.a)(4)2 rozróżnić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	
PKZ(E.a)(4)3 obliczyć wartość skuteczną, częstotliwość oraz fazę początkową przebiegu sinusoidalnego typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	
PKZ(E.a)(5)1 zastosować wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice	
PKZ(E.a)(5)2 przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności układu SI	
PKZ(E.a)(5)3 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa	
PKZ(E.a)(5)4 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa	
PKZ(E.a)(5)5 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki	
PKZ(E.a)(5)6 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki	
PKZ(E.a)(5)7 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki	
PKZ(E.a)(5)8 obliczyć rezystancję zastępczą układu elektrycznego	
PKZ(E.a)(6)1 wymienić elementy obwodów elektrycznych	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów	
PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń	
PKZ(E.a)(6)4 wymienić elementy obwodów elektronicznych	
PKZ(E.a)(6)5 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów	

E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(6)6 wyjaśnić oznaczenie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych	– Indukcja elektromagnetyczna – Oddziaływanie elektrodynamiczne przewodnika z prądem, prawo Ampere'a – Prądy wirowe – Pomiar indukcyjności własnej i wzajemnej – Elementy R L C w obwodach prądu przemiennego – Obwody szeregowo połączeń elementów R L C – Badanie obwodów szeregowych połączeń elementów R L C – Zjawisko rezonansu – Moc w układach prądu przemiennego – Energia prądu przemiennego – Pomiar mocy w układach jednofazowych – Obliczanie parametrów obwodów jednofazowych prądu przemiennego – Układy trójfazowe – podstawowe pojęcia, wielkości charakteryzujące te układy – Układy połączeń trójkąt – gwiazda – Moc w układach trójfazowych – Kompensacja mocy biernej – Pomiar mocy czynnej i biernej w układach trójfazowych – Obliczanie parametrów obwodów trójfazowych – Oscyloskop – przyrząd pomiarowy przebiegów zmiennych w czasie – Materiały półprzewodnikowe – Diody półprzewodnikowe – budowa, zasada działania, zastosowanie – Charakterystyki napięciowo-prądowe diod półprzewodnikowych – Diody prostownicze, stabilizujące i przełączające (dioda Zenera, diak, triak, tyrystor) – Diody elektroluminescencyjne – Wskaźniki LED i ciekłokrystaliczne – Symbole stosowane w elektronice – Układy scalone – Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe
PKZ(E.a)(6)7 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym	
PKZ(E.a)(6)8 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym	
PKZ(E.a)(7)1 rozróżniać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(7)2 rysować schematy ideowe układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(7)3 odczytać schematy ideowe układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(7)4 odczytać schematy ideowe układów elektronicznych	
PKZ(E.a)(7)5 opisać działanie urządzeń na podstawie schematów ideowych i montażowych	
PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych	
PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów elektronicznych	
PKZ(E.a)(8)3 rozróżnić parametry układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(8)4 rozróżnić parametry układów elektronicznych	
PKZ(E.a)(8)5 dokonać analizy skutków zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych	
PKZ(E.a)(9)2 rysować proste schematy elektryczne	
PKZ(E.a)(9)3 odczytać schematy elektrycznych układów zasilania	
PKZ(E.a)(9)4 zastosować rysunek techniczny do prac instalacyjnych	
PKZ(E.a)(10)1 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego	
PKZ(E.a)(10)2 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach	

E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych	
prądu stałego	Treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: – Układ jednostek SI – Wielkości fizyczne i ich jednostki stosowane w elektrotechnice – Źródła energii elektrycznej – Oznaczenia i symbole mierników stosowanych w elektrotechnice – Źródła napięcia- stany pracy, – Parametry obwodów prądu przemiennego – Podstawowe pojęcia i prawa dotyczące pola elektrostatycznego – Podstawowe pojęcia i prawa dotyczące pola magnetycznego – Symbole stosowane w elektronice
PKZ(E.a)(10)3 wykonać montaż elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego	
PKZ(E.a)(10)4 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego	
PKZ(E.a)(10)5 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego	
PKZ(E.a)(10)6 wykonać montaż elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego	
PKZ(E.a)(10)7 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów i urządzeń elektronicznych	
PKZ(E.a)(10)8 wykonać montaż elementów i urządzeń elektronicznych	
PKZ(E.a)(11)1 zastosować zasady obróbki ręcznej elementów elektrycznych	
PKZ(E.a)(11)2 zastosować narzędzia podczas wykonywania obróbki ręcznej elementów elektrycznych	
PKZ(E.a)(11)3 przewidzieć skutki niewłaściwego użytkowania narzędzi podczas obróbki ręcznej elementów elektrycznych	
PKZ(E.a)(11)4 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej elementów elektrycznych	
PKZ(E.a)(12)1 odczytać dokumentację techniczną układów zasilania i sieci trakcyjnych	
PKZ(E.a)(12)2 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej	
PKZ(E.a)(12)3 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej	
PKZ(E.a)(13)1 odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych oraz elektronicznych	
PKZ(E.a)(13)2 zastosować zasady wykonania połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych	
PKZ(E.a)(13)3 wykonać instalację elektryczną na podstawie schematów ideowych i montażowych	

E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(14)1 rozróżnić przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(14)2 wyjaśnić zasadę działania elektrycznych przyrządów pomiarowych	
PKZ(E.a)(14)3 dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(14)4 wskazać metodę pomiarową wielkości elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(14)5 dokonać regulacji przyrządów kontrolno-pomiarowych	
PKZ(E.a)(14)6 zmontować układ do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(14)7 oszacować przewidywane wyniki pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(15)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(15)3 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(15)4 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych	
PKZ(E.a)(16)1 skonstruować tabelę zawierającą wyniki pomiarów	
PKZ(E.a)(16)2 narysować układ współrzędnych z wyskalowanymi osiami i legendą	
PKZ(E.a)(16)3 tworzyć wykresy przebiegów badanych wielkości na podstawie zapisów w tabeli	
PKZ(E.a)(17)1 wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi	
PKZ(E.a)(17)2 analizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi	
PKZ(E.a)(17)3 zastosować dokumentację techniczną do montowania urządzeń sieci zasilających oraz i sieci trakcyjnej	
PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych	
PKZ(E.a)(18)2 wykorzystać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych	

E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych

PKZ(E.a)(18)3 wykorzystać programy komputerowe do wybierania odpowiednich urządzeń do montażu sieci trakcyjnej

KPS(10)1 być członkiem ekipy wykonawczej

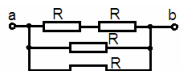
KPS(10)2 przydzielać zadania jako kierujący zespołem

OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac

Planowane zadania

Zadanie 1

Każdy indywidualnie oblicza rezystancję zastępczą połączenia oporników, przedstawionych na załączonym schemacie, gdzie $R = 10 \Omega$.



Zadanie 2

Rezystancję ludzkiego ciała można przyjąć jako $R = 1 \text{ k}\Omega$. Wartość natężenia prądu nie zagrażającego życiu to $I_{\text{dop}} = 24 \text{ mA}$. Oblicz dopuszczalne napięcie, przy którym nie nastąpi porażenie.

Zadanie 3

W linii przesyłowej o rezystancji $R = 2 \Omega$ wartość natężenia prądu zmienia się w zakresie $I = 0 \div 8 \text{ A}$. Narysuj wykres spadku napięcia w linii $\Delta U = f(I)$ w zależności od wartości natężenia prądu.

Zadanie 4

W przewodzie na odcinku A-B wartość natężenia prądu wynosi $I = 15 \text{ A}$. Rezystancja tego odcinka przewodu $R_{A-B} = 0,8 \Omega$. Oblicz potencjał w punkcie B odcinka, jeżeli potencjał w punkcie A wynosi $V_A = 3,8 \text{ V}$, a kierunek przepływu prądu przyjmujemy od A do B.

E25.M2.J2. Badanie układów elektrycznych

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym:

Środki dydaktyczne

Szkoła powinna posiadać pracownię elektrotechniki wyposażoną w: stanowiska pomiarowe, zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, analogowe i cyfrowe oscyloskopy, zestawy elementów elektrycznych, przewody i kable elektryczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów, transformatory jednofazowe, silniki elektryczne małej mocy, rezystory dekadowe, rezystory suwakowe, przełączniki i styczniki, łączniki, wskaźniki itp..

Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, karty pracy dla uczących się i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia powinna być wyposażona w: zbiory przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, publikacje (plansze poglądowe) dotyczące udzielania pierwszej pomocy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. Konieczny jest również komputer z dostępem do internetu, rzutnik z tablicą multimedialną i drukarka. Stanowiska komputerowe dla uczących się z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych.

Zalecane metody dydaktyczne

Do osiągnięcia celów kształcenia w tej jednostce modułowej zaleca się stosowanie przede wszystkim metody ćwiczeń praktycznych. Można też stosować inne metody aktywizujące uczących się takie jak: metoda projektu, metoda tekstu przewodniego, próba pracy.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej piętnastu osób, w podgrupach do 3 osób.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest poprawne wykonanie zadania praktycznego. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne lub wykonanie projektów, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.

Wykaz niezbędnej literatury

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., *Elektronika. Podręcznik do nauki zawodu technik elektronik*, WSiP, Warszawa 2008

Bolkowski S., *Elektrotechnika*, WSiP, Warszawa 2006

Markiewicz A., *Zbiór zadań z elektrotechniki*, WSiP, Warszawa 2006

Opracowanie zbiorowe, *Poradnik elektrotechnika*, Rea, Warszawa 2014

Kowalczyk J., Głocki W. *Podstawy elektroniki*, Diffin, Warszawa, 2015

E25.M2.J3. Obsługiwanie ruchu kolejowego	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)1 rozpoznać źródła zagrożeń i czynniki szkodliwe występujące przy sieciach i instalacjach elektrycznych	– Bezpieczeństwo i higiena pracy na liniach kolejowych oraz udzielanie pierwszej pomocy w stanach zagrożenia zdrowia i życia – Gaśnice i sprzęt ochrony przeciwpożarowej na pojazdach kolejowych – Drogi kolejowe – klasyfikacja – Posterunki ruchu kolejowego – Przejazdy kolejowe – kategorie, rodzaje urządzeń – Budowa toru kolejowego i jego utrzymanie – Skrajnia budowli i skrajnia taboru – Zwrotnice i rozjazdy – budowa – Napędy zwrotnicowe – mechaniczne i elektryczne – Ustawa o transporcie kolejowym – Prawa i obowiązki pracowników w branży transportu kolejowego – Organizacja pracy przedsiębiorstw transportu kolejowego – Zasady prowadzenia ruchu kolejowego w sytuacji normalnej – Półsamoczynna i samoczynna blokada liniowa – Procedury prowadzenia ruchu kolejowego w przypadkach incydentów i wydarzeń kolejowych – Procedury obowiązujące w przypadku awarii systemu łączności telefonicznej i radiowej – Zasady pracy przy sieci trakcyjnej – Zasady wyłączania i włączania napięcia w sieci trakcyjnej – Urządzenia łączności na kolei – Urządzenia telefoniczne, telegraficzne i selektorowe – Łączność przewodowa w jednostkach kolejowych – Łączność radiowa na kolei – Zasady posługiwania się telefonami alarmowymi – Sygnalizacja kolejowa – Rodzaje i budowa sygnalizatorów kolejowych
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisami ochrony przeciwporażeniowej, przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia zdrowia i życia	
PKZ(E.d)(1)1 sklasyfikować linie kolejowe	
PKZ(E.d)(1)2 rozróżniać rodzaje posterunków ruchu	
PKZ(E.d)(1)3 rozpoznać kategorie przejazdów kolejowo-drogowych	
PKZ(E.d)(1)4 rozpoznać konstrukcje toru kolejowego i nawierzchni	
PKZ(E.d)(1)5 określić zasady utrzymania torów i rozjazdów oraz zachowania skrajni budowli	
PKZ(E.d)(2)1 definiować podstawowe pojęcia związane z urządzeniami łączności	
PKZ(E.d)(2)2 obsłużyć urządzenia łączności bezprzewodowej na kanałach pociągowych, manewrowych i drogowych	
PKZ(E.d)(2)3 rozpoznać i obsłużyć urządzenia sygnalizacji alarmowej	

E25.M2.J3. Obsługiwanie ruchu kolejowego	
PKZ(E.d)(2)4 zastosować zasady posługiwania się telefonami alarmowymi	– Rodzaje sygnałów podawane na sygnalizatorach świetlnych – Zasady rozmieszczania semaforów, tarcz ostrzegawczych i wskaźników – Sygnały dawane przez dróżnika przejazdowego – Nadawanie sygnałów „Stój” i „Alarm” dla pociągów Treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: – Drogi kolejowe – klasyfikacja – Skrajnia budowli i skrajnia taboru – Posterunki ruchu kolejowego – Ustawa o transporcie kolejowym – Specyfika transportu kolejowego – Prawa i obowiązki pracowników w branży transportu kolejowego – Prawa i obowiązki pracowników w branży transportu kolejowego – Urządzenia łączności na kolei
PKZ(E.d)(2)5 obsłużyć urządzenia łączności przewodowej	
PKZ(E.d)(2)6 zastosować procedury zapewnienia łączności w sytuacjach awaryjnych	
PKZ(E.d)(3)1 opisać podstawy prawne funkcjonowania transportu kolejowego	
PKZ(E.d)(3)2 opisać najważniejsze zasady prowadzenia ruchu kolejowego	
PKZ(E.d)(3)3 opisać zasadę prowadzenia ruchu na linii z blokadą półsamoczynną i blokadą samoczynną	
PKZ(E.d)(3)4 zastosować procedury prowadzenia ruchu kolejowego w sytuacjach awaryjnych	
PKZ(E.d)(3)5 zastosować procedury dotyczące wyłączania napięcia w sieci trakcyjnej	
PKZ(E.d)(3)6 postępować zgodnie z instrukcjami w czasie wykonywania prac przy sieci trakcyjnej	
PKZ(E.d)(3)7 zastosować procedury dotyczące przekazywania ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa ruchu	
PKZ(E.d)(4)1 rozpoznać sygnalizatory i wskaźniki umieszczone na terenie posterunku ruchu	
PKZ(E.d)(4)2 rozpoznać sygnalizatory i wskaźniki umieszczone na linii kolejowej	
PKZ(E.d)(4)3 zinterpretować sygnały na semaforach świetlnych i kształtowych	

E25.M2.J3. Obsługiwanie ruchu kolejowego	
PKZ(E.d)(4)4 zinterpretować sygnały dawane przez dróżnika przejazdowego	
PKZ(E.d)(4)5 zastosować sygnały ręczne i dźwiękowe w razie zagrożenia bezpieczeństwa ruchu	
KPS(10)1 być członkiem ekipy wykonawczej	
KPS(10)2 przydzielać zadania jako kierujący zespołem	
OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac	
Planowane zadania Zadanie 1 Wyjaśnij w jakich okolicznościach może dojść do <i>rozprucia zwrotnicy</i> i jakie są tego konsekwencje. Zadanie 2 Zadanie wykonujecie w grupach 2-,3- osobowych. Na szlaku linii dwutorowej doszło do zerwania sieci trakcyjnej. Wyszukajcie odpowiednie instrukcje zarządcy infrastruktury i na ich podstawie opiszcie kolejne etapy działań w celu naprawienia tego uszkodzenia. Rozpocznijcie od procedury powiadomienia o awarii, a zakończcie przywróceniem ruchu pociągów na linii. Zadanie 3 Opisz procedury postępowania w razie zaistnienia wypadku lub wydarzenia kolejowego na szlaku. Opisz postępowanie pracowników obsługi pociągu w przypadku zagrożenia bezpieczeństwa osób i bezpieczeństwa ruchu kolejowego.	
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym: Środki dydaktyczne: Zajęcia powinny odbywać się w pracowni infrastruktury kolejowej z wykorzystaniem środków dydaktycznych oraz na terenie stacji kolejowych uwzględniających rzeczywistą sytuację prowadzenia ruchu kolejowego. Sala, w której zajęcia będą prowadzone, powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, komputer z dostępem do internetu i drukarką, stanowiska komputerowe dla uczących się, z oprogramowaniem dającym możliwość sprawdzania znajomości sygnalizacji kolejowej. Wskazane jest prowadzenie zajęć na stacjach lub posterunkach ruchu w celu obejrzenia omawianych elementów zainstalowanych na stacjach. Zalecane metody dydaktyczne Dominującą metodą będą aktywizujące metody kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem dyskusji dydaktycznej, symulacji różnych sytuacji, pokazu z objaśnieniem i wykonywania ćwiczeń. Formy organizacyjne Zróżnicowane formy: indywidualna zróżnicowana lub grupowa zróżnicowana. Praca w grupach liczących do piętnastu osób, z podziałem na zespoły dwu- lub trzyosobowe.	

E25.M2.J3. Obsługiwanie ruchu kolejowego

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu praktycznego, obserwację zaangażowania podczas zajęć na terenie kolejowym oraz ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań.

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.

Wykaz niezbędnej literatury

Engelhardt J., Wardacki W., Zalewski P., *Transport kolejowy : organizacja, gospodarowanie, zarządzanie* , KOW, Warszawa 2005

Karaś S., *Urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980

Akty normatywne:

Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity; DzU z 2016, poz. 1727)

Instrukcje kolejowe:

Ir-1 Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów

Ir-5 Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej

Ir-7 Instrukcja obsługi przejazdów kolejowo-drogowych

Ir-8 Instrukcja o postępowaniu w sprawach poważnych wypadków, wypadków i incydentów w transporcie kolejowym

Ie-1 Instrukcja o sygnalizacji

Strony internetowe:

<http://www.plk-sa.pl>

<http://www.transportkolejowy.pl>

7.3. E25.M3. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej

7.3.1. E25.M3.J1. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających

7.3.2. E25.M3.J2. Montowanie i eksploataowanie trakcji elektrycznej

E25.M3.J1 Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)1 rozpoznać źródła zagrożeń i czynniki szkodliwe występujące przy sieciach i instalacjach elektrycznych	– Bezpieczeństwo i higiena pracy, zagrożenia dla zdrowia i życia, ochrona środowiska, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej przy pracach związanych z wykonywaniem sieci zasilających – Ogólne wiadomości o sieciach zasilających – Przewodność materiałów – Izolatory energetyczne – Linie napowietrzne – Linie kablowe – Sieci niskiego napięcia – Sieci wysokiego napięcia – Straty w sieci i ich obliczanie – Regulacja napięcia w sieciach elektrycznych – Impedancja zwarcia – Przepływ mocy czynnej i biernej w sieciach energetycznych – Kompensacja mocy biernej – Przyczyny i skutki zniekształceń sinusoidy napięcia – Sposoby eliminacji zniekształceń – Samoczynne Wyłączenie Zasilania (SWZ) – Samoczynne Powtórne Załączanie (SPZ) – Stany nieustalone związane z pojemnością – Stany nieustalone związane z indukcyjnością – Prąd rozruchu transformatora
BHP(4)3 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla życia i zdrowia podczas pracy przy sieciach i instalacjach elektrycznych	
BHP(4)6 określić sposoby ochrony przed czynnikami szkodliwymi w obszarze sieci i instalacji elektrycznych	
BHP(4)7 przygotować bezpieczne miejsce pracy w strefie normalnie występującego napięcia niebezpiecznego.	
BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
E.25.1(1)1 rozpoznać przewody elektryczne na podstawie oznaczeń i kolorów	
E.25.1(1)2 rozpoznać typy kabli elektrycznych na podstawie przekroju z natury	
E.25.1(1)3 rozróżnić powłoki ochronne i wyjaśnić cel ich stosowania	
E.25.1(1)4 rozróżnić osprzęt instalacyjny wykorzystywany przy montażu sieci zasilających prądu przemiennego	
E.25.1(1)5 opisać znaczenie tzw. <i>charakterystyk czasowo-prądowych</i> elementów zabezpieczających nadprądowych	
E.25.1(2)1 odczytać na schematach przebieg linii kablowych	

E25.M3.J1 Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających	
E.25.1(2)2 odczytać na schematach lokalizacje muf kablowych i rozgałęzień końcowych	– Ochrona sieci i obiektów w strefie oddziaływania trakcji elektrycznej – Zabezpieczenia nadnapięciowe - odgromniki i zwierniki – Linie i sieci rozdzielcze dla zasilania odbiorów nietrakcyjnych (LPN) – Zasady oświetlenia peronów, skrzyżowań i przejść przez tory – Elektryczne ogrzewanie rozjazdów (eor) – Zasilanie awaryjne w sieciach niskiego napięcia i srk. – Transformatory separacyjne – Środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach potrzeb nietrakcyjnych – Uziemianie i uszynianie – Przepisy budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych – Wytyczne projektowania kolejowej infrastruktury potrzeb nietrakcyjnych – Osprzęt rozdzielczy i zabezpieczający w sieciach zasilających – Instrukcje zarządcy Infrastruktury i dostawców energii, dot. zasad eksploatacji, raportowania i archiwizowania danych
E.25.1(2)3 opisać tory przebiegu prądu przemiennego zasilającego podstawce energetyczne i trakcyjne	
E.25.1(2)4 opisać rozptył prądów w sieci prądu przemiennego	
E.25.1(2)5 opisać spadki napięć i strat mocy w sieci prądu przemiennego	
E.25.1(2)6 scharakteryzować sieć energetyczną do zasilania podstawki trakcyjnej	
E.25.1(2)7 scharakteryzować sieć energetyczną do zasilania potrzeb nietrakcyjnych	
E.25.1(2)8 scharakteryzować instalację oświetleniową obiektów kolejowych	
E.25.1(2)9 scharakteryzować instalację do ogrzewania rozjazdów	
E.25.1(2)10 scharakteryzować instalację do zasilania obiektów sterowania ruchem kolejowym	
E.25.1(3)1 omówić rodzaj ochrony przed porażeniem w układach sieci niskiego napięcia	
E.25.1(3)2 opisać sposoby uziemiania sieci zasilających urządzenia sterowania ruchem kolejowym	
E.25.1(3)3 opisać metody instalowania środków ochrony przeciwporażeniowej w sieciach zasilających urządzenia sterowania ruchem kolejowym	
E.25.1(3)4 opisać metody sprawdzania środków ochrony przeciwporażeniowej w sieciach zasilających urządzenia sterowania ruchem kolejowym	
E.25.1(3)5 określić podstawowe metody ochrony odgromowej i przepięciowej w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym	
E.25.1(4)1 dobrać elementy instalacji elektrycznej	
E.25.1(4)2 wyznaczyć trasy instalacji elektrycznej	
E.25.1(4)3 zmontować instalację elektryczną	
E.25.1(4)4 sprawdzić działanie instalacji elektrycznej	
E.25.1(5)1 dobrać przewody zgodnie z dokumentacją techniczną	Treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: – Przewodność materiałów – Zasady oświetlenia peronów, skrzyżowań i przejść przez tory
E.25.1(5)2 dobrać elementy łączące, zabezpieczające i pomiarowe instalacji, wg. dokumentacji technicznej	

