

**PROGRAM NAUCZANIA**  
**KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO**  
**W ZAKRESIE KWALIFIKACJI**  
**E.16. Montowanie i eksploatawanie**  
**sieci rozległych**

wyodrębnionej w zawodzie:

*351103 Technik teleinformatyk*

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**PROGRAM NAUCZANIA  
KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO  
W ZAKRESIE KWALIFIKACJI**

**E.16. Montowanie i eksploatawanie  
sieci rozległych**

wyodrębnionej w zawodzie:

*351103 Technik teleinformatyk*

Struktura: modułowa

Forma kursu: stacjonarny/zaoczny

Rodzaj programu: liniowy

Autorzy:  
Eksperci merytoryczni  
Grzegorz Lis  
Rafał Szeliga  
Ekspert metodologiczny  
Paweł Krawczak

Ekspert metodologiczny  
Paweł Krawczak

Ekspert – edukacja  
Grzegorz Lis

Ekspert – rynek pracy  
Rafał Szeliga

Recenzent – edukacja  
Dariusz Radziński

Recenzent – rynek pracy  
Beata Ostrowska

## 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, forma zliczenia .....	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 .....	9
7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji oraz wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	13
7.1. E16.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej .....	13
7.1.1. E16.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej .....	13
7.1.2. E16.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej .....	16
7.2. E16.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych .....	23
7.2.1. E16.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej .....	23
7.2.2. E16.M2.J2. Posługiwanie się elektrotechniką .....	25
7.2.3. E16.M2.J3. Posługiwanie się elektroniką .....	30
7.3. E16.M3. Montowanie i eksploataowanie systemów komutacyjnych .....	35
7.3.1. E16.M3.J1. Instalowanie i eksploataowanie urządzeń komutacyjnych telefonii stacjonarnej .....	35
7.3.2. E16.M3.J2. Budowa i eksploataowanie systemów telefonii mobilnej .....	38
7.3.3. E16.M3.J3. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych .....	40
7.4. E16.M4. Montowanie i eksploataowanie systemów teletransmisyjnych .....	45
7.4.1. E16.M4.J1. Budowa i parametry torów transmisyjnych .....	45
7.4.2. E16.M4.J1. Systemy teletransmisyjne PDH i SDH .....	47
7.4.3. E16.M4.J2. Budowanie i eksploataowanie sieci optycznych i systemów teletransmisyjnych .....	49
7.5. E16.M5. Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych .....	54
7.5.1. E16.M5.J1. Budowanie instalowanie i konfigurowanie sieci rozległej .....	54
7.5.2. E16.M5.J2. Uruchamianie usług w sieci rozległej .....	56
8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych .....	61
9. Załączniki .....	62
9.1. Załącznik 1 .....	62
9.2. Załącznik 2 .....	67

## **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 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 2011r. 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 2012r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia z dnia 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 2012r. 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 z dnia 11 lutego 2014r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 622).

Podstawowe akty prawne dla kwalifikacji:

- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (Dz. U. 2004 nr 171 poz. 1800);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 31 października 2005 r.);
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 24 lutego 2014 r. w sprawie inwentaryzacji infrastruktury i usług telekomunikacyjnych (Dz. U. 2014 poz. 276).

## **2. Syntetyczny opis kwalifikacji**

### **2.1. Wiedza i umiejętności**

W toku kształcenia w ramach kwalifikacji uzyskuje się wiedzę i umiejętności z obszaru: elektrotechniki, elektroniki, telekomutacji, teletransmisji, informatyki, montażu i eksploatacji urządzeń komutacyjnych i teletransmisyjnych.

### **2.2. Zadania zawodowe**

Uzyskanie kwalifikacji pozwala na wykonywanie zadań zawodowych związanych z montażem, uruchamianiem i eksploatacją urządzeń komutacyjnych, teletransmisyjnych i teleinformatycznych, w szczególności na:

- dobieranie narzędzi i przyrządów do montażu sieci rozległych,
- wykonywanie montażu złącz kablowych, anten i osprzętu antenowego, osprzętu i złącz światłowodowych,
- wykonywanie pomiarów uruchomieniowych i eksploatacyjnych łącz transmisyjnych,
- wykonywanie montażu i konfiguracji urządzeń komutacyjnych, teletransmisyjnych i teleinformatycznych,
- instalowanie systemów zasilających dla urządzeń komutacyjnych, teletransmisyjnych i informatycznych,
- sprawdzanie zgodności montażu z dokumentacją techniczną,
- sprawdzanie poprawności i jakości montażu,
- zabezpieczenie urządzeń i sieci teleinformatycznych i komutacyjnych przed dostępem osób niepowołