

PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej

w zakresie kwalifikacji

TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej

wyodrębnionej w zawodzie

technik elektroenergetyk transportu szynowego 311302

Branża: transportu kolejowego (TKO)

Autorzy: mgr inż. Lucyna Kleszcz, mgr inż. Adrian Busse, mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

Recenzent 1 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) dr inż. Mirosław Żurek

Recenzent 2 – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) dr hab. inż. Marcin Chrzan

Ekspert: Joanna Markowska

Polska Rama Kwalifikacji – 4

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ): Międzyzakładowy Związek Zawodowy Pracowników Kolejowych DB Cargo Polska S.A.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Warszawa 2021

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej

1.	Wprowadzenie.....	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	10
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia	10
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	24
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych	28
3.	Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych.....	29
4.	Programy poszczególnych zajęć.....	30
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Użytkowanie trakcji elektrycznej.....	30
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu	30
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu	31
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	32
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia	35
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	38
5.	Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych.....	40
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	43
6.1.	Wykaz literatury	43
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	43
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu.....	47
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć.....	48

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs Umiejętności Zawodowych (dalej KUZ) to pozaszkolna forma kształcenia ustawicznego kierowana do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy. KUZ jest prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji albo efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych określone w przepisach wydanych na podstawie art. 46 ust 1.

Kursy umiejętności zawodowych mogą być prowadzone przez:

- 1) publiczne i niepubliczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła;
- 2) publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- 3) instytucje rynku pracy prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- 4) podmioty prowadzące działalność oświatową posiadające akredytację.

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony w formie:

- 1) dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;
- 2) stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu;
- 3) zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni
- 4) z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych:

- w przypadku kształcenia w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego;
- w przypadku kształcenia w zakresie efektów kształcenia właściwych dla dodatkowych umiejętności zawodowych – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianych dla danej dodatkowej umiejętności zawodowej, określonej w przepisach prawa;

- w przypadku efektów wspólnych dla wszystkich zawodów wynosi 30 godzin.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych. Wzór zaświadczenia określa rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych. Osoba, która ukończyła KUZ i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym w obrębie tej samej kwalifikacji, może być zwalniana, na swój wniosek złożony podmiotowi prowadzącemu kwalifikacyjny kurs zawodowy, z zajęć dotyczących odpowiednio treści kształcenia lub efektów kształcenia zrealizowanych w dotychczasowym procesie kształcenia, o ile sposób organizacji kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym umożliwia takie zwolnienie.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 3 miesiące (160 godzin) – zajęcia odbywają się 3 w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 3 miesiące (65% z 160 godzin = 104 godziny) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 8 godzin dziennie.

Program kursu umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej opracowano dla formy:

- stacjonarnej – 3 miesiące (160 godzin) – zajęcia odbywają się 3 w tygodniu po min. 6 godzin dziennie.

Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym).

W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kształcenie praktyczne oraz zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

- dostęp do oprogramowania, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia,
- materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość,

- bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie,
- bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Należy również pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kurs umiejętności zawodowych jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Osoby, które nie ukończyły 18 lat, podlegają obowiązkowi nauki, który spełnia się przez uczęszczanie do publicznej lub niepublicznej szkoły ponadpodstawowej/ponadgimnazjalnej, albo przez realizowanie, zgodnie z odrębnymi przepisami, przygotowania zawodowego u pracodawcy. Na kurs przyjmuje się kandydatów, którzy muszą posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację i/lub orzeczenia lekarskie w zakresie kwalifikacji, dla której podstawa programowa przewiduje uzyskania konkretnych umiejętności i/lub orzeczenie psychologiczne. Zdolność uczestnictwa w kursie umiejętności zawodowych musi być potwierdzona pozytywną opinią wydaną przez lekarza. Istnieje również możliwość uczestnictwa w kursie przez osoby z dysfunkcją i niepełnosprawnością pod warunkiem uzyskanie pozytywnej opinii wydanej przez lekarza. Kurs może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.

Struktura programu

- przedmiotowy,
- liniowy.

Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej w zakresie kwalifikacji TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej wyodrębnionej w zawodzie technik elektroenergetyk transportu szynowego dla zawodu technik elektroenergetyk transportu szynowego 311302 opracowano do realizacji w trybie dziennym stacjonarnym.

Program kursu ma strukturę przedmiotową/liniową. Struktura treści jest bardzo przydatna w procesie utrwalania wiedzy i kształtowania trwałych umiejętności i kompetencji, co ma znaczenie w systemie egzaminów zewnętrznych potwierdzających kwalifikacje zawodowe po zakończeniu kształcenia w zakresie danej kwalifikacji. Każda następna część materiału jest dalszym ciągiem poprzedniej, dlatego słuchacz/uczestnik danych treści uczy się tylko raz. Kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiocie kształcenia praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 160 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej jednostki efektów kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik elektroenergetyk transportu szynowego.

Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej wyodrębnionej zawodzie technik elektroenergetyk transportu szynowego jest umożliwienie szybszego wejścia na rynek pracy oraz przygotowanie do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką są trakcje elektryczne,
- samodzielnego podnoszenie swoich umiejętności zawodowych,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- pracy w zespole.

Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do kontroli bezpiecznego wykonywania prac w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej dotyczących:

- wykonywania i uruchamiania sieci doprowadzających energię do urządzeń trakcyjnych na podstawie dokumentacji technicznej,
- wykonywania konserwacji trakcji elektrycznej,
- eksploataowania trakcji elektrycznej.

Charakterystyka kwalifikacji:

Zapotrzebowanie rynku pracy na wykwalifikowanych pracowników wykonujących montaż i eksploatację sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej ciągle rośnie, jest to spowodowane sukcesywną modernizacją i rozbudową taboru kolejowego. Prognozy publikowane przez instytucje rynku pracy i Ministra Edukacji Narodowej potwierdzają tę tendencję. Wiele instytucji poszukuje wykwalifikowanych pracowników zajmujących się montażem i eksploatacją sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej.

Po zakończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego i zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie, który organizuje Okręgowa Komisja Egzaminacyjna, absolwent może podjąć pracę w spółkach zarządzających infrastrukturą kolejową.

Na zwiększenie szans zatrudnienia lub prowadzenie działalności gospodarczej mogą mieć wpływ ukończone kursy w zakresie:

- wykonywania pracy na stanowisku Eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu w Grupie 1: Urządzenia instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną oraz uzyskanie świadectwa kwalifikacyjnego po zdaniu egzaminu przed komisją URE,

- obsługi komputera,
- kursu językowego.

Absolwent kursu po uzyskaniu certyfikatu w zakresie kwalifikacji TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej może ubiegać się o pracę w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. na stanowiskach związanych z montażem i eksploatacją sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej jako:

- technik elektroenergetyk transportu szynowego,
- technik elektryk kolejowych sieci elektroenergetycznych,
- elektromonter rozdzielni i podstacji trakcyjnych,
- elektromonter sieci trakcyjnej,
- elektroenergetyk nastawni.

Program kursu umiejętności zawodowych TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie technik elektroenergetyk transportu szynowego, w którym wyodrębniono dla kwalifikacji TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej następujące jednostki efektów kształcenia:

TKO.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

TKO.05.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego

TKO.05.3. Montaż i eksploatacja sieci zasilających

TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej

TKO.05.5. Język obcy zawodowy

oraz efekty kształcenia realizowane na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego związane z nabywaniem kompetencji personalnych i społecznych i organizacji pracy małych zespołów, zgrupowane w jednostkach efektów kształcenia:

TKO.05.6. Kompetencje personalne i społeczne,

TKO.05.7. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej, mogą być osiągnięte kolejno z następujących jednostek efektów kształcenia:

TKO.05.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego

TKO.05.3. Montaż i eksploatacja sieci zasilających

TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej.

Z uwagi na zakres prac, które może wykonać absolwenta kursu umiejętności zawodowych TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej znajdzie on pracę w przedsiębiorstwach zajmujących się montażem podzespołów elektrycznych i elektronicznych, a także w transporcie kolejowym, gdzie wykonują się prace eksploatacyjne urządzeń elektrycznych.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej			
1) klasyfikuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	10	1) rozpoznaje elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej	x
		2) klasyfikuje sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych	x
		3) sporządza schematy układów zasilania sieci trakcyjnej	x
		4) rozróżnia materiały przeznaczone do wykonania poszczególnych elementów i podzespołów sieci trakcyjnej	x
		5) wymienia elementy konstrukcyjne sieci trakcyjnej	x
		6) definiuje funkcje i przeznaczenie poszczególnych elementów kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych	x
		7) wskazuje różnicę między sieciami trakcyjnymi (jezdną i powrotną) kolejowymi, tramwajowymi, metra i trolejbusowymi	x
		8) dobiera elementy sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
2) montuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	25	1) dobiera elementy sieci trakcyjnej	x
		2) opisuje przygotowanie słupów do montażu sieci trakcyjnej	x
		3) rozpoznaje sposoby osadzania słupów do montażu sieci trakcyjnej	x
		4) montuje urządzenia mechaniczne i izolacyjne stosowane do podwieszenia sieci trakcyjnej	x
		5) rozróżnia kotwienia wszystkich typów sieci	x
		6) określa zasady wykonania sieci powrotnej	x
		7) dobiera profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych	x
		8) dobiera wartości pochylenia przewodu jezdnego w stosunku do płaszczyzny toru	x
		9) opisuje sposoby zawieszania sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach	x
3) montuje urządzenia sieci trakcyjnej (ek)	20	1) dobiera poszczególne elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej	x
		2) instaluje urządzenia sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	x
		3) opisuje budowę i działanie zespołów prostownikowych trakcyjnych	x
		4) instaluje zabezpieczenia zwarciovowe, przeciążeniowe, przeciążeniowo-zwarciovowe	x
		5) opisuje sposoby wykonania ochrony przepięciowej	x
		6) opisuje typy i rodzaje transformatorów trakcyjnych	x
		7) charakteryzuje stacje trakcyjno-zasilające i technologie montażu transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych	x
		8) instaluje przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
4) sprawdza poprawność działania i stan urządzeń sieci trakcyjnej (ek)	20	1) wykonuje pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej	x
		2) ocenia stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej	x
		3) charakteryzuje metody kontroli sieci trakcyjnej w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych	x
		4) rozróżnia mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej	x
		5) dobiera urządzenia w celu lokalizacji uszkodzenia	x
		6) rozpoznaje uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych	x
		7) kontroluje zdarzenia w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci	x
		8) ocenia dopuszczalne zużycie elementów sieci trakcyjnej	x
5) wykonuje pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych (ew)	20	1) określa techniki wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	x
		2) rozpoznaje mierniki parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	x
		3) dobiera przyrządy do wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	x
		4) opisuje przebieg badania rezystancji, połączeń i parametrów mechanicznych elementów sieci trakcyjnej	x
		5) omawia sposoby wykonywania pomiarów rozptyłu prądu i spadków napięcia w sieciach trakcyjnych	x
		6) przeprowadza pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	x
		7) ocenia wyniki pomiarów w oparciu o normy i przepisy prawa w zakresie sieci trakcyjnych	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
6) utrzymuje sieci trakcyjne (ek)	25	1) posługuje się instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi urządzeń sieci trakcyjnej	x
		2) sporządza harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych	x
		3) wykonuje przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej	x
		4) usuwa przyczyny i skutki przebiegów, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej	x
		5) wypełnia protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej (0	x
		6) dokonuje oceny jakości sieci trakcyjnej	x
		7) wykonuje regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną	x
7) charakteryzuje czynności eksploatacyjne wykonywane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych (ew)	15	1) rozróżnia wyposażenie kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych	x
		2) odczytuje schematy ideowe i montażowe instalacji sterowniczej i zasilającej	x
		3) dobiera narzędzia do prac konserwacyjnych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	x
		4) rozróżnia sprzęt bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędny do pracy w kabinach sekcyjnych i podstacjach trakcyjnych	x
		5) dokumentuje prace wykonane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	x
		6) opisuje sposób dopuszczenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych do ruchu	x
		7) weryfikuje eksploatacyjne parametry techniczne obowiązujące na zelektryfikowanych liniach kolejowych	x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
8) charakteryzuje czynności związane z wymianą uszkodzonych podzespołów sieci trakcyjnych (ew)	13	1) wskazuje metody napraw podzespołów sieci trakcyjnych	x
		2) przeprowadza oględziny podzespołów sieci trakcyjnych	x
		3) dobiera narzędzia przeznaczone do usunięcia usterek podzespołów sieci trakcyjnych	x
		4) dobiera elementy zamienne urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych w miejsce elementów uszkodzonych	x
		5) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wymiany uszkodzonych podzespołów urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych	x
		6) sprawdza poprawność działania sieci po naprawie	x
9) prowadzi dokumentację eksploatacyjną sieci trakcyjnej (ew)	12	1) posługuje się instrukcjami, normami i przepisami prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej	x
		2) dokumentuje awarie, nieprawidłowości występujące podczas eksploatacji sieci trakcyjnej	x
		3) stosuje przepisy prawa i ustalenia dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji eksploatacji trakcji elektrycznej	x
		4) prowadzi dokumentację eksploatacji, stosując procedury dystrybutora energii	x
Razem	160		

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
TKO.05.6. Kompetencje personalne i społeczne			
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	X
		2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	X
		3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy	X
		4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	X
		5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	X
2) planuje wykonanie zadania		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	X
		2) określa czas realizacji zadań	X
		3) realizuje działania w wyznaczonym czasie	X
		4) monitoruje realizację zaplanowanych działań	X
		5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	X
		6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	X
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne	X
		2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	X
		3) ocenia podejmowane działania	X
		4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	X
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego	X
		2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	X
		3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	X

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	X
		2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	X
		3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	X
		4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem	X
		5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	X
		6) określa skutki stresu	X
6) doskonali umiejętności zawodowe		1) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu	X
		2) analizuje własne kompetencje	X
		3) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	X
		4) planuje drogę rozwoju zawodowego	X
		5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	X
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	X
		2) stosuje aktywne metody słuchania	X
		3) prowadzi dyskusje	X
		4) udziela informacji zwrotnej	X
8) negocjuje warunki porozumień		1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji	X
		2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	X
9) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	X
		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów	X
		3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	X
10) współpracuje w zespole		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	X
		2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	X
		3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	X
		4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Użytkowanie trakcji elektrycznej
TKO.05.7. Organizacja pracy małych zespołów			
1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		1) określa strukturę grupy	X
		2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji	X
		3) planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	X
		4) szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania	X
		5) komunikuje się ze współpracownikami	X
		6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie	X
		7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac	X
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania	X
		2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	X
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		1) ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac	X
		2) formułuje zasady wzajemnej pomocy	X
		3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	X
		4) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania	X
		5) monitoruje proces wykonywania zadań	X
		6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów	X
4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań		1) kontroluje efekty pracy zespołu	X
		2) ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac	X
		3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	X
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy		1) dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy	X
		2) proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	X

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej	1) klasyfikuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	10	1) rozpoznaje elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej 2) klasyfikuje sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych 3) sporządza schematy układów zasilania sieci trakcyjnej 4) rozróżnia materiały przeznaczone do wykonania poszczególnych elementów i podzespołów sieci trakcyjnej 5) wymienia elementy konstrukcyjne sieci trakcyjnej 6) definiuje funkcje i przeznaczenie poszczególnych elementów kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych 7) wskazuje różnicę między sieciami trakcyjnymi (jezdną i powrotną) kolejowymi, tramwajowymi, metra i trolejbusowymi 8) dobiera elementy sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową	Użytkowanie trakcji elektrycznej	Pierwszy, drugi, trzeci miesiąc
	2) montuje elementy sieci trakcyjnej(ek)	25	1) dobiera elementy sieci trakcyjnej 2) opisuje przygotowanie słupów do montażu sieci trakcyjnej 3) rozpoznaje sposoby osadzania słupów do montażu sieci trakcyjnej 4) montuje urządzenia mechaniczne i izolacyjne stosowane do podwieszenia sieci trakcyjnej 5) rozróżnia kotwienia wszystkich typów sieci 6) określa zasady wykonania sieci powrotnej 7) dobiera profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych 8) dobiera wartości pochyleń przewodu jezdni w stosunku do płaszczyzny toru 9) opisuje sposoby zawieszania sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	3) montuje urządzenia sieci trakcyjnej (ek)	20	1) dobiera poszczególne elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej 2) instaluje urządzenia sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych 3) opisuje budowę i działanie zespołów prostownikowych trakcyjnych 4) instaluje zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe, przeciążeniowo-zwarciove 5) opisuje sposoby wykonania ochrony przepięciowej 6) opisuje typy i rodzaje transformatorów trakcyjnych 7) charakteryzuje stacje trakcyjno-zasilające i technologie montażu transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych 8) instaluje przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych		
	4) sprawdza poprawność działania i stan urządzeń sieci trakcyjnej (ek)	20	1) wykonuje pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej 2) ocenia stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej 3) charakteryzuje metody kontroli sieci trakcyjnej w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych 4) rozróżnia mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej 5) dobiera urządzenia w celu lokalizacji uszkodzenia 6) rozpoznaje uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych 7) kontroluje zdarzenia w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci 8) ocenia dopuszczalne zużycie elementów sieci trakcyjnej		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	5) wykonuje pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych (ew)	20	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa techniki wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 2) rozpoznaje mierniki parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 3) dobiera przyrządy do wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 4) opisuje przebieg badania rezystancji, połączeń i parametrów mechanicznych elementów sieci trakcyjnej 5) omawia sposoby wykonywania pomiarów rozprężu prądu i spadków napięcia w sieciach trakcyjnych 6) przeprowadza pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 7) ocenia wyniki pomiarów w oparciu o normy i przepisy prawa w zakresie sieci trakcyjnych 		
	6) utrzymuje sieci trakcyjne(ek)	25	<ol style="list-style-type: none"> 1) posługuje się instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi urządzeń sieci trakcyjnej 2) sporządza harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych 3) wykonuje przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej 4) usuwa przyczyny i skutki przepięć, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej 5) wypełnia protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej 6) dokonuje oceny jakości sieci trakcyjnej 7) wykonuje regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną 		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	7) charakteryzuje czynności eksploatacyjne wykonywane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych (ew)	15	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia wyposażenie kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych 2) odczytuje schematy ideowe i montażowe instalacji sterowniczej i zasilającej 3) dobiera narzędzia do prac konserwacyjnych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych 4) rozróżnia sprzęt bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędny do pracy w kabinach sekcyjnych i podstacjach trakcyjnych 5) dokumentuje prace wykonane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych 6) opisuje sposób dopuszczenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych do ruchu 7) weryfikuje eksploatacyjne parametry techniczne obowiązujące na zelektryfikowanych liniach kolejowych 		
	8) charakteryzuje czynności związane z wymianą uszkodzonych podzespołów sieci trakcyjnych (ek)	13	<ol style="list-style-type: none"> 1) wskazuje metody napraw podzespołów sieci trakcyjnych 2) przeprowadza oględziny podzespołów sieci trakcyjnych 3) dobiera narzędzia przeznaczone do usunięcia usterek podzespołów sieci trakcyjnych 4) dobiera elementy zamienne urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych w miejsce elementów uszkodzonych 5) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wymiany uszkodzonych podzespołów urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych 6) sprawdza poprawność działania sieci po naprawie 		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	9) prowadzi dokumentację eksploatacyjną sieci trakcyjnej (ew)	12	1) posługuje się instrukcjami, normami i przepisami prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej 2) dokumentuje awarie, nieprawidłowości występujące podczas eksploatacji sieci trakcyjnej 3) stosuje przepisy prawa i ustalenia dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji eksploatacji trakcji elektrycznej 4) prowadzi dokumentację eksploatacji, stosując procedury dystrybutora energii		

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Użytkowanie trakcji elektrycznej		160	1) klasyfikuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	1) rozpoznaje elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej 2) klasyfikuje sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych 3) sporządza schematy układów zasilania sieci trakcyjnej 4) rozróżnia materiały przeznaczone do wykonania poszczególnych elementów i podzespołów sieci trakcyjnej 5) wymienia elementy konstrukcyjne sieci trakcyjnej 6) definiuje funkcje i przeznaczenie poszczególnych elementów kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych 7) wskazuje różnicę między sieciami trakcyjnymi (jezdną i powrotną) kolejowymi, tramwajowymi, metra i trolejbusowymi 8) dobiera elementy sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową
			2) montuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	1) dobiera elementy sieci trakcyjnej 2) opisuje przygotowanie słupów do montażu sieci trakcyjnej 3) rozpoznaje sposoby osadzania słupów do montażu sieci trakcyjnej 4) montuje urządzenia mechaniczne i izolacyjne stosowane do podwieszenia sieci trakcyjnej 5) rozróżnia kotwienia wszystkich typów sieci 6) określa zasady wykonania sieci powrotnej 7) dobiera profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych 8) dobiera wartości pochyleń przewodu jezdnego w stosunku do płaszczyzny toru 9) opisuje sposoby zawieszania sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			3) montuje urządzenia sieci trakcyjnej (ek)	1) dobiera poszczególne elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej 2) instaluje urządzenia sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych 3) opisuje budowę i działanie zespołów prostownikowych trakcyjnych 4) instaluje zabezpieczenia zwarciovowe, przeciążeniowe, przeciążeniowo-zwarciovowe 5) opisuje sposoby wykonania ochrony przepięciowej 6) opisuje typy i rodzaje transformatorów trakcyjnych 7) charakteryzuje stacje trakcyjno-zasilające i technologie montażu transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych 8) instaluje przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych
			4) sprawdza poprawność działania i stan urządzeń sieci trakcyjnej (ek)	1) wykonuje pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej 2) ocenia stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej 3) charakteryzuje metody kontroli sieci trakcyjnej w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych 4) rozróżnia mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej 5) dobiera urządzenia w celu lokalizacji uszkodzenia 6) rozpoznaje uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych 7) kontroluje zdarzenia w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci 8) ocenia dopuszczalne zużycie elementów sieci trakcyjnej



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			5) wykonuje pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych (ew)	1) określa techniki wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 2) rozpoznaje mierniki parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 3) dobiera przyrządy do wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 4) opisuje przebieg badania rezystancji, połączeń i parametrów mechanicznych elementów sieci trakcyjnej 5) omawia sposoby wykonywania pomiarów rozprężu prądu i spadków napięcia w sieciach trakcyjnych 6) przeprowadza pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych 7) ocenia wyniki pomiarów w oparciu o normy i przepisy prawa w zakresie sieci trakcyjnych
			6) utrzymuje sieci trakcyjne (ek)	1) posługuje się instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi urządzeń sieci trakcyjnej 2) sporządza harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych 3) wykonuje przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej 4) usuwa przyczyny i skutki przebiegów, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej 5) wypełnia protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej (0) 6) dokonuje oceny jakości sieci trakcyjnej 7) wykonuje regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			7) charakteryzuje czynności eksploatacyjne wykonywane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych (ew)	1) rozróżnia wyposażenie kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych 2) odczytuje schematy ideowe i montażowe instalacji sterowniczej i zasilającej 3) dobiera narzędzia do prac konserwacyjnych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych 4) rozróżnia sprzęt bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędny do pracy w kabinach sekcyjnych i podstacjach trakcyjnych 5) dokumentuje prace wykonane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych 6) opisuje sposób dopuszczenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych do ruchu 7) weryfikuje eksploatacyjne parametry techniczne obowiązujące na zelektryfikowanych liniach kolejowych
			8) charakteryzuje czynności związane z wymianą uszkodzonych podzespołów sieci trakcyjnych(ew)	1) wskazuje metody napraw podzespołów sieci trakcyjnych 2) przeprowadza oględziny podzespołów sieci trakcyjnych 3) dobiera narzędzia przeznaczone do usunięcia usterek podzespołów sieci trakcyjnych 4) dobiera elementy zamienne urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych w miejsce elementów uszkodzonych 5) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wymiany uszkodzonych podzespołów urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych 6) sprawdza poprawność działania sieci po naprawie
			9) prowadzi dokumentację eksploatacyjną sieci trakcyjnej(ew)	1) posługuje się instrukcjami, normami i przepisami prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej 2) dokumentuje awarie, nieprawidłowości występujące podczas eksploatacji sieci trakcyjnej 3) stosuje przepisy prawa i ustalenia dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji eksploatacji trakcji elektrycznej 4) prowadzi dokumentację eksploatacji, stosując procedury dystrybutora energii

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Użytkowanie trakcji elektrycznej	160	Kształcenie praktyczne - zalecana realizacja zajęć w rzeczywistych warunkach pracy np. u pracodawców.
Łączna liczba godzin zajęć	160	
Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym). W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.		
Planowany termin egzaminu: po zakończeniu kursu w terminie i formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs.		
Program kursu umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej opracowano dla formy: stacjonarnej – 3 miesiące (160 godzin) – zajęcia odbywają się 3 w tygodniu po min. 6 godzin dziennie.		
Kurs może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.		

3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- wykonywania i uruchamiania sieci doprowadzających energię do urządzeń trakcyjnych na podstawie dokumentacji technicznej,
- wykonywania konserwacji sieci trakcji elektrycznej,
- eksploataowania trakcji elektrycznej.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Użytkowanie trakcji elektrycznej

4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Charakteryzowanie parametrów trakcji elektrycznych.
- Charakteryzowanie zjawisk fizycznych związanych z przepływem prądu elektrycznego w trakcji elektrycznych.
- Wyznaczanie wielkości elektrycznych w trakcji elektrycznych.
- Sporządzanie schematów w trakcji elektrycznych.
- Stosowanie metod montażu i wymiany elementów, obwodów i układów sieci trakcyjnych.
- Wykonywania napraw i prac eksploatacyjnych w sieciach trakcyjnych.
- Wykonywanie połączeń elementów elektrycznych zgodnie ze schematem.
- Dobór narzędzi do montażu elementów sieci trakcyjnych.
- Analiza pracy układów i diagnostyki na podstawie uzyskanych wyników pomiarów.
- Przeprowadzanie badań elementów, obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych w trakcjach elektrycznych.
- Wykazywanie się kreatywnością i otwartością na zmiany.
- Aktualizowanie wiedzy i doskonalenie umiejętności zawodowych.
- Przestrzeganie zasad kultury i etyki podczas realizacji zadań zawodowych.
- Stosowanie technik radzenia sobie ze stresem.
- Stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów.
- Planowanie i organizowanie pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań.
- Dobieranie osób do wykonania poszczególnych zadań.
- Kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań.

- Monitorowanie i ocenianie jakości wykonania przydzielonych zadań.

4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to (uczestnik potrafi):

- określić wielkości i zjawiska fizyczne zachodzące w trakcjach elektrycznych,
- rozróżnić elementy w trakcjach elektrycznych,
- określić funkcję poszczególnych elementów trakcji elektrycznych,
- oszacować wartości wielkości elektrycznych w trakcji elektrycznych,
- scharakteryzować parametry trakcji elektrycznych,
- sporządzić schematy zastępcze, funkcjonalne i blokowe trakcji elektrycznych,
- rozróżnić metody i przyrządy diagnostyczne,
- obsłużyć bezpiecznie narzędzia,
- określić stan urządzeń,
- przeanalizować pracę układu na podstawie diagnozy,
- wyszukać usterkę na podstawie wyników pomiarów i oględzin,
- wyznaczyć sposoby naprawy,
- wykonać naprawy i prace eksploatacyjne w sieciach trakcyjnych,
- skorzystać z rozwiązań innych osób,
- zanalizować przyczyny sytuacji stresujących,
- zareagować w sytuacjach konfliktowych, poszukuje kompromisów,
- ocenić swoje zachowanie,
- przewidzieć konsekwencje swoich działań i innych członków zespołu.

4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania dla przedmiotu: Użytkowanie trakcji elektrycznej

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:
1. Elementy sieci trakcyjnej	10	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznać elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej sklasyfikować sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych sporządzić schematy układów zasilania sieci trakcyjnej rozróżnić materiały przeznaczone do wykonania poszczególnych elementów i podzespołów sieci trakcyjnej wymienić elementy konstrukcyjne sieci trakcyjnej zdefiniować funkcje i przeznaczenie poszczególnych elementów kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych wskazać różnicę między sieciami trakcyjnymi (jezdną i powrotną) kolejowymi, tramwajowymi, metra i trolejbusowymi dobrać elementy sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową
2. Montaż elementów sieci trakcyjnej	25	<ul style="list-style-type: none"> dobrać elementy sieci trakcyjnej opisać przygotowanie słupów do montażu sieci trakcyjnej rozpoznać sposoby osadzania słupów do montażu sieci trakcyjnej zmontować urządzenia mechaniczne i izolacyjne stosowane do podwieszenia sieci trakcyjnej rozróżnić kotwienia wszystkich typów sieci określić zasady wykonania sieci powrotnej dobrać profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych dobrać wartości pochyleń przewodu jezdni w stosunku do płaszczyzny toru opisać sposoby zawieszania sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach
3. Montaż urządzeń sieci trakcyjnej	20	<ul style="list-style-type: none"> dobierać poszczególne elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej zainstalować urządzenia sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych opisać budowę i działanie zespołów prostownikowych trakcyjnych zainstalować zabezpieczenia zwarciorowe, przeciążeniowe, przeciążeniowo-zwarciorowe opisać sposoby wykonania ochrony przepięciowej opisać typy i rodzaje transformatorów trakcyjnych scharakteryzować stacje trakcyjno-zasilające i technologie montażu transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych zainstalować przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:
4. Stan urządzeń i sieci trakcyjnej	20	<ul style="list-style-type: none"> wykonać pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej ocenić stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej scharakteryzować metody kontroli sieci trakcyjnej w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych rozróżnić mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej dobierać urządzenia w celu lokalizacji uszkodzenia rozpoznać uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych skontrolować zdarzenia w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci ocenić dopuszczalne zużycie elementów sieci trakcyjnej
5. Pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	20	<ul style="list-style-type: none"> określić techniki wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych rozpoznać mierniki parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych dobierać przyrządy do wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych opisać przebieg badania rezystancji, połączeń i parametrów mechanicznych elementów sieci trakcyjnej omówić sposoby wykonywania pomiarów rozprężu prądu i spadków napięcia w sieciach trakcyjnych przeprowadzić pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych ocenić wyniki pomiarów w oparciu o normy i przepisy prawa w zakresie sieci trakcyjnych
6. Utrzymanie sieci trakcyjnych	25	<ul style="list-style-type: none"> posłużyć się instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi urządzeń sieci trakcyjnej sporządzić harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych wykonać przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej usunąć przyczyny i skutki przebiegów, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej wypełnić protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej dokonać oceny jakości sieci trakcyjnej wykonać regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną
7. Eksploatacja podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych	15	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić wyposażenie kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych odczytać schematy ideowe i montażowe instalacji sterowniczej i zasilającej dobierać narzędzia do prac konserwacyjnych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych rozróżnić sprzęt bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędny do pracy w kabinach sekcyjnych i podstacjach trakcyjnych dokumentować prace wykonane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych opisać sposób dopuszczenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych do ruchu zweryfikować eksploatacyjne parametry techniczne obowiązujące na zelektryfikowanych liniach kolejowych

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:
8. Naprawy podzespołów sieci trakcyjnych	13	<ul style="list-style-type: none"> wskazać metody napraw podzespołów sieci trakcyjnych przeprowadzić oględziny podzespołów sieci trakcyjnych dobierać narzędzia przeznaczone do usunięcia usterek podzespołów sieci trakcyjnych dobierać elementy zamienne urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych w miejsce elementów uszkodzonych zastosować zasady bezpieczeństwa podczas wymiany uszkodzonych podzespołów urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych sprawdzić poprawność działania sieci po naprawie
9. Dokumentowanie eksploatacji sieci trakcyjnej	12	<ul style="list-style-type: none"> posłużyć się instrukcjami, normami i przepisami prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej dokumentować awarie, nieprawidłowości występujące podczas eksploatacji sieci trakcyjnej zastosować przepisy prawa i ustalenia dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji eksploatacji trakcji elektrycznej poprowadzić dokumentację eksploatacji, stosując procedury dystrybutora energii
	160	

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu Użytkowanie trakcji elektrycznej jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, a w tym:

- zaplanowanie zajęć (wskazanie celów szczególnych, jakie powinny zostać osiągnięte),
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy),
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
- dobór formy pracy z słuchaczami/uczestnikami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualnych zajęć,
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchacza/uczestnika poprzez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika.

Propozycje metod nauczania

Dla przedmiotu Użytkowanie trakcji elektrycznej, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym, oprócz metod podających (np. wykład, instruktaż) oraz eksponujących (pokaz, film), na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne oraz problemowe. Na szczególną uwagę zasługuje cały wachlarz metod praktycznych, szczególnie charakterystycznych dla kształcenia zawodowego. Należą do nich:

- pokaz z instruktażem,
- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenia przedmiotowe,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu.

W zakresie kształcenia zawodowego bardzo dobrze sprawdza się również nauczanie problemowe ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących:

- metoda przypadków,
- metoda sytuacyjna.

Obudowa dydaktyczna

Pracownia trakcje elektryczne wyposażona w: model układu zasilania trakcji elektrycznej, stanowiska zasilane energią elektryczną do przeprowadzania ćwiczeń laboratoryjnych, model trzeciej szyny, elementy lub modele osprzętu sieci przesyłowej i trakcyjnej, modele fundamentów, konstrukcji wsporczych, sieci trakcyjnej, stacji i przęsa naprężenia sieci trakcyjnej, elementy ochrony przepięciowej i odgromowej, model sieci powrotnej, przyrządy pomiarowe do lokalizowania uszkodzonych kabli oraz układów zabezpieczających podstacje trakcyjne, sprzęt ochronny zabezpieczający przed porażeniem prądem elektrycznym, zestaw instrukcji i przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej, przekształtniki i ich elementy, makieta z wyposażeniem budynku podstacji i kabiny sekcyjnej, eksponaty lub modele rozdzielni prądu stałego, modele urządzeń pomocniczych, w tym filtrów podstacyjnych wygładzających, stanowisko do pokazu oddziaływania prądu elektrycznego na obwody sterowania ruchem kolejowym, model układu sterowania zwoznicami tramwajowymi, makieta stanowiska sterowania zasilaniem elektroenergetycznym.

Warunki realizacji

Pracownia trakcje elektryczne wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym.

Laboratorium elektryczne i elektroniczne wyposażone w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym, stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem stabilizowanym w zakresie 0–150 V DC i 230–400 V AC, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, generatory i oscyloskopy, trenażery umożliwiające pomiary napięcia prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, obwodów RLC, transformatora, silnika małej mocy, instalacji elektrycznych, linii przesyłowych, zabezpieczeń elektrycznych, prądnice małej mocy, stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) do opracowywania wyników pomiarów, z oprogramowaniem do wykonywania schematów elektrycznych i symulacji pracy obwodów elektrycznych, wzmacniacze, generatory, elementy i układy elektroniczne, elementy i układy scalone, urządzenia elektroakustyczne, urządzenia zapisu i odtwarzania dźwięku, regulatory czynników fizycznych, czujniki i elementy wykonawcze w automatyce, przetworniki A/C, C/A, układy transmisji szeregowej i równoległej, przekaźniki prądu stałego, przemiennego, elektroniczne i czasowe, układy prostownicze.

Warsztaty wyposażone w: stanowiska do wykonywanie połączeń i montaż podzespołów sieci trakcyjnych, stanowiska ślusarskie do obróbki ręcznej i mechanicznej metali i tworzyw sztucznych za pomocą elektronarzędzi (jedno stanowisko dla trzech słuchaczy), stanowiska do demontażu i montażu podzespołów i urządzeń taboru szynowego oraz urządzeń elektroenergetycznych (jedno stanowisko dla trzech słuchaczy), stanowiska do wykonywania połączeń nierozłącznych i rozłącznych (jedno stanowisko dla trzech słuchaczy), stanowiska do obróbki przewodów, kabli oraz montażu podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych (jedno stanowisko dla trzech słuchaczy), zestaw elektronarzędzi.

Zajęcia należy prowadzić najczęściej metodą ćwiczeń praktycznych oraz stosując metody aktywizujące słuchaczy. Z uwagi na bezpieczeństwo słuchaczy zajęcia powinny być prowadzone w grupach nie większych niż 16 osób, a podczas wykonywania ćwiczeń słuchacze powinni pracować w grupach max. 2-osobowych. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb. W czasie prowadzenia zajęć w pracowni należy zastosować zasadę, iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz/uczestnik potrafi wyjaśnić przyczyny niepowodzenia oraz wskazać jak powinno ono przebiegać

w prawidłowy sposób. Pozwoli to na indywidualizację prowadzonych działań przez słuchaczy oraz pokaże, iż doświadczenie można zdobyć nie tylko poprzez udane doświadczenia.