E25.M3.J1 Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających	
E.25.1(5)3 dobrać narzędzia do montażu elementów instalacji i do łączenia przewodów	
E.25.1(5)4 łączyć przewody instalacji elektrycznej zgodnie ze schematem	
E.25.1(6)1 dobrać do montażu urządzenia rozdzielcze, zgodnie z dokumentacją projektową	
E.25.1(6)2 montować urządzenia rozdzielcze, zgodnie z dokumentacją projektową	
E.25.1(6)3 dobrać i montować elementy zabezpieczające prądowe, zgodnie z dokumentacją projektową	
E.25.1(6)4 dobrać i montować elementy zabezpieczające napięciowe, zgodnie z dokumentacją projektową	
E.25.1(6)5 dobrać i montować urządzenia łączeniowe z napędem ręcznym i zdalnym	
E.25.1(6)6 wyregulować nastawy urządzeń łączeniowych (w tym Samoczynne Powtórne Załączanie), zgodnie z dokumentacją projektową oraz poleceniem dyspozytora	
E.25.1(6)7 wykonać uziemienia obiektów sieci zasilających wymagane dokumentacją projektową	
E.25.1(7)1 dobrać i montować stacjonarne przyrządy do wykonywania pomiarów w sieciach zasilających, zgodnie z dokumentacją projektową	
E.25.1(7)2 dobierać i stosować właściwe przyrządy pomiarowe przenośne, wg. potrzeb pomiarowych doraźnych	
E.25.1(7)3 wykonać pomiar rezystancji izolacji obwodu elektrycznego	
E.25.1(7)4 wykonać pomiary odbiorcze i okresowe sieci zasilających, wg obowiązujących przepisów	
E.25.1(7)5 prawidłowo odczytać wskazania układów pomiarowych stacjonarnych i przenośnych, w podstacjach zasilających i trakcyjnych	
E.25.1(8)1 dobrać przyrządy i zbudować obwody pomiarowe, do wykonania pomiarów skuteczności działania układów zabezpieczających w sieciach zasilających	
E.25.1(8)2 wykonać badanie skuteczności działania układów zabezpieczeń przeciwporażeniowych (SWZ)	
E.25.1(8)3 wykonać pomiary i badania innych zabezpieczeń stosowanych w sieciach zasilających	
E.25.1(9)1 zlokalizować miejsce zwarcia doziemnego i przewodowego w sieciach zasilających	

E25.M3.J1 Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających	
E.25.1(9)2 zlokalizować miejsce przerwy na linii energetycznej	
E.25.1(9)3 dokonać regulacji napięcia w sieci zasilającej	
E.25.1(10)1 określić podzespoły izolacyjne stosowane w sieci zasilającej na podstawie dokumentacji oraz z natury	
E.25.1(10)2 dobrać odpowiednie podzespoły izolacyjne przeznaczone do montażu	
E.25.1(10)3 zweryfikować typ oraz stan techniczny podzespołu izolacyjnego przeznaczonego do montażu	
E.25.1(11)1 dobrać narzędzia do wymiany uszkodzonego osprzętu instalacyjnego	
E.25.1(11)2 zweryfikować typ oraz sprawdzić stan techniczny osprzętu sieciowego przeznaczonego do montażu	
E.25.1(11)3 dokonać wymiany uszkodzonych elementów instalacyjnych	
E.25.1(11)4 stosować środki bezpieczeństwa podczas wymiany osprzętu instalacyjnego i przywracania gotowości sieci zasilającej	
E.25.1(12)1 sporządzić właściwy raport z wykonanych pomiarów parametrów elektrycznych sieci zasilających	
E.25.1(12)2 Sporządzić właściwy raport z wykonanych pomiarów i badań, obwodów ochrony przeciwporażeniowej sieci zasilających	
E.25.1(12)3 zastosować przepisy prawa i ustalenia dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji	
E.25.1(12)4 wypełnić dokumentację określoną przepisami prawa i procedurami dyspozytora zasilania	
KPS(2)1 być kreatywnym podczas montowania sieci zasilającej i trakcyjnej	
KPS(2)2 być kreatywnym podczas eksploataowania sieci zasilającej i trakcyjnej	
KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(3)2 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(4)1 wprowadzić nowe rozwiązania techniczne podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	

E25.M3.J1 Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających	
KPS(4)2 wprowadzić nowe rozwiązania techniczne podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(5)1 rozwiązywać problemy pojawiające się podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(5)2 rozwiązywać problemy pojawiające się podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(6)1 zapoznać się z nowymi rozwiązaniami technicznymi dotyczącymi montażu i eksploatacji sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(6)2 zapoznać się z nowymi rozwiązaniami organizacyjnymi dotyczącymi montażu i eksploatacji sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(8)1 ponieść odpowiedzialność za wydane decyzje podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(8)2 ponieść odpowiedzialność za wydane decyzje podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
KPS(10)1 być członkiem ekipy wykonawczej	
KPS(10)2 przydzielać zadania jako kierujący zespołem	
OMZ(1)1 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci zasilających	
OMZ(2)1 dobiera członków zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci zasilających	
OMZ(3)1 kierować pracą zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci zasilających	
OMZ(4)1 ocenić jakość prac wykonanych przy sieciach zasilających	
OMZ(5)1 stosuje nowe rozwiązania techniczne w celu poprawy warunków i jakości pracy	
OMZ(5)2 wykorzystuje nowe rozwiązania organizacyjne w celu poprawy warunków i jakości pracy	
OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac	
OMZ(6)2 uzasadnić podział obowiązków w zespole	
OMZ(6)3 szanować wprowadzone zasady współpracy	

E25.M3.J1 Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających

Planowane zadania

Zadanie 1

Opracuj plan doprowadzenia energii elektrycznej do urządzeń trakcji elektrycznej z wykorzystaniem sieci kablowych i podwieszonych. Dobierz przewody elektryczne oraz wskaż sposoby ich zamontowania i oznakowania.

Zadanie 2

Zademonstruj praktycznie pomiar impedancji pętli zwarcia wybranego obwodu sterowania ruchem kolejowym, przy użyciu dedykowanego przyrządu testowego.

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym:

Środki dydaktyczne

Szkoła powinna posiadać pracownię sieci i rozdzielni elektroenergetycznych, wyposażoną w model układu zasilania sieci trakcyjnej, elementy lub modele osprzętu sieci zasilającej i przesyłowej, elementy ochrony przepięciowej i odgromowej, przyrządy pomiarowe do lokalizowania uszkodzonych kabli oraz układów zabezpieczających podstacje trakcyjne, sprzęt ochronny zabezpieczający przed porażeniem prądem, zestaw instrukcji i przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej. W pracowni powinny być: rzutnik multimedialny, komputer multimedialny z dostępem do internetu i drukarką, stanowiska komputerowe dla uczących się z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy przy urządzeniach w podstacjach trakcyjnych i na sieci, opracowanie wyników pomiarów i instrukcje do ćwiczeń.

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia powinna być wyposażona również w zbiory przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, publikacje (plansze poglądowe) dotyczące udzielania pierwszej pomocy oraz wydawnictwa z zakresu eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej.

Szkoła powinna posiadać warsztaty szkolne, w których powinny być zorganizowane następujące stanowiska: ślusarskie do obróbki ręcznej i mechanicznej metali i tworzyw sztucznych za pomocą elektronarzędzi, stanowiska do demontażu i montażu urządzeń elektroenergetycznych, stanowiska do wykonywania połączeń nierozłącznych i rozłącznych, stanowiska do obróbki przewodów, kabli oraz montażu podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych, zestaw elektronarzędzi.

Zalecane metody dydaktyczne

Zajęcia w pracowni sieci i rozdzielni elektroenergetycznych odgrywają bardzo istotną rolę w kształceniu technika elektroenergetyka transportu szynowego. Podczas wprowadzania nowych treści oprócz metod aktywizujących wskazana jest demonstracja z wyjaśnieniem. Podczas zajęć należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie przez uczniów przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, aby wyrobić nawyk dbałości o bezpieczeństwo własne i osób pracujących w grupie. Należy zwrócić uwagę również na korzystanie z norm i katalogów. Dominującą metodą powinna być metoda ćwiczeń. W trakcie nauki należy zapoznać uczących się z urządzeniami rzeczywistej podstacji trakcyjnej.

Formy organizacyjne

Zróżnicowane formy: indywidualna zróżnicowana lub grupowa zróżnicowana.

Praca w grupach liczących do piętnastu osób, z podziałem na zespoły dwu- lub trzyosobowe.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest poprawne wykonanie zadania praktycznego. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna wykonanego zadania. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, sposób pracy w zespole, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

E25.M3.J1 Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających

Formy indywidualizacji pracy uczniów:

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

Wykaz niezbędnej literatury:

Dołęga W., *Stacje Elektroenergetyczne*, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007

Wasiak I., *ELEKTROENERGETYKA W ZARYSIE - Przesył i rozdział energii elektrycznej*, Łódź 2010

Praca zbiorowa, red. Kujszczyk S., *Elektroenergetyczne Sieci Rozdzielcze* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994

Praca zbiorowa, red. Szuba M., *Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka*, wyd. 5, Polskie Sieci Energetyczne, Warszawa 2008;

KOLPROJEKT *Wytyczne Projektowania Elektryfikacji Linii Kolejowych PKP* – 6 części

Dokument-Normatywny-PKP-PLK_*Instrukcja-utrzymania-sieci-trakcyjnej_let-2*

Dokument-Normatywny-PKP-PLK_*Osprzęt-sieci-trakcyjnej-let-110*

Dokument-Normatywny-PKP-PLK_*Wytyczne-diagnozowania-urządzeń-elektroenergetyki-kolejowej_let-9*

<http://www.plk-sa.pl>

<http://www.transportkolejowy.pl>

E25.M3.J2. Montowanie i eksploataowanie trakcji elektrycznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)6 określić sposoby ochrony przed czynnikami szkodliwymi w obszarze sieci i instalacji elektrycznych	– Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy na pojeździe do montażu i serwisu sieci trakcyjnej – Przepisy stanowiskowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy – Zagrożenia związane ze stosowaniem hydrauliki i pneumatyki na pojazdach służących do montażu i serwisowania sieci trakcyjnej – Typy sieci pod względem zawieszenia drutu jezdnego – Cechy sieci trakcyjnej płaskiej, łańcuchowej i sztywnej – Zastosowanie sieci trakcyjnej płaskiej, łańcuchowej i sztywnej – Liny nośne i przewody trakcyjne – typy i przekroje – Temperatura otoczenia a długość odcinka naprężania – Rodzaje konstrukcji naprężających – Budowa i działanie urządzeń naprężających, ciężarowych – Naprężacze sprężynowe i gazowe – Typowe elementy sieci trakcyjnej łańcuchowej – Przeznaczenie i typowa budowa <i>sieci powrotnej</i> – Fundamenty wylewne i fundamenty palowe – Rodzaje konstrukcji wsporczych dla sieci trakcyjnych – Słupy kratowe, kształtowe i wirobetonowe – Konstrukcje przelotowe, krzyżowe i kotwowe – Typowe elementy sieci trakcyjnej (lina nośna, drut jezdny, wieszaki i podwieszenia, urządzenia naprężające, izolatory, pozostały osprzęt trakcyjny) – Rodzaje izolatorów stosowanych w sieci trakcyjnej – Budowa i przeznaczenie podstawy trakcyjnej – Budowa i przeznaczenie kabiny sekcyjnej – Przeznaczenie i budowa odłączników i rozłączników – Przeznaczenie i budowa wyłączników szybkich – Zdalne i ręczne sterowanie trakcyjną aparaturą łączeniową
BHP(4)7 przygotować bezpieczne miejsce pracy w strefie normalnie występującego napięcia niebezpiecznego	
BHP(5)3 określić zagrożenia związane z istnieniem wysokiego napięcia na sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	
BHP(5)4 określić zagrożenia związane z przepływem prądu o wysokich wartościach w obwodach sieci trakcyjnej	
BHP(5)5 określić zagrożenia związane z możliwością istnienia napięć krokowych i z wykonywaniem pracy w bezpośredniej bliskości torów i poruszających się pojazdów szynowych	
BHP(5)6 określić zagrożenia wynikające z pracy wysokoprądowych urządzeń łączeniowych	
BHP(5)7 określić zagrożenia związane z wykonywaniem pracy na ruchomych platformach pojazdów serwisowych	
BHP(5)8 określić zagrożenia związane z pracą obwodów siłowych pneumatycznych i hydraulicznych oraz ruchomych elementów wyposażenia na pojazdach serwisowych	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z wymogami ergonomii	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy	
BHP(7)4 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z przepisami ochrony przeciwporażeniowej	
BHP(7)5 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej	
BHP(7)6 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z przepisami ochrony środowiska	
BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	