Oczekiwane efekty uczenia się (nabyte umiejętności i kompetencje)

- sporządzanie schematów układów zasilania sieci trakcyjnej
- dobieranie elementów sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową
- montowanie urządzeń mechanicznych i izolacyjnych stosowanych do podwieszenia sieci trakcyjnej
- dobieranie profilowania sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych
- dobieranie poszczególnych elementów do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej
- instalowanie urządzeń sterowania i zabezpieczeń stosowanych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych
- instalowanie przyrządów pomiarowych stosowanych w podstacjach trakcyjnych
- wykonywanie pomiarów sprawdzających stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej
- ocenianie stanu technicznego podzespołów sieci trakcyjnej
- kontrolowanie zdarzeń w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci
- ocenianie dopuszczalnego zużycia elementów sieci trakcyjnej
- przeprowadzanie pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych
- sporządzanie harmonogramu przeglądów i napraw sieci trakcyjnych
- wykonywanie przeglądów okresowych, przejazdów inspekcyjnych i napraw elementów sieci trakcyjnej
- usuwanie przyczyn i skutków przebiegów, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej
- dokonywanie oceny jakości sieci trakcyjnej
- wykonywanie regulacji zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną
- dobieranie narzędzi do prac konserwacyjnych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych
- przeprowadzanie oględziny podzespołów sieci trakcyjnych
- dobieranie narzędzi przeznaczonych do usunięcia usterek podzespołów sieci trakcyjnych
- dobieranie elementów zamiennych urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych w miejsce elementów uszkodzonych

- stosowanie zasad bezpieczeństwa podczas wymiany uszkodzonych podzespołów urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych
- sprawdzanie poprawności działania sieci po naprawie
- posługuje się instrukcjami, normami i przepisami prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej
- stosowanie przepisów prawa i ustaleń dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji eksploatacji trakcji elektrycznej.

4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu Użytkowanie trakcji elektrycznej powinny dotyczyć:

- rozróżniania elementów budowy i osprzętu stosowanego w sieciach zasilających i trakcji elektrycznej,
- stosowania środków ochrony w sieciach zasilających i trakcji elektrycznej,
- sporządzania dokumentacji eksploatacyjnej sieci zasilających i trakcyjnych,
- umiejętności profilowania sieci trakcyjnej,
- organizowania i wykonywania montażu, napraw i konserwacji sieci trakcyjnej.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- 1) arkusz samooceny nauczyciela realizacji programu nauczania przedmiotu zawierający pytania:
 - czy została przeprowadzona diagnoza wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika dotyczących zagadnień objętych programem nauczania przedmiotu,
 - czy plan dydaktyczny przedmiotu został skonstruowany w oparciu o wyniki testów diagnostycznych,
 - czy plan dydaktyczny został dostosowany do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
 - czy zaplanowano rezultat końcowy (po zakończeniu każdego działu i po zakończeniu realizacji programu nauczania) oraz wskaźniki sprawdzenia poziomu jego osiągnięcia,
 - czy słuchacze/uczestnicy zostali zapoznani z wymaganiami w zakresie stosowanego systemu oceniania,
 - czy przy planowaniu zajęć treści, metody i formy kształcenia były dobierane do wyznaczonych celów zajęć i możliwości słuchacza/uczestnika,
 - czy był stosowany odpowiedni system wspierania i motywacji słuchacza/uczestnika,

- czy słuchacze/uczestnicy byli zaangażowani podczas zajęć,
 - czy na zajęciach panowała atmosfera przyjazna dla słuchacza/uczestnika,
 - czy zaplanowane ćwiczenia były częścią zadań zawodowych, które słuchacz/uczestnik będzie w przyszłości wykonywał,
- 2) ankiety dla słuchacza/uczestnika, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych odpowiadając na pytania dotyczące:
- znajomości zasad oceniania,
 - znajomości celu poszczególnych zajęć edukacyjnych,
 - przystępności sposobu wprowadzania nowych treści kształcenia,
 - adekwatności tempa zajęć do możliwości słuchacza/uczestnika,
 - otrzymywania informacji zwrotnej od nauczyciela na temat własnych osiągnięć edukacyjnych,
 - atrakcyjności stosowanych metod kształcenia,
 - możliwości uczenia się we współpracy,
 - możliwości planowania czynności i samodzielnego wykonania zadania,
 - ilości i jakości stosowanych środków dydaktycznych,
 - przydatności treści kształcenia przedmiotu na zajęciach praktycznych,
 - możliwości rozwijania swoich zainteresowań,
- 3) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika, produkty projektów edukacyjnych wykonanych przez słuchacza/uczestnika.

5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Tabela 6. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej			
1) klasyfikuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	1) rozpoznaje elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej 2) klasyfikuje sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych 3) sporządza schematy układów zasilania sieci trakcyjnej 4) rozróżnia materiały przeznaczone do wykonania poszczególnych elementów i podzespołów sieci trakcyjnej 5) wymienia elementy konstrukcyjne sieci trakcyjnej 6) definiuje funkcje i przeznaczenie poszczególnych elementów kabin sekcyjnych i podstawy trakcyjnych 7) wskazuje różnicę między sieciami trakcyjnymi (jezdną i powrotną) kolejowymi, tramwajowymi, metra i trolejbusowymi 8) dobiera elementy sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową	1. Monitorowanie frekwencji na poszczególnych zajęciach/ Arkusz frekwencji 2. Sprawozdania z realizacji programu/ Arkusz sprawozdania 3. Bieżąca obserwacja i ocenianie czynności słuchaczy/słuchaczy podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych, prezentacji projektów i odgrywania ról. 4. Samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia 5. Schemat z dwukrotnym pomiarem 6. w jednej grupie: pretest (bezpośrednio przed rozpoczęciem programu) i posttest (bezpośrednio po zakończeniu) / Testy wiedzy i umiejętności ustne i pisemne. 7. Schemat pretest (bezpośrednio przed rozpoczęciem programu) – posttest (30 dni po zakończeniu oddziaływań) z losowym podziałem na grupę eksperymentalną i kontrolną/ Ankieta audytoryjna	Badanie na bieżąco w czasie trwania KUZ Badanie osiągnięć edukacyjnych uczestników po ukończeniu pierwszego etapu nauki przedmiotu Wyniki i analiza osiągnięć edukacyjnych uczestników po ukończeniu pierwszego etapu nauki przedmiotu Ponowne badanie pod koniec kursu Porównanie wyników, analiza Ewentualne wnioski powinny posłużyć do modyfikacji programu nauczania.
2) montuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	1) dobiera elementy sieci trakcyjnej 2) opisuje przygotowanie słupów do montażu sieci trakcyjnej 3) rozpoznaje sposoby osadzania słupów do montażu sieci trakcyjnej 4) montuje urządzenia mechaniczne i izolacyjne stosowane do podwieszenia sieci trakcyjnej 5) rozróżnia kotwienia wszystkich typów sieci 6) określa zasady wykonania sieci powrotnej 7) dobiera profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych 8) dobiera wartości pochyleń przewodu jezdni w stosunku do płaszczyzny toru		