E25.M3.J2. Montowanie i eksploataowanie trakcji elektrycznej

BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	– Zasilacz trakcyjny – definicja
BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	– Konfiguracje i obciążalność typowej sieci trakcyjnej 3 kV
BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej	– Sieci prądu przemiennego – zalety i wady
E.25.2(1)1 scharakteryzować typy stosowanych sieci trakcyjnych kolejowych, tramwajowych i metra	– Budowa i cechy ruchowe sieci trakcyjnej sztywnej
E.25.2(1)2 opisać wpływ temperatury na sieci trakcyjne i stosowane konstrukcje naprężające	– Cel i przepisy dotyczące profilowania sieci trakcyjnej
E.25.2(1)3 opisać metody zawieszania sieci kompensowanych i niekompensowanych	– Odsuw sieci jezdnej tzw. zygzakowanie
E.25.2(1)4 objaśnić przeznaczenie głównych elementów składowych sieci trakcyjnej łańcuchowej	– Objawy zużycia transformatora trakcyjnego
E.25.2(1)5 wskazać przykłady typów sieci trakcyjnych łańcuchowych dla stosowanych w UE napięć, obciążeń i prędkości jazdy	– Objawy zużycia wyłącznika szybkiego i odłącznika
E.25.2(1)6 opisać specjalistyczne narzędzia i przyrządy, używane do budowy i serwisowania sieci trakcyjnej	– Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych
E.25.2(1)7 opisać typowe wyposażenie serwisowych <i>pociągów sieciowych</i>	– Regulacje wewnętrzne zarządcy infrastruktury
E.25.2(1)8 scharakteryzować typy i parametry lin nośnych oraz drutów jezdnych stosowanych w sieci trakcyjnej	– Budowa i układy połączeń transformatora trójfazowego
E.25.2(1)9 opisać główne typy elementów dołączenia mechanicznego i elektrycznego drutu jezdnego i liny nośnej	– Układy pomiarowe wysokich napięć i prądów AC
E.25.2(1)10 dobrać elementy sieci trakcyjnej wg projektu budowlanego oraz wg katalogów wyposażenia	– Układy pomiarowe wysokich napięć i prądów DC
E.25.2(1)11 wykonać zawieszenie sieci trakcyjnej	– Układy pomiarowe rezystancji połączeń w sieci powrotnej
E.25.2(1)12 wyjaśnić cel stosowania tzw. <i>sekcjonowania sieci jezdnej</i>	– Metody pomiaru wysokości zawieszenia drutu jezdnego
E.25.2(1)13 scharakteryzować cechy i wymagania dot. współpracy pantografu z górną siecią jezdnią	– Metody pomiaru poziomu zużycia drutu jezdnego
E.25.2(1)14 montować elementy zasilania i sekcjonowania sieci trakcyjnej	– Raportowanie wyników pomiarów sieci trakcyjnej
E.25.2(1)15 montować elementy sieci powrotnej	– Zabezpieczenia nadnapięciowe w sieci jezdnej
E.25.2(1)16 scharakteryzować główne elementy automatyki, współpracujące z obwodami sieci powrotnej	– Zabezpieczenia nadnapięciowe w sieci powrotnej
E.25.2(2)1 przygotować fundamenty wylewane i palowe dla konstrukcji wsporczych górnej sieci jezdnej	– Zasady stosowania uziemienia i uszynienia
	– Projekt budowy i regulacji sieci jezdnej
	– Projekty i dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) aparatury łączeniowej
	– Dokumentacja ruchowa i eksploatacyjna infrastruktury trakcji elektrycznej
	– Przepisy krajowe i unijne (UE) dotyczące eksploatacji infrastruktury trakcji elektrycznej
	– Instrukcje obsługi pojazdów serwisowych (przykładowe)
	– Specjalistyczne przenośne wyposażenie pojazdów serwisowych (przykładowe)
	– Regulacje wewnętrzne zarządcy infrastruktury dotyczące utrzymania wyposażenia elektrycznego
	– Typy zespołów prostownikowych trakcyjnych

E25.M3.J2. Montowanie i eksploatawanie trakcji elektrycznej	
E.25.2(2)2 przygotować i umocować konstrukcje wsporcze do montażu górnej sieci jezdnej	Treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: – Liny nośne i przewody trakcyjne – typy i przekroje – Zastosowanie sieci trakcyjnej płaskiej, łańcuchowej i sztywnej – Rodzaje konstrukcji wsporczych dla sieci trakcyjnych – Sieci prądu przemiennego – zalety i wady – Przepisy krajowe i unijne (UE) dotyczące eksploatacji infrastruktury trakcji elektrycznej
E.25.2(2)3 montować elementy kształtowe oraz izolatory do podwieszenia górnej sieci jezdnej	
E.25.2(2)4 wykonać podwieszenie górnej sieci jezdnej	
E.25.2(2)5 wykonać i wyregulować układy naprężające sieci trakcyjnej	
E.25.2(3)1 objaśnić przeznaczenie głównych typów urządzeń łączeniowych w obwodach trakcji elektrycznej	
E.25.2(3)2 dobrać elementy do obwodów sterowania i zabezpieczeń sieci trakcji elektrycznej	
E.25.2(3)3 montować obwody elektryczne układów sterowania i zabezpieczeń	
E.25.2(3)4 wykonać układy pomiarowe w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	
E.25.2(3)5 sprawdzić działanie układów pomiarowych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	
E.25.2(4)1 scharakteryzować typy sieci trakcyjnych stosowanych w tunelach	
E.25.2(4)2 opisać metody montowania i profilowania sieci trakcyjnych łańcuchowych na szlaku otwartym	
E.25.2(4)3 opisać metody montowania i profilowania sieci trakcyjnych łańcuchowych pod wiaduktami	
E.25.2(4)4 opisać metody montowania i profilowania sieci trakcyjnych sztywnych	
E.25.2(5)1 ocenić stan techniczny urządzeń podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych na podstawie przeglądów	
E.25.2(5)2 wykonać czynności porządkowo-konserwacyjne, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy	
E.25.2(5)3 wykonać czynności sprawdzenia i legalizacji urządzeń pomiarowych wg obowiązujących przepisów	
E.25.2(5)4 wykonać badanie transformatora	
E.25.2(5)5 opracować harmonogramy planowych przeglądów technicznych i napraw wyposażenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych	
E.25.2(6)1 opisać budowę podstacji trakcyjnej oraz urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających	
E.25.2(6)2 opisać budowę transformatora energetycznego oraz sposób montażu na podstacji energetycznej	

E25.M3.J2. Montowanie i eksploatawanie trakcji elektrycznej

E.25.2(6)3 wymienić typy i omówić zasadę działania zespołów prostownikowych
E.25.2(6)4 omówić cel stosowania połączeń międzyodcinkowych
E.25.2(6)5 omówić cel stosowania kabin sekcyjnych i połączeń poprzecznych
E.25.2(6)6 rozróżnić i podać przeznaczenie układów pomiarowych instalowanych w podstawach trakcyjnych
E.25.2(6)7 wykonać montaż obwodów i urządzeń w kabinie sekcyjnej
E.25.2(7)1 dobrać przyrządy pomiarowe do wszystkich typowych pomiarów wielkości geometrycznych i elektrycznych, wykonywanych na elementach infrastruktury trakcyjnej
E.25.2(7)2 wykonać pomiary geometryczne wysokości oraz odsuwu drutu jezdnego
E.25.2(7)3 wykonać pomiary zużycia drutu jezdnego
E.25.2(7)4 wykonać pomiar elastyczności sieci jezdnej
E.25.2(7)5 ocenić stan zużycia ruchomych elementów aparatury łączeniowej
E.25.2(7)6 wykonać pomiary rozptywu prądów w górnej sieci jednej
E.25.2(7)7 wykonać pomiary spadków napięć w sieci powrotnej
E.25.2(7)8 na podstawie wykonanych pomiarów elementów infrastruktury określić wytyczne do jej dalszej eksploatacji
E.25.2(8)1 sprawdzić stan techniczny i poprawność działania aparatury łączeniowej o sterowaniu zdalnym oraz ręcznym
E.25.2(8)2 sprawdzić stan zasilaczy trakcyjnych
E.25.2(8)3 sprawdzić stan fundamentów i konstrukcji wsporczych
E.25.2(8)4 sprawdzić stan urządzeń napężających sieci jezdnej
E.25.2(8)5 sprawdzić stan izolatorów podwieszenia oraz stan elementów kształtowych zawieszenia sieci jezdnej
E.25.2(8)6 sprawdzić stan i geometrię izolatorów sekcyjnych
E.25.2(8)7 sprawdzić stan mocowania i zużycia drutu jezdnego

E25.M3.J2. Montowanie i eksploatawanie trakcji elektrycznej

E.25.2(8)8 sprawdzić sieć jezdnią w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych i przeciwprzepięciowych	
E.25.2(8)9 sprawdzić zabezpieczenie przeciwporażeniowe i antykorozyjne sieci powrotnej oraz infrastruktury przyległej	
E.25.2(8)10 opracować wyniki diagnozowania wyposażenia infrastruktury trakcji elektrycznej z uwzględnieniem wymogów przepisów nadrzędnych oraz postanowień zarządcy infrastruktury	
E.25.2(9)1 wykonać regulację zawieszenia i naprężenia górnej sieci jezdnej	
E.25.2(9)2 wykonać regulację profilowania (wysokości i odsuwu) drutu jezdnego	
E.25.2(9)3 wyregulować geometrię izolatorów sekcyjnych	
E.25.2(9)4 wykonać konserwację urządzeń i elementów zawieszenia liny nośnej i przewodu jezdnego	
E.25.2(9)5 wykonać wymagane regulacje stałych i ruchomych części wyposażenia podstacji trakcyjnych oraz kabin sekcyjnych	
E.25.2(9)6 opracować harmonogram planowych przeglądów i napraw sieci trakcyjnej	
E.25.2(10)1 zlokalizować uszkodzenia we wszystkich obszarach infrastruktury trakcji elektrycznej	
E.25.2(10)2 diagnozować uszkodzenia w liniach i stacjach trakcyjnych	
E.25.2(10)3 opracować plan bezpiecznego usunięcia uszkodzenia w liniach i stacjach trakcyjnych	
E.25.2(10)4 wykonać testy i pomiary sprawdzające po usunięciu uszkodzenia	
E.25.2 (11)1 wymienić uszkodzone podzespoły sieci trakcji elektrycznej	
E.25.2 (11)2 wymienić uszkodzone podzespoły podstacji trakcyjnej	
E.25.2(12)1 przygotować dokumentację, służącą do raportowania przebiegu eksploatacji, na podstawie aktualnych przepisów prawa i ustaleń zarządcy infrastruktury trakcji elektrycznej	
E.25.2(12)2 wypełnić dokumentację z przebiegu eksploatacji sieci i podstacji trakcyjnych oraz kabin sekcyjnych, na podstawie wykonanych przeglądów okresowych i napraw.	
KPS(2)1 być kreatywnym podczas montowania sieci zasilającej i trakcyjnej	

E25.M3.J2. Montowanie i eksploatawanie trakcji elektrycznej

KPS(2)2 być kreatywnym podczas eksploataowania sieci zasilającej i trakcyjnej
KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(3)2 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(4)1 wprowadzić nowe rozwiązania techniczne podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(4)2 wprowadzić nowe rozwiązania techniczne podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(5)1 rozwiązywać problemy pojawiające się podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(5)2 rozwiązywać problemy pojawiające się podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(6)1 zapoznać się z nowymi rozwiązaniami technicznymi dotyczącymi montażu i eksploatacji sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(6)2 zapoznać się z nowymi rozwiązaniami organizacyjnymi dotyczącymi montażu i eksploatacji sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(8)1 ponieść odpowiedzialność za wydane decyzje podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(8)2 ponieść odpowiedzialność za wydane decyzje podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(10)1 być członkiem ekipy wykonawczej
KPS(10)2 przydzielać zadania jako kierujący zespołem
OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci trakcyjnych
OMZ(2)2 dobiera członków zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci trakcyjnych
OMZ(3)2 kierować pracą zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci trakcyjnych
OMZ(4)2 ocenić jakość prac wykonanych przy sieciach trakcyjnych
OMZ(5)1 stosować nowe rozwiązania techniczne w celu poprawy warunków i jakości pracy
OMZ(5)2 wykorzystywać nowe rozwiązania organizacyjne w celu poprawy warunków i jakości pracy
OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac

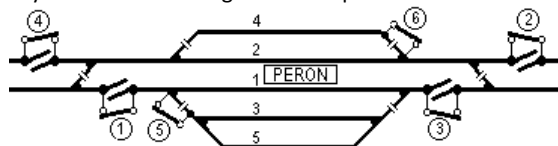
E25.M3.J2. Montowanie i eksploatawanie trakcji elektrycznej

OMZ(6)2 uzasadnić podział obowiązków w zespole

Planowane zadania

Zadanie 1

Wymiana uszkodzonego izolatora podwieszenia na torze stacyjnym nr 3, tak jak na rysunku:



Etap I: Sporządzić plan czynności organizacyjnych i łączeniowych dla dyspozytora i osoby dopuszczającej, celem zapewnienia bezpiecznej pracy oraz przywrócenia gotowości toru po naprawie;

Etap II: Sporządzić plan bezpiecznej wymiany uszkodzonego izolatora, z wykorzystaniem niezbędnych środków zapobiegających m.in. upadkowi sieci jezdnej podczas wymiany;

Etap III (opcjonalny): Praktycznie zademonstrować procedurę przygotowania bezpiecznego miejsca pracy, proces wymiany izolatora oraz procedurę przywrócenia napięcia zasilającego.

Zadanie 2

Obliczyć, o ile wydłuży się drut jezdny, miedziany, po każdej stronie przęsła naprężania o długości 1100 m, gdy temperatura otoczenia zmieni się od -20 do $+20$ °C?

Zadanie 3

Przy użyciu wyposażenia pociągu sieciowego wykonać pomiary:

a/ statycznej siły docisku pantografu,

b/ uniesienia przewodu jezdnego dla zmierzonej siły docisku.

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym:

Środki dydaktyczne

Szkoła powinna posiadać pracownię sieci i rozdzielni elektroenergetycznych, wyposażoną w model układu zasilania trakcji elektrycznej, elementy lub modele osprzętu sieci zasilającej i przesyłowej, elementy ochrony przepięciowej i odgromowej, przyrządy pomiarowe do lokalizowania uszkodzonych kabli oraz układów zabezpieczających podstacje trakcyjne, sprzęt ochronny zabezpieczający przed porażeniem prądem, zestaw instrukcji i przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej, makietę z wyposażeniem budynku podstacji, modele urządzeń pomocniczych, w tym filtrów podstacyjnych wygładzających, makietę stanowiska sterowania zasilaniem elektroenergetycznym. W pracowni powinny być: rzutnik multimedialny, komputer multimedialny z dostępem do internetu i drukarką, stanowiska komputerowe dla uczących się, z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy przy urządzeniach w podstacjach trakcyjnych i na sieci, opracowanie wyników pomiarów i instrukcje do ćwiczeń.

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być wyposażona również w zbiory przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, publikacje (plansze poglądowe) dotyczące udzielania pierwszej pomocy oraz wydawnictwa z zakresu eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej.

Szkoła powinna posiadać warsztaty szkolne, w których powinny być zorganizowane następujące stanowiska: ślusarskie do obróbki ręcznej i mechanicznej metali i tworzyw sztucznych za pomocą elektronarzędzi, stanowiska do demontażu i montażu urządzeń elektroenergetycznych, stanowiska do wykonywania połączeń nierozłącznych i rozłącznych, stanowiska do obróbki przewodów, kabli oraz montażu podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych, zestaw elektronarzędzi.

E25.M3.J2. Montowanie i eksploataowanie trakcji elektrycznej

Zalecane metody dydaktyczne

Zajęcia w pracowni sieci i rozdzielni elektroenergetycznych odgrywają bardzo istotną rolę w kształceniu technika elektroenergetyka transportu szynowego. Podczas wprowadzania nowych treści, oprócz metod aktywizujących, wskazana jest demonstracja z wyjaśnieniem. Podczas zajęć należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie przez uczniów przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, aby wyrobić nawyk dbałości o bezpieczeństwo własne i osób pracujących w grupie. Należy zwrócić uwagę również na korzystanie z norm i katalogów. Dominującą metodą powinna być metoda ćwiczeń. W trakcie nauki należy zapoznać uczących się z urządzeniami w rzeczywistej podstacji trakcyjnej.

Formy organizacyjne

Zróżnicowane formy: indywidualna zróżnicowana lub grupowa zróżnicowana.

Praca w grupach liczących do piętnastu osób, z podziałem na zespoły dwu- lub trzyosobowe

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest poprawne wykonanie zadania praktycznego. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna wykonanego zadania. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, sposób pracy w zespole, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

Formy indywidualizacji pracy uczących się uwzględniające:

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.

Wykaz niezbędnej literatury

Dąbrowski T., *Sieci i podstacje trakcyjne*, Warszawa 1989

Rojek A., *Tabor i Trakcja Kolejowa*, Warszawa 2010

Świderek S., *Poradnik elektromontera sieci trakcyjnej PKP*, Warszawa 1993

Dokument-Normatywny-PKP-PLK_*Instrukcja-utrzymania-sieci-trakcyjnej_let-2*

Dokument-Normatywny-PKP-PLK_*Osprzęt-sieci-trakcyjnej-let-110*

Dokument-Normatywny-PKP-PLK_*Wytyczne-diagnozowania-urządzeń-elektroenergetyki-kolejowej_let-9*

<http://www.plk-sa.pl>

<http://www.transportkolejowy.pl>

8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych

Proponujemy, aby kursy umiejętności zawodowych obejmowały poszczególne moduły, stanowiące treść całego kursu.

1. E25.M3.J1. Montowanie i eksploataowanie sieci zasilających
2. E25.M3.J2. Montowanie i eksploataowanie trakcji elektrycznej

Efekty kształcenia, materiał nauczania i liczba godzin zgodna z programem jednostki, zawartym w programie nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego.

9. Załączniki

9.1. Załącznik 1

Efekty kształcenia dla kwalifikacji E.25. *Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej zapisane w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach.*

W tabeli podano efekty z podstawy programowej kształcenia w zawodach.

Efekty kształcenia
Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów
Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP) Uczący się:
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

Efekty kształcenia
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) Uczący się:
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) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

Efekty kształcenia	
Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)	
Uczący się:	
JOZ(1)	posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających 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)	
Uczący się:	
KPS(1)	przestrzega zasad kultury i etyki
KPS(2)	jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań
KPS(3)	przewiduje skutki podejmowanych działań
KPS(4)	jest otwarty na zmiany
KPS(5)	potrafi radzić sobie ze stresem
KPS(6)	aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe
KPS(7)	przestrzega tajemnicy zawodowej
KPS(8)	potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania
KPS(9)	potrafi negocjować warunki porozumień
KPS(10)	współpracuje w zespole

Efekty kształcenia
Organizacja pracy małych zespołów Uczący się:
OMZ(1) planuje prace zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami
Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia PKZ(E.a) Uczący się:
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych

Efekty kształcenia	
PKZ(E.a)(11)	wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej
PKZ(E.a)(12)	określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej
PKZ(E.a)(13)	wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych
PKZ(E.a)(14)	dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.a)(15)	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.a)(16)	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów
PKZ(E.a)(17)	posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie
PKZ(E.a)(18)	stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań
Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia PKZ(E.d) Uczący się:	
PKZ(E.d)(1)	rozdziela i określa elementy drogi kolejowej
PKZ(E.d)(2)	obsługuje urządzenia łączności przewodowej i bezprzewodowej
PKZ(E.d)(3)	stosuje przepisy prawa dotyczące funkcjonowania transportu kolejowego
PKZ(E.d)(4)	stosuje sygnalizację obowiązującą w transporcie kolejowym
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej wyodrębnionych w zawodzie Uczący się:	
E25.1(1)	rozpoznaje przewody elektryczne i osprzęt instalacyjny
E25.1(2)	rozpoznaje przebieg drogi przesyłania, rozdziela i odbioru energii elektrycznej
E25.1(3)	dobiera, instaluje i sprawdza środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym
E25.1(4)	wykonuje instalację elektryczną i sprawdza jej działanie

Efekty kształcenia
E25.1(5) łączy przewody sieci zasilającej zgodnie z dokumentacją
E25.1(6) montuje w sieciach zasilających urządzenia rozdzielcze, pomiarowe i zabezpieczające
E25.1(7) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych sieci zasilających
E25.1(8) wykonuje pomiary parametrów układów zabezpieczających w sieciach zasilających
E25.1(9) diagnozuje i lokalizuje usterki w sieciach zasilających
E25.1(10) dobiera podzespoły izolacyjne w zależności od warunków pracy
E25.1(11) wymienia uszkodzony osprzęt instalacyjny
E25.1(12) prowadzi dokumentację eksploatacji sieci zasilających
E25.2(1) montuje elementy składowe linii trakcyjnych kolejowych, tramwajowych i metra
E25.2(2) wykonuje kotwienia wszystkich typów sieci zasilających
E25.2(3) montuje urządzenia elektryczne z elementów składowych, do układów sterowania i zabezpieczeń
E25.2(4) wykonuje profilowanie sieci zasilających pod wiaduktami i w tunelach
E25.2(5) wykonuje prace eksploatacyjne w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych
E25.2(6) wykonuje prace instalacyjno-montażowe transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych oraz przyrządów pomiarowych w stacjach trakcyjnych zasilających linie kolejowe, tramwajowe i metra
E25.2(7) wykonuje pomiary parametrów linii urządzeń trakcyjnych
E25.2(8) diagnozuje stan podzespołów i sieci trakcyjnej
E25.2(9) wykonuje okresowe przeglądy oraz prace konserwacyjne sieci trakcyjnych
E25.2(10) diagnozuje i lokalizuje uszkodzenia w liniach i stacjach trakcyjnych
E25.2(11) wymienia uszkodzone podzespoły elektryczne

Efekty kształcenia
E25.2(12) prowadzi dokumentację eksploatacji trakcji elektrycznej

9.2. Załącznik 2

Uszczegółowione efekty kształcenia z podstawy programowej kształcenia w zawodach dla programu kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej.

W tabeli podano przykładowe efekty.

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów	
Bezpieczeństwo i higiena pracy	
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią	BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia: <i>kodeks pracy, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, choroba zawodowa, wypadek przy pracy, wypadek w drodze do pracy, zagrożenie, Państwowa Inspekcja Pracy, Służba BHP, społeczna inspekcja pracy</i>
	BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: <i>klasa ochronności, stopień ochrony, ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, ochrona przez ograniczenie wartości prądu rażenia</i>
	BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia: <i>zagrożenie pożarowe, ochrona przeciwpożarowa, środek gaśniczy</i>
	BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia: <i>ochrona środowiska, zanieczyszczenie środowiska, substancje niebezpieczne dla środowiska, odpady przemysłowe, odpady niebezpieczne, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska</i>
	BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia: <i>ergonomia, ergonomia koncepcyjna, ergonomia korekcyjna</i>
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce	BHP(2)1 scharakteryzować system prawny w zakresie ochrony pracy w Polsce
	BHP(2)2 wymienić organy sprawujące nadzór nad warunkami pracy w Polsce