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
3) montuje urządzenia sieci trakcyjnej (ek)	9) opisuje sposoby zawieszania sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach 1) dobiera poszczególne elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej 2) instaluje urządzenia sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych 3) opisuje budowę i działanie zespołów prostownikowych trakcyjnych 4) instaluje zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe, przeciążeniowo-zwarciove 5) opisuje sposoby wykonania ochrony przepięciowej 6) opisuje typy i rodzaje transformatorów trakcyjnych 7) charakteryzuje stacje trakcyjno-zasilające i technologie montażu transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych 8) instaluje przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych		
4) sprawdza poprawność działania i stan urządzeń sieci trakcyjnej (ek)	1) wykonuje pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej 2) ocenia stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej 3) charakteryzuje metody kontroli sieci trakcyjnej w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych 4) rozróżnia mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej 5) dobiera urządzenia w celu lokalizacji uszkodzenia 6) rozpoznaje uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych 7) kontroluje zdarzenia w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci 8) ocenia dopuszczalne zużycie elementów sieci trakcyjnej		

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
6) utrzymuje sieci trakcyjne (ek)	1) posługuje się instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi urządzeń sieci trakcyjnej 2) sporządza harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych 3) wykonuje przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej 4) usuwa przyczyny i skutki przebiegów, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej 5) wypełnia protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej 6) dokonuje oceny jakości sieci trakcyjnej 7) wykonuje regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną		

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

- 1) Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP Warszawa 2005.
- 2) Drewnowski A., Siedlecki P., Zalewski P.: Technologia transportu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2015.
- 3) Jarocki J.: Podstawy ruchu kolejowego. Wydawca Ligament Active Marta Jarocka, Biała Podlaska 2017.
- 4) Szczęch K., Bukała W.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2016.
- 5) Towpik K.: Infrastruktura transportu szynowego. Wydawnictwo OPWP, Warszawa 2017.
- 6) Virginia Evans, Jenny Dooley, Tom White: Rail Transportation, Express Publishing, 2017.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Pracownia sieci i rozdzielni elektroenergetycznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- model układu zasilania trakcji elektrycznej,
- model trzeciej szyny,
- elementy lub modele osprzętu sieci zasilającej, przesyłowej i trakcyjnej,
- modele fundamentów, konstrukcji wsporczych, sieci trakcyjnej, stacji i przęsla naprężenia sieci trakcyjnej,
- elementy ochrony przepięciowej i odgromowej,
- model sieci powrotnej,
- przyrządy pomiarowe do lokalizowania uszkodzonych kabli oraz układów zabezpieczających podstacje trakcyjne,
- sprzęt ochronny zabezpieczający przed porażeniem prądem elektrycznym,
- zestaw instrukcji i przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwporażeniowej,
- przekształtniki i ich elementy,
- makietę wyposażenia budynku podstacji i kabiny sekcyjnej,

- eksponaty lub modele rozdzielni prądu stałego,
- modele urządzeń pomocniczych, w tym filtrów podstawcyjnych wygładzających,
- stanowisko do pokazu oddziaływania prądu elektrycznego na obwody sterowania ruchem kolejowym,
- model układu sterowania zwrotnicami tramwajowymi,
- makietę stanowiska sterowania zasilaniem elektroenergetycznym.

Laboratorium elektryczne i elektroniczne wyposażone w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem stabilizowanym w zakresie 0–150 V DC i 230–400 V AC, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, generatory i oscyloskopy,
- trenażery umożliwiające pomiary napięcia prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, obwodów RLC, transformatora, silnika małej mocy, instalacji elektrycznych, linii przesyłowych, zabezpieczeń elektrycznych, prądnice małej mocy,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) do opracowywania wyników pomiarów, z oprogramowaniem do wykonywania schematów elektrycznych i symulacji pracy obwodów elektrycznych,
- wzmacniacze, generatory, elementy i układy elektroniczne, elementy i układy scalone, urządzenia elektroakustyczne, urządzenia zapisu i odtwarzania dźwięku, regulatory czynników fizycznych, czujniki i elementy wykonawcze w automatyce, przetworniki A/C, C/A, układy transmisji szeregowej i równoległej, przekaźniki prądu stałego, przemiennego, elektroniczne i czasowe, układy prostownicze,
- instrukcje stanowiskowe do ćwiczeń,
- katalogi maszyn, urządzeń, przyrządów pomiarowych,
- normy branżowe,
- przepisy dotyczące organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych,
- oscyloskopy dwukanałowe 20 MHz,
- uniwersalne mierniki analogowe,
- uniwersalne mierniki cyfrowe,
- mierniki analogowe wielozakresowe: amperomierze, woltomierze, watomierze,

- omomierze,
- mostki do pomiaru rezystancji, indukcyjności, pojemności,
- mierniki częstotliwości i współczynnika mocy,
- obrotomierze,
- liczniki energii elektrycznej,
- mierniki rezystancji uziemień,
- mierniki impedancji pętli zwarciorowej,
- mierniki izolacji,
- mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych,
- przewody łączeniowe,
- materiały do lutowania,
- autotransformatory,
- rezystory suwakowe i dekadowe,
- ogniwa galwaniczne,
- kondensatory,
- cewki indukcyjne,
- generatory przebiegów analogowych i impulsowych,
- przesuwники fazowe,
- transformatory jednofazowe,
- silniki elektryczne małej mocy prądu stałego,
- silniki elektryczne jednofazowe małej mocy,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- diody półprzewodnikowe,
- tranzystory,

- elementy optoelektroniczne: fotorezystory, fotodiody, fototranzystory, transoptory,
- układy prostownicze jedno- i dwupołówkowe,
- stabilizatory elektroniczne,
- tyrystor,
- układy wzmacniacza jednostopniowego w podstawowych układach pracy,
- zestawy kabli połączeniowych,
- zestawy narzędzi elektrycznych (komplet wkrętań elektrycznych, szczypce płaskie, nóż monterski, ściągacz do zdejmowania izolacji, lutownica, klucze izolowane, kombinerki izolowane, szczypce do przecinania przewodów),
- styczniki,
- przekaźniki elektromagnetyczne,
- zasilacze stabilizowane napięcia stałego 0-24V, 5V,
- sterowniki programowalne,
- regulatory układów automatyki,
- czujniki i elementy wykonawcze stosowane w automatyce,
- płytki drukowane uniwersalne
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

- 1) Podstawą zaliczenia zajęć edukacyjnych praktycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu z zajęć praktycznych.
- 2) Czas trwania egzaminu praktycznego powinien być proporcjonalny do ilości godzin przeznaczonych na zajęcia edukacyjne (zgodnie z programem kursu) i wynosić od 45 do 90 min.
- 3) Słuchacze/uczestnicy, którzy z przyczyn uzasadnionych nie złożą prac kontrolnych i nie przystąpią do egzaminów w wyznaczonym terminie, mogą złożyć obowiązkowe zaliczenia w terminie do dwóch tygodni od zakończenia kursu. Po przekroczeniu tego terminu zostaną skreśleni z listy słuchaczy.
- 4) Z obowiązku odbywania praktycznej nauki zawodu w całości jest przedłożenie przez słuchacza/uczestnika zaświadczenia wydanego przez pracodawcę potwierdzającego realizację efektów kształcenia z programem praktycznej nauki zawodu.
- 5) Słuchacz/uczestnik uzyskuje zaświadczenie o ukończeniu kursu, jeżeli zaliczył zajęcia objęte programem.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 7. Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (Tak-T/Nie-N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