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(2)3 wymienić organy sprawujące nadzór nad ochroną środowiska w Polsce
	BHP(2)4 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w przedsiębiorstwach kolejowych
	BHP(2)5 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w przedsiębiorstwach kolejowych
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy
	BHP(3)2 określić prawa i obowiązki pracodawcy i osób kierujących pracownikami w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy
	BHP(3)3 określić konsekwencje, wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
	BHP(3)4 określić konsekwencje, wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracodawcę i osoby kierujące pracownikami 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(4)1 rozpoznać źródła zagrożeń i czynniki szkodliwe występujące przy sieciach i instalacjach elektrycznych
	BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej
	BHP(4)3 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla życia i zdrowia podczas pracy przy sieciach i instalacjach elektrycznych
	BHP(4)4 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska do wykonywanych zadań zawodowych
	BHP(4)5 zastosować procedury związane z ochroną zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(4)6 określić sposoby ochrony przed czynnikami szkodliwymi w obszarze sieci i instalacji elektrycznych
	BHP(4)7 przygotować bezpieczne miejsce pracy w strefie normalnie występującego napięcia niebezpiecznego
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy	BHP(5)1 wymienić czynniki szkodliwe dla zdrowia i życia człowieka występujące w branży elektroenergetycznej
	BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektroenergetycznej
	BHP(5)3 określić zagrożenia związane z istnieniem wysokiego napięcia w sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
	BHP(5)4 określić zagrożenia związane z przepływem prądu o wysokich wartościach w obwodach sieci trakcyjnej
	BHP(5)5 określić zagrożenia związane z możliwością istnienia napięć krokowych i z wykonywaniem pracy w bezpośredniej bliskości torów i poruszających się pojazdów szynowych
	BHP(5)6 określić zagrożenia wynikające z pracy wysokoprądowych urządzeń łączeniowych
	BHP(5)7 określić zagrożenia związane z wykonywaniem pracy na ruchomych platformach pojazdów serwisowych
	BHP(5)8 określić zagrożenia związane z pracą obwodów siłowych pneumatycznych i hydraulicznych oraz ruchomych elementów wyposażenia na pojazdach serwisowych
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	BHP(6)1 wymienić czynniki szkodliwe dla człowieka w branży elektroenergetycznej
	BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisami ochrony przeciwporażeniowej, przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
	BHP(7)2 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z wymogami ergonomii
	BHP(7)3 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy
	BHP(7)4 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z przepisami ochrony przeciwporażeniowej
	BHP(7)5 zorganizować stanowisko do prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej
	BHP(7)6 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony środowiska
	BHP(7)7 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	BHP(8)1 sklasyfikować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
	BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
	BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
	BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania prac przy sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	BHP(9)1 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej
	BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej
	BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektroenergetycznej
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia człowieka
	BHP(10)2 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia człowieka
	BHP(10)3 ocenić stan poszkodowanego w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia
	BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia zdrowia i życia
Podjęmowanie działalności gospodarczej w branży transportu szynowego	
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej	PDG(1)1. wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej
	PDG(1)2. dokonać analizy działania mechanizmu rynkowego
	PDG(1)3. zinterpretować zależności między popytem i podażą
	PDG(1)4. określić rolę konkurencji na rynku
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych	PDG(2)1 dokonać analizy przepisów prawa pracy

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego	PDG(2)2 porównać sposoby zawierania umów o pracę
	PDG(2)3 rozróżnić umowę zlecenia od umowy o dzieło
	PDG(2)4 zatrudnić pracownika
	PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązania stosunku pracy
	PDG(2)6 zinterpretować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych
	PDG(2)7 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej	PDG(3)1 znaleźć przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej
	PDG(3)2 dokonać analizy aktów prawa związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej
	PDG(3)3 wyszukać przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektroenergetycznej
	PDG(3)4 scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej
	PDG(3)5 wyszukać przepisy prawa dotyczące rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi	PDG(4)1wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektroenergetycznej
	PDG(4)2 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektroenergetycznej
	PDG(4)3 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektroenergetycznej
	PDG(4)4 określić powiązania przedsiębiorstw branży elektroenergetycznej z innymi branżami
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży	PDG(5)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektroenergetycznej
	PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektroenergetycznej
	PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektroenergetycznej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektroenergetycznej
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży	PDG(6)1 analizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektroenergetycznej
	PDG(6)2 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży kolejowej
	PDG(6)3 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami branży kolejowej
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej	PDG(7)1 zaplanować działania konieczne do założenia firmy w branży elektroenergetycznej
	PDG(7)2 rozróżnić dokumenty potrzebne do rejestracji działalności gospodarczej
	PDG(7)3 dobrać dokumenty do rodzaju działalności gospodarczej
	PDG(7)4 wypełnić dokumenty potrzebne do rejestracji firmy osoby fizycznej w branży elektroenergetycznej
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej	PDG(8)1 rozpoznać systemy obiegu korespondencji w firmie
	PDG(8)2 scharakteryzować zasady sporządzania pism
	PDG(8)3 uzasadnić konieczność sporządzania pism zgodnie z zasadami
	PDG(8)4 sporządzić pismo do instytucji zewnętrznej
	PDG(8)5 prowadzić korespondencję elektroniczną
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej	PDG(9)1 rozróżnić urządzenia biurowe
	PDG(9)2 wyszukiwać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej
	PDG(9)3 obsługiwać wybrany program komputerowy wspomagający prowadzenie działalności gospodarczej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(9)4 posłużyć się urządzeniami biurowymi
	PDG(9)5 zastosować wybrany komputerowy program stosowany w przedsiębiorstwie
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej	PDG(10)1 uzasadnić celowość sporządzenia planu działań marketingowych w firmie
	PDG(10)2 oszacować koszty działań marketingowych firmy
	PDG(10)3 zbadać rynek w branży elektroenergetycznej
	PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne
	PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży elektroenergetycznej
	PDG(10)6 skonstruować spójny i realny plan marketingowy dla działalności gospodarczej
	PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych prowadzonej działalności gospodarczej
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej	PDG(11)1 rozróżnić rodzaje kosztów związanych z działalnością gospodarczą
	PDG(11)2 wyjaśnić różnicę między kosztem a wydatkiem
	PDG(11)3 analizować koszty i zbadać możliwość ich optymalizacji
	PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów
	PDG(11)5 wyjaśnić różnicę między przychodem a wpływem
	PDG(11)6 rozróżnić rodzaje przychodów, uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo
	PDG(11)7 określić czynniki wpływające na wielość przychodów
	PDG(11)8 rozpoznać formy opodatkowania podatkiem dochodowym
	PDG(11)9 dobrać formę opodatkowania do rodzaju działalności

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(11)10 rozliczać się z urzędem skarbowym, ZUS-em
	PDG(11)11 sporządzić dokumenty dotyczące podatku VAT w branży elektroenergetycznej
	PDG(11)12 obliczyć wynik finansowy
Język obcy ukierunkowany zawodowo	
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych	JOZ(1)1 prowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy
	JOZ(1)2 stosować terminologię techniczną branży elektroenergetycznej
	JOZ(1)3 stosować nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w branży elektroenergetycznej
	JOZ(1)4 sformułować wypowiedzi z wykorzystaniem środków językowych umożliwiającą realizację zadań zawodowych
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka	JOZ(2)1 zrozumieć informacje związane z wykonywaniem zadań zawodowych elektroenergetyka przekazanych w języku obcym
	JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą oferty handlowej
	JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące maszyn i urządzeń elektrycznych
	JOZ(2)4 zaprezentować cechy maszyn i urządzeń elektrycznych podczas rozmowy z kontrahentem
	JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii urządzenia
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych	JOZ (3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń elektrycznych
	JOZ (3)2 zrozumieć informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	JOZ (3)3 zrozumieć informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad bezpieczeństwa podczas użytkowania maszyn i urządzeń elektrycznych
	JOZ (3)4 zrozumieć informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych usterek oraz ich naprawy
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy	JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy technika energetyka taboru szynowego
	JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe technika energetyka taboru szynowego
	JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywania czynności zawodowych
	JOZ(4)4 wyjaśnić sposób zorganizowania stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
	JOZ(4)5 zaprezentować współpracowników i zakład pracy podczas rozmowy
	JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów
	JOZ(4)7 sporządzić raport/notatkę służbową dotyczącą awarii urządzenia elektrycznego
	JOZ(4)8 wypełnić dokumenty aplikacyjne Europass – uzupełnić swój Europejski Paszport Umiejętności
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji	JOZ(5)1 skorzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych (ogólnych i technicznych)
	JOZ (5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych
	JOZ (5)3 wyszukać informacje na obcojęzycznych stronach internetowych
Kompetencje personalne i społeczne (KPS)	
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki	KPS(1)1 respektować zasady kultury

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	KPS(1)2 respektować zasady etyki zawodowej
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań	KPS(2)1 być kreatywnym podczas montowania sieci zasilającej i trakcyjnej
	KPS(2)2 być kreatywnym podczas eksploataowania sieci zasilającej i trakcyjnej
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań	KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
	KPS(3)2 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(4) jest otwarty na zmiany	KPS(4)1 wprowadzić nowe rozwiązania techniczne podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
	KPS(4)2 wprowadzić nowe rozwiązania techniczne podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem	KPS(5)1 rozwiązywać problemy pojawiające się podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
	KPS(5)2 rozwiązywać problemy pojawiające się podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe	KPS(6)1 zapoznaje się z nowymi rozwiązaniami technicznymi dotyczącymi montażu i eksploatacji sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
	KPS(6)2 zapoznaje się z nowymi rozwiązaniami organizacyjnymi dotyczącymi montażu i eksploatacji sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej	KPS(7)1 dochować tajemnicy związanej z prywatnymi danymi współpracowników
	KPS(7)2 dochować tajemnicy w zakresie działań handlowych przedsiębiorstwa
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania	KPS(8)1 ponieść odpowiedzialność za wydane decyzje podczas montowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	KPS(8)2 ponieść odpowiedzialność za wydane decyzje podczas eksploataowania sieci zasilającej i sieci trakcyjnej
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień	KPS(9)1 ustalić warunki oferty dotyczącej świadczenia usług w branży transportu szynowego
	KPS(9)2 ustalić warunki współpracy z klientami
KPS(10) współpracuje w zespole	KPS(10)1 być członkiem ekipy wykonawczej
	KPS(10)2 przydzielać zadania jako kierujący zespołem
Organizacja pracy małych zespołów (OMZ)	
OMZ(1) planuje prace zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	OMZ(1)1 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci zasilających
	OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci trakcyjnych
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	OMZ(2)1 dobiera członków zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci zasilających
	OMZ(2)2 dobiera członków zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci trakcyjnych
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	OMZ(3)1 kierować pracą zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci zasilających
	OMZ(3)2 kierować pracą zespołu wykonującego montaż i eksploatację sieci trakcyjnych
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań	OMZ(4)1 ocenić jakość prac wykonanych przy sieciach zasilających
	OMZ(4)2 ocenić jakość prac wykonanych przy sieciach trakcyjnych
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy,	OMZ(5)1 stosować nowe rozwiązania techniczne w celu poprawy warunków i jakości pracy
	OMZ(5)2 wykorzystywać nowe rozwiązania organizacyjne w celu poprawy warunków i jakości pracy
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami	OMZ(6)1 uzgadniać sposoby realizowania przydzielonych prac
	OMZ(6)2 uzasadnić podział obowiązków w zespole

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	OMZ(6)3 szanować wprowadzone zasady współpracy
Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia PKZ (E.a)	
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki	PKZ(E.a)(1)1 określić wielkości stosowane elektrotechnice
	PKZ(E.a)(1)2 wymienić warunki przepływu prądu w obwodzie elektrycznym
	PKZ(E.a)(1)3 zinterpretować warunki przepływu prądu w obwodzie elektrycznym
	PKZ(E.a)(1)4 wymienić podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym
	PKZ(E.a)(1)5 zinterpretować pojęcia związane z prądem elektrycznym
	PKZ(E.a)(1)6 zastosować pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego
	PKZ(E.a)(1)7 rozpoznać materiały przewodzące, izolacyjne i półprzewodniki
	PKZ(E.a)(1)8 zdefiniować pojęcia z dziedziny elektroniki
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym	PKZ(E.a)(2)1 scharakteryzować zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym
	PKZ(E.a)(2)2 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu stałego
	PKZ(E.a)(2)3 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu zmiennego
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym	PKZ(E.a)(3)1 rozróżnić wielkości fizyczne i ich jednostki używane w obwodach prądu zmiennego
	PKZ(E.a)(3)2 interpretować wielkości związane z prądem zmiennym
	PKZ(E.a)(3)3 obliczyć wartości wielkości występujące w obwodach prądu zmiennego
	PKZ(E.a)(3)4 interpretować wielkości występujące w obwodach prądu jednofazowego
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	PKZ(E.a)(4)1 wymienić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(4)2 rozróżnić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
	PKZ(E.a)(4)3 obliczyć wartość skuteczną, częstotliwość oraz fazę początkową przebiegu sinusoidalnego typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	PKZ(E.a)(5)1 zastosować wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice
	PKZ(E.a)(5)2 przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności układu SI
	PKZ(E.a)(5)3 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa
	PKZ(E.a)(5)4 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa
	PKZ(E.a)(5)5 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki
	PKZ(E.a)(5)6 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki
	PKZ(E.a)(5)7 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki
	PKZ(E.a)(5)8 obliczyć rezystancję zastępczą obwodu elektrycznego
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne	PKZ(E.a)(6)1 wymienić elementy obwodów elektrycznych
	PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów
	PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń
	PKZ(E.a)(6)4 wymienić elementy obwodów elektronicznych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(6)5 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów
	PKZ(E.a)(6)6 wyjaśnić oznaczenie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(E.a)(6)7 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym
	PKZ(E.a)(6)8 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych	PKZ(E.a)(7)1 rozróżniać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych
	PKZ(E.a)(7)2 rysować schematy ideowe układów elektrycznych
	PKZ(E.a)(7)3 odczytać schematy ideowe układów elektrycznych
	PKZ(E.a)(7)4 odczytać schematy ideowe układów elektronicznych
	PKZ(E.a)(7)5 opisać działanie urządzeń na podstawie schematów ideowych i montażowych
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych	PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych
	PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów elektronicznych
	PKZ(E.a)(8)3 rozróżnić parametry układów elektrycznych
	PKZ(E.a)(8)4 rozróżnić parametry układów elektronicznych
	PKZ(E.a)(8)5 dokonać analizy skutków zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych	PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych
	PKZ(E.a)(9)2 rysować proste schematy elektryczne
	PKZ(E.a)(9)3 odczytać schematy elektrycznych układów zasilania

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(9)4 zastosować rysunek techniczny do prac instalacyjnych
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych	PKZ(E.a)(10)1 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego
	PKZ(E.a)(10)2 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego
	PKZ(E.a)(10)3 wykonać montaż elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego
	PKZ(E.a)(10)4 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego
	PKZ(E.a)(10)5 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego
	PKZ(E.a)(10)6 wykonać montaż elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego
	PKZ(E.a)(10)7 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów i urządzeń elektronicznych
	PKZ(E.a)(10)8 wykonać montaż elementów i urządzeń elektronicznych
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej	PKZ(E.a)(11)1 zastosować zasady wykonywania obróbki ręcznej elementów elektrycznych
	PKZ(E.a)(11)2 zastosować narzędzia podczas wykonywania obróbki ręcznej elementów elektrycznych
	PKZ(E.a)(11)3 przewidzieć skutki niewłaściwego użytkowania narzędzi podczas obróbki ręcznej elementów elektrycznych
	PKZ(E.a)(11)4 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej elementów elektrycznych
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych	PKZ(E.a)(12)1 odczytać dokumentację techniczną układów zasilania i sieci trakcyjnych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
na podstawie dokumentacji technicznej	PKZ(E.a)(12)2 określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej
	PKZ(E.a)(12)3 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych	PKZ(E.a)(13)1 odczytać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych oraz elektronicznych
	PKZ(E.a)(13)2 zastosować zasady wykonania połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych
	PKZ(E.a)(13)3 wykonać instalację elektryczną na podstawie schematów montażowych
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych	PKZ(E.a)(14)1 rozróżnić przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(E.a)(14)2 wyjaśnić zasadę działania elektrycznych przyrządów pomiarowych
	PKZ(E.a)(14)3 dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(E.a)(14)4 wskazać metodę pomiarową wielkości elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(E.a)(14)5 dokonać regulacji przyrządów pomiarowych
	PKZ(E.a)(14)6 zmontować układ do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(E.a)(14)7 oszacować przewidywane wyniki pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych	PKZ(E.a)(15)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych
	PKZ(E.a)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych i elektronicznych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(15)3 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów układów elektrycznych
	PKZ(E.a)(15)4 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów	PKZ(E.a)(16)1 skonstruować tabelę zawierającą wyniki wykonanych pomiarów
	PKZ(E.a)(16)2 narysować układ współrzędnych z wyskalowanymi osiami i legendą
	PKZ(E.a)(16)3 tworzyć wykresy przebiegów badanych wielkości na podstawie zapisów w tabeli
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie	PKZ(E.a)(17)1 wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi
	PKZ(E.a)(17)2 analizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi
	PKZ(E.a)(17)3 zastosować dokumentację techniczną do montowania urządzeń sieci zasilających i sieci trakcyjnej
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań	PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych
	PKZ(E.a)(18)2 wykorzystać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych
	PKZ(E.a)(18)3 wykorzystać programy komputerowe do wybierania odpowiednich urządzeń do montażu sieci trakcyjnej
Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia PKZ(E.d)	
PKZ(E.d)(1) rozróżnia i określa elementy drogi kolejowej	PKZ(E.d)(1)1 sklasyfikować linie kolejowe
	PKZ(E.d)(1)2 rozróżniać rodzaje posterunków ruchu
	PKZ(E.d)(1)3 rozpoznać kategorie przejazdów kolejowo-drogowych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.d)(1)4 rozpoznać konstrukcje toru kolejowego i nawierzchni
	PKZ(E.d)(1)5 określić zasady utrzymania torów i rozjazdów oraz zachowania skrajni budowli
PKZ(E.d)(2) obsługuje urządzenia łączności przewodowej i bezprzewodowej	PKZ(E.d)(2)1 definiować podstawowe pojęcia związane z urządzeniami łączności
	PKZ(E.d)(2)2 obsłużyć urządzenia łączności bezprzewodowej na kanałach pociągowych, manewrowych i drogowych
	PKZ(E.d)(2)3 rozpoznać i obsłużyć urządzenia sygnalizacji alarmowej
	PKZ(E.d)(2)4 zastosować zasady posługiwania się telefonami alarmowymi
	PKZ(E.d)(2)5 obsłużyć urządzenia łączności przewodowej
	PKZ(E.d)(2)6 zastosować procedury zapewnienia łączności w sytuacjach awaryjnych
PKZ(E.d)(3) stosuje przepisy prawa dotyczące funkcjonowania transportu kolejowego	PKZ(E.d)(3)1 opisać podstawy prawne funkcjonowania transportu kolejowego
	PKZ(E.d)(3)2 opisać najważniejsze zasady prowadzenia ruchu kolejowego
	PKZ(E.d)(3)3 opisać zasadę prowadzenia ruchu na linii z blokadą półsamoczynną i blokadą samoczynną
	PKZ(E.d)(3)4 zastosować procedury prowadzenia ruchu kolejowego w sytuacjach awaryjnych
	PKZ(E.d)(3)5 zastosować procedury dotyczące wyłączania napięcia w sieci trakcyjnej
	PKZ(E.d)(3)6 postępować zgodnie z instrukcjami w czasie wykonywania prac przy sieci trakcyjnej
	PKZ(E.d)(3)7 zastosować procedury dotyczące przekazywania ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa ruchu
PKZ(E.d)(4) stosuje sygnalizację obowiązującą w transporcie kolejowym	PKZ(E.d)(4)1 rozpoznać sygnalizatory i wskaźniki umieszczone na terenie posterunku ruchu

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.d)(4)2 rozpoznać sygnalizatory i wskaźniki umieszczone na linii kolejowej
	PKZ(E.d)(4)3 zinterpretować sygnały na semaforach świetlnych i kształtowych
	PKZ(E.d)(4)4 zinterpretować sygnały dawane przez dróżnika przejazdowego
	PKZ(E.d)(4)5 zastosować sygnały ręczne i dźwiękowe w razie zagrożenia bezpieczeństwa ruchu
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji E.25. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej	
E25.1(1) rozpoznaje przewody elektryczne i osprzęt instalacyjny	E.25.1(1)1 rozpoznać przewody elektryczne na podstawie oznaczeń i kolorów
	E.25.1(1)2 rozpoznać typy kabli elektrycznych na podstawie przekroju z natury
	E.25.1(1)3 rozróżnić powłoki ochronne i wyjaśnić cel ich stosowania
	E.25.1(1)4 rozróżnić osprzęt instalacyjny wykorzystywany przy montażu sieci zasilających prądu przemiennego
	E.25.1(1)5 opisać znaczenie tzw. <i>charakterystyk czasowo-prądowych</i> elementów zabezpieczających nadprądowych
E25.1(2) rozpoznaje przebieg drogi przesyłania, rozdziału i odbioru energii elektrycznej	E.25.1(2)1 odczytać na schematach przebieg linii kablowych
	E.25.1(2)2 odczytać na schematach lokalizację muf kablowych i rozgałęzień końcowych
	E.25.1(2)3 opisać tory przebiegu prądu przemiennego zasilającego podstacje energetyczne i trakcyjne
	E.25.1(2)4 opisać rozptył prądów w sieci prądu przemiennego
	E.25.1(2)5 opisać spadki napięć i strat mocy w sieci prądu przemiennego
	E.25.1(2)6 scharakteryzować sieć energetyczną do zasilania podstacji trakcyjnej
	E.25.1(2)7 scharakteryzować sieć energetyczną do zasilania potrzeb nietrakcyjnych
	E.25.1(2)8 scharakteryzować instalację oświetleniową obiektów kolejowych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.25.1(2)9 scharakteryzować instalację do ogrzewania rozjazdów
	E.25.1(2)10 scharakteryzować instalację do zasilania obiektów sterowania ruchem kolejowym
E25.1(3) dobiera, instaluje i sprawdza środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym	E.25.1(3)1 omówić rodzaje ochrony przed porażeniem w układach sieci niskiego napięcia
	E.25.1(3)2 opisać sposoby uziemiania sieci zasilających urządzenia sterowania ruchem kolejowym
	E.25.1(3)3 opisać metody instalowania środków ochrony przeciwporażeniowej w sieciach zasilających urządzenia sterowania ruchem kolejowym
	E.25.1(3)4 opisać metody sprawdzania środków ochrony przeciwporażeniowej w sieciach zasilających urządzenia sterowania ruchem kolejowym
	E.25.1(3)5 określić podstawowe metody ochrony odgromowej i przepięciowej w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym
E25.1(4) wykonuje instalację elektryczną i sprawdza jej działanie	E.25.1(4)1 dobrać elementy instalacji elektrycznej
	E.25.1(4)2 wyznaczyć trasy instalacji elektrycznej
	E.25.1(4)3 zmontować instalację elektryczną
	E.25.1(4)4 sprawdzić działanie instalacji elektrycznej
E25.1(5) łączy przewody sieci zasilającej zgodnie z dokumentacją	E.25.1(5)1 dobrać przewody zgodnie z dokumentacją techniczną
	E.25.1(5)2 dobrać elementy łączące, zabezpieczające i pomiarowe instalacji, wg. dokumentacji technicznej
	E.25.1(5)3 dobrać narzędzia do montażu elementów instalacji i do łączenia przewodów
	E.25.1(5)4 łączyć przewody instalacji elektrycznej zgodnie ze schematem
E25.1(6) montuje w sieciach zasilających urządzenia rozdzielcze, pomiarowe i zabezpieczające	E.25.1(6)1 dobrać do montażu urządzenia rozdzielcze, zgodnie z dokumentacją projektową
	E.25.1(6)2 montować urządzenia rozdzielcze, zgodnie z dokumentacją projektową
	E.25.1(6)3 dobrać i montować elementy zabezpieczające prądowe, zgodnie

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	z dokumentacją projektową
	E.25.1(6)4 dobrać i montować elementy zabezpieczające napięciowe, zgodnie z dokumentacją projektową
	E.25.1(6)5 dobrać i montować urządzenia łączeniowe z napędem ręcznym i zdalnym
	E.25.1(6)6 wyregulować nastawy urządzeń łączeniowych (w tym Samoczynne Powtórne Załączanie) zgodnie z dokumentacją projektową oraz poleceniem dyspozytora
	E.25.1(6)7 wykonać uziemienia obiektów sieci zasilających, wymagane dokumentacją projektową
E25.1(7) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych sieci zasilających	E.25.1(7)1 dobrać i montować stacjonarne przyrządy do wykonywania pomiarów w sieciach zasilających, zgodnie z dokumentacją projektową
	E.25.1(7)2 dobierać i stosować właściwe przyrządy pomiarowe przenośne, wg. potrzeb pomiarowych doraźnych
	E.25.1(7)3 wykonać pomiar rezystancji izolacji obwodu elektrycznego
	E.25.1(7)4 wykonać pomiary odbiorcze i okresowe sieci zasilających, wg obowiązujących przepisów
	E.25.1(7)5 prawidłowo odczytać wskazania układów pomiarowych stacjonarnych i przenośnych, w podstacjach zasilających i trakcyjnych
E25.1(8) wykonuje pomiary parametrów układów zabezpieczających w sieciach zasilających	E.25.1(8)1 dobrać przyrządy i zbudować obwody pomiarowe, do wykonania pomiarów skuteczności działania układów zabezpieczających w sieciach zasilających
	E.25.1(8)2 wykonać badanie skuteczności działania układów zabezpieczeń przeciwporażeniowych (SWZ)
	E.25.1(8)3 wykonać pomiary i badania innych zabezpieczeń stosowanych w sieciach zasilających
E25.1(9) diagnozuje i lokalizuje usterki w sieciach zasilających	E.25.1(9)1 zlokalizować miejsce zwarcia doziemnego i przewodowego w sieciach zasilających
	E.25.1(9)2 zlokalizować miejsce przerwy na linii energetycznej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.25.1(9)3 dokonać regulacji napięcia w sieci zasilającej
E25.1(10) dobiera podzespoły izolacyjne w zależności od warunków pracy	E.25.1(10)1 określić podzespoły izolacyjne stosowane w sieci zasilającej na podstawie dokumentacji oraz z natury
	E.25.1(10)2 dobrać odpowiednie podzespoły izolacyjne przeznaczone do montażu
	E.25.1(10)3 zweryfikować typ oraz stan techniczny podzespołu izolacyjnego przeznaczonego do montażu
E25.1(11) wymienia uszkodzony osprzęt instalacyjny	E.25.1(11)1 dobrać narzędzia do wymiany uszkodzonego osprzętu instalacyjnego
	E.25.1(11)2 zweryfikować typ oraz sprawdzić stan techniczny osprzętu sieciowego przeznaczonego do montażu
	E.25.1(11)3 dokonać wymiany uszkodzonych elementów instalacyjnych
	E.25.1(11)4 stosować środki bezpieczeństwa podczas wymiany osprzętu instalacyjnego i przywracania gotowości sieci zasilającej
E25.1(12) prowadzi dokumentację eksploatacji sieci zasilających	E.25.1(12)2 Sporządzić właściwy raport z wykonanych pomiarów i badań, obwodów ochrony przeciwporażeniowej sieci zasilających
	E.25.1(12)2 sporządzić właściwy raport z wykonanych pomiarów i badań parametrów elektrycznych sieci zasilających, w tym dla obwodów ochrony przeciwporażeniowej
	E.25.1(12)3 zastosować przepisy prawa i ustalenia dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji
	E.25.1(12)4 wypełnić dokumentację określoną przepisami prawa i procedurami dyspozytora zasilania
	E.25.2(1)1 scharakteryzować typy stosowanych sieci trakcyjnych kolejowych, tramwajowych i metra
	E.25.2(1)2 opisać wpływ temperatury na sieci trakcyjne i stosowane konstrukcje naprężające

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E25.2(1) montuje elementy składowe linii trakcyjnych kolejowych, tramwajowych i metra	E.25.2(1)3 opisać metody zawieszania sieci kompensowanych i niekompensowanych
	E.25.2(1)4 objaśnić przeznaczenie głównych elementów składowych sieci trakcyjnej łańcuchowej
	E.25.2(1)5 wskazać przykłady typów sieci trakcyjnych łańcuchowych dla stosowanych w UE napięć, obciążeń i prędkości jazdy
	E.25.2(1)6 opisać specjalistyczne narzędzia i przyrządy, używane do budowy i serwisowania sieci trakcyjnej
	E.25.2(1)7 opisać typowe wyposażenie serwisowych <i>pociągów sieciowych</i>
	E.25.2(1)8 scharakteryzować typy i parametry lin nośnych i drutów jezdnych stosowanych w sieci trakcyjnej
	E.25.2(1)9 opisać główne typy elementów do łączenia mechanicznego i elektrycznego drutu jezdnych i liny nośnej
	E.25.2(1)10 dobrać elementy sieci trakcyjnej wg. projektu budowlanego oraz wg katalogów wyposażenia
	E.25.2(1)11 wykonać zawieszenie sieci trakcyjnej
	E.25.2(1)12 wyjaśnić cel stosowania tzw. <i>sekcjonowania sieci jezdnej</i>
	E.25.2(1)13 scharakteryzować cechy i wymagania dot. współpracy pantografu z górną siecią jezdnią
	E.25.2(1)14 montować elementy zasilania i sekcjonowania sieci trakcyjnej
	E.25.2(1)15 montować elementy sieci powrotnej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.25.2(1)16 scharakteryzować główne elementy automatyki, współpracujące z obwodami sieci powrotnej
E25.2(2) wykonuje kotwienia wszystkich typów sieci zasilających	E.25.2(2)1 przygotować fundamenty wylewane i palowe dla konstrukcji wsporczych górnej sieci jezdnej
	E.25.2(2)2 przygotować i umocować konstrukcje wsporcze do montażu górnej sieci jezdnej
	E.25.2(2)3 montować elementy kształtowe oraz izolatory do podwieszenia górnej sieci jezdnej
	E.25.2(2)4 wykonać podwieszenie górnej sieci jezdnej
	E.25.2(2)5 wykonać i wyregulować układy naprężające sieci trakcyjnej.
E25.2(3) montuje urządzenia elektryczne z elementów składowych, do układów sterowania i zabezpieczeń	E.25.2(3)1 objaśnić przeznaczenie głównych typów urządzeń łączeniowych w obwodach trakcji elektrycznej
	E.25.2(3)2 dobrać elementy do obwodów sterowania i zabezpieczeń sieci trakcji elektrycznej
	E.25.2(3)3 montować obwody elektryczne układów sterowania i zabezpieczeń
	E.25.2(3)4 wykonać układy pomiarowe w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych
	E.25.2(3)5 sprawdzić działanie układów pomiarowych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych
E25.2(4) wykonuje profilowanie sieci zasilających pod wiadukтами i w tunelach	E.25.2(4)1 scharakteryzować typy sieci trakcyjnych stosowanych w tunelach
	E.25.2(4)2 opisać metody montowania i profilowania sieci trakcyjnych łańcuchowych na szlaku otwartym

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.25.2(4)3 opisać metody montowania i profilowania sieci trakcyjnych łańcuchowych pod wiaduktami
	E.25.2(4)4 opisać metody montowania i profilowania sieci trakcyjnych sztywnych.
E25.2(5) wykonuje prace eksploatacyjne w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	E.25.2(5)1 ocenić stan techniczny urządzeń podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych na podstawie przeglądów
	E.25.2(5)2 wykonać czynności porządkowo-konserwacyjne, zgodnie z zasadami bhp
	E.25.2(5)3 wykonać czynności sprawdzenia i legalizacji urządzeń pomiarowych, wg obowiązujących przepisów
	E.25.2(5)4 wykonać badanie transformatora
	E.25.2(5)5 opracować harmonogramy planowych przeglądów technicznych i napraw wyposażenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych
E25.2(6) wykonuje prace instalacyjno-montażowe transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych oraz przyrządów pomiarowych w stacjach trakcyjnych zasilających linie kolejowe, tramwajowe i metra	E.25.2(6)1 opisać budowę podstacji trakcyjnej oraz urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających
	E.25.2(6)2 opisać budowę transformatora energetycznego oraz sposób montażu na podstacji energetycznej
	E.25.2(6)3 wymienić typy i omówić zasadę działania zespołów prostownikowych
	E.25.2(6)4 omówić cel stosowania połączeń międzyodcinkowych
	E.25.2(6)5 omówić cel stosowania kabin sekcyjnych i połączeń poprzecznych
	E.25.2(6)6 rozróżnić i podać przeznaczenie układów pomiarowych instalowanych w podstacjach trakcyjnych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.25.2(6)7 wykonać montaż obwodów i urządzeń w kabinie sekcyjnej.
E25.2(7) wykonuje pomiary parametrów linii urządzeń trakcyjnych	E.25.2(7)1 dobrać przyrządy pomiarowe do wszystkich typowych pomiarów wielkości geometrycznych i elektrycznych, wykonywanych na elementach infrastruktury trakcyjnej
	E.25.2(7)2 wykonać pomiary geometryczne wysokości oraz odsuwu drutu jezdnego
	E.25.2(7)3 wykonać pomiary zużycia drutu jezdnego
	E.25.2(7)4 wykonać pomiar elastyczności sieci jezdnej
	E.25.2(7)5 ocenić stan zużycia ruchomych elementów aparatury łączeniowej
	E.25.2(7)6 wykonać pomiary rozprężu prądów w górnej sieci jednej
	E.25.2(7)7 wykonać pomiary spadków napięć w sieci powrotnej
	E.25.2(7)8 na podstawie wykonanych pomiarów elementów infrastruktury, określić wytyczne do jej dalszej eksploatacji
E25.2(8) diagnozuje stan podzespołów i sieci trakcyjnej	E.25.2(8)1 sprawdzić stan techniczny i poprawność działania aparatury łączeniowej o sterowaniu zdalnym oraz ręcznym
	E.25.2(8)2 sprawdzić stan zasilaczy trakcyjnych
	E.25.2(8)3 sprawdzić stan fundamentów i konstrukcji wsporczych
	E.25.2(8)4 sprawdzić stan urządzeń naprężających sieci jezdnej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.25.2(8)5 sprawdzić stan izolatorów podwieszenia oraz stan elementów kształtowych zawieszenia sieci jezdnej
	E.25.2(8)6 sprawdzić stan i geometrię izolatorów sekcyjnych
	E.25.2(8)7 sprawdzić stan mocowania i zużycia drutu jezdnej
	E.25.2(8)8 sprawdzić sieć jezdnią w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych i przeciwprzepięciowych
	E.25.2(8)9 sprawdzić zabezpieczenie przeciwporażeniowe i antykorozyjne sieci powrotnej oraz infrastruktury przyległej
	E.25.2(8)10 opracować wyniki diagnozowania wyposażenia infrastruktury trakcji elektrycznej, z uwzględnieniem wymogów przepisów nadrzędnych oraz postanowień zarządcy infrastruktury
E25.2(9) wykonuje okresowe przeglądy oraz prace konserwacyjne sieci trakcyjnych	E.25.2(9)1 wykonać regulację zawieszenia i naprężenia górnej sieci jezdnej
	E.25.2(9)2 wykonać regulację profilowania (wysokości i odsuwu) drutu jezdnej
	E.25.2(9)3 wyregulować geometrię izolatorów sekcyjnych
	E.25.2(9)4 wykonać konserwację urządzeń i elementów zawieszenia liny nośnej i przewodu jezdnej
	E.25.2(9)5 wykonać wymagane regulacje stałych i ruchomych części wyposażenia podstacji trakcyjnych oraz kabin sekcyjnych
	E.25.2(9)6 opracować harmonogram planowych przeglądów i napraw sieci trakcyjnej.
E25.2(10) diagnozuje i lokalizuje uszkodzenia w liniach i stacjach trakcyjnych	E.25.2(10)1 zlokalizować uszkodzenia we wszystkich obszarach infrastruktury trakcji elektrycznej

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.25.2(10)2 diagnozować uszkodzenia w liniach i stacjach trakcyjnych
	E.25.2(10)3 opracować plan bezpiecznego usunięcia uszkodzenia w liniach i stacjach trakcyjnych
	E.25.2(10)4 wykonać testy i pomiary sprawdzające po usunięciu uszkodzenia.
E25.2(11) wymienia uszkodzone podzespoły elektryczne	E.25.2 (11)1 wymienić uszkodzone podzespoły sieci trakcji elektrycznej
	E.25.2 (11)2 wymienić uszkodzone podzespoły podstacji trakcyjnej
E25.2(12) prowadzi dokumentację eksploatacji trakcji elektrycznej	E.25.2(12)1 przygotować dokumentację, służącą do raportowania przebiegu eksploatacji, na podstawie aktualnych przepisów prawa i ustaleń zarządcy infrastruktury trakcji elektrycznej
	E.25.2(12)2 wypełnić dokumentację z przebiegu eksploatacji sieci i podstacji trakcyjnych oraz kabin sekcyjnych, na podstawie wykonanych przeglądów okresowych i napraw