Tabela 8. Weryfikacja programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TKO.05.4. Montaż i eksploatacja urządzeń zasilania trakcji elektrycznej		
1) klasyfikuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	1) rozpoznaje elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej	<ul style="list-style-type: none"> • elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej • sieci trakcyjne i poziomy napięcia • schematy układów zasilania sieci trakcyjnej • elementy konstrukcyjne sieci trakcyjnej • elementy kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych • rodzaje sieci trakcyjnych (jezdnych i powrotnych) kolejowe, tramwajowe, metro i trolejbusowe
	2) klasyfikuje sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych	
	3) sporządza schematy układów zasilania sieci trakcyjnej	
	4) rozróżnia materiały przeznaczone do wykonania poszczególnych elementów i podzespołów sieci trakcyjnej	
	5) wymienia elementy konstrukcyjne sieci trakcyjnej	
	6) definiuje funkcje i przeznaczenie poszczególnych elementów kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych	
	7) wskazuje różnicę między sieciami trakcyjnymi (jezdną i powrotną) kolejowymi, tramwajowymi, metra i trolejbusowymi	
	8) dobiera elementy sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
2) montuje elementy sieci trakcyjnej (ek)	1) dobiera elementy sieci trakcyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie słupów do montażu sieci trakcyjnej • montaż urządzeń mechanicznych i izolacyjnych stosowanych do podwieszenia sieci trakcyjnej • kotwienia wszystkich typów sieci • zasady wykonania sieci powrotnej • profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych • zawieszanie sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach
	2) opisuje przygotowanie słupów do montażu sieci trakcyjnej	
	3) rozpoznaje sposoby osadzania słupów do montażu sieci trakcyjnej	
	4) montuje urządzenia mechaniczne i izolacyjne stosowane do podwieszenia sieci trakcyjnej	
	5) rozróżnia kotwienia wszystkich typów sieci	
	6) określa zasady wykonania sieci powrotnej	
	7) dobiera profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów szynowych	
	8) dobiera wartości pochylenia przewodu jezdnego w stosunku do płaszczyzny toru	
	9) opisuje sposoby zawieszania sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach	
3) montuje urządzenia sieci trakcyjnej (ek)	1) dobiera poszczególne elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • elementy układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej • instalowanie urządzeń sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych • budowa i działanie zespołów prostownikowych trakcyjnych • instalowanie zabezpieczeń zwarciovych, przeciążeniowych i przeciążeniowo-zwarciovych • wykonanie ochrony przepięciowej • typy i rodzaje transformatorów trakcyjnych • stacje trakcyjno-zasilające i technologie montażu transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych • przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych
	2) instaluje urządzenia sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	
	3) opisuje budowę i działanie zespołów prostownikowych trakcyjnych	
	4) instaluje zabezpieczenia zwarciovowe, przeciążeniowe, przeciążeniowo-zwarciovowe	
	5) opisuje sposoby wykonania ochrony przepięciowej	
	6) opisuje typy i rodzaje transformatorów trakcyjnych	
	7) charakteryzuje stacje trakcyjno-zasilające i technologie montażu transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych	
	8) instaluje przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
4) sprawdza poprawność działania i stan urządzeń sieci trakcyjnej (ek)	1) wykonuje pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej • stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej • metody kontroli sieci trakcyjnej • mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej • uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych • kontrolowanie zdarzeń w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci • ocenianie dopuszczalnego zużycia elementów sieci trakcyjnej
	2) ocenia stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej	
	3) charakteryzuje metody kontroli sieci trakcyjnej w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych	
	4) rozróżnia mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej	
	5) dobiera urządzenia w celu lokalizacji uszkodzenia	
	6) rozpoznaje uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych	
	7) kontroluje zdarzenia w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci	
	8) ocenia dopuszczalne zużycie elementów sieci trakcyjnej	
5) wykonuje pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych (ew)	1) określa techniki wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	<ul style="list-style-type: none"> • techniki wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych • mierniki parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych • badanie rezystancji, połączeń i parametrów mechanicznych elementów sieci trakcyjnej • pomiary rozptyłu prądu i spadków napięcia w sieciach trakcyjnych • normy i przepisy prawa w zakresie pomiarów sieci trakcyjnych
	2) rozpoznaje mierniki parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	
	3) dobiera przyrządy do wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	
	4) opisuje przebieg badania rezystancji, połączeń i parametrów mechanicznych elementów sieci trakcyjnej	
	5) omawia sposoby wykonywania pomiarów rozptyłu prądu i spadków napięcia w sieciach trakcyjnych	
	6) przeprowadza pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych	
	7) ocenia wyniki pomiarów w oparciu o normy i przepisy prawa w zakresie sieci trakcyjnych	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
6) utrzymuje sieci trakcyjne (ek)	1) posługuje się instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi urządzeń sieci trakcyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • instrukcje obsługi i dokumentacja techniczna urządzeń sieci trakcyjnej • przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej • przyczyny i skutki przebiegów, przeciążeń • i zwarć sieci trakcyjnej • protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej • ocenianie jakości sieci trakcyjnej • regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną
	2) sporządza harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych	
	3) wykonuje przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej	
	4) usuwa przyczyny i skutki przebiegów, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej	
	5) wypełnia protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej	
	6) dokonuje oceny jakości sieci trakcyjnej	
	7) wykonuje regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną	
7) charakteryzuje czynności eksploatacyjne wykonywane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych (ew)	1) rozróżnia wyposażenie kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych	<ul style="list-style-type: none"> • wyposażenie kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych • prace konserwacyjne w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych • dopuszczenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych do ruchu
	2) odczytuje schematy ideowe i montażowe instalacji sterowniczej i zasilającej	
	3) dobiera narzędzia do prac konserwacyjnych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	
	4) rozróżnia sprzęt bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędny do pracy w kabinach sekcyjnych i podstacjach trakcyjnych	
	5) dokumentuje prace wykonane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych	
	6) opisuje sposób dopuszczenia podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych do ruchu	
	7) weryfikuje eksploatacyjne parametry techniczne obowiązujące na zelektryfikowanych liniach kolejowych	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
8) charakteryzuje czynności związane z wymianą uszkodzonych podzespołów sieci trakcyjnych (ew)	1) wskazuje metody napraw podzespołów sieci trakcyjnych	<ul style="list-style-type: none"> • metody napraw podzespołów sieci trakcyjnych • oględziny podzespołów sieci trakcyjnych • narzędzia i elementy zamienne urządzeń elektroenergetycznych przeznaczone do usunięcia usterek podzespołów sieci trakcyjnych • sprawdzanie poprawności działania sieci po naprawie
	2) przeprowadza oględziny podzespołów sieci trakcyjnych	
	3) dobiera narzędzia przeznaczone do usunięcia usterek podzespołów sieci trakcyjnych	
	4) dobiera elementy zamienne urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych w miejsce elementów uszkodzonych	
	5) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas wymiany uszkodzonych podzespołów urządzeń elektroenergetycznych sieci trakcyjnych	
	6) sprawdza poprawność działania sieci po naprawie	
9) prowadzi dokumentację eksploatacyjną sieci trakcyjnej (ew)	1) posługuje się instrukcjami, normami i przepisami prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej	<ul style="list-style-type: none"> • instrukcje, normy i przepisy prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej • dokumentowanie awarii, nieprawidłowości występujących podczas eksploatacji sieci trakcyjnej • przepisy prawa i ustalanie dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji eksploatacji trakcji elektrycznej • dokumentowanie eksploatacji sieci trakcyjnej stosując procedury dystrybutora energii
	2) dokumentuje awarie, nieprawidłowości występujące podczas eksploatacji sieci trakcyjnej	
	3) stosuje przepisy prawa i ustalenia dystrybutora energii w zakresie prowadzenia dokumentacji eksploatacji trakcji elektrycznej	
	4) prowadzi dokumentację eksploatacji, stosując procedury dystrybutora energii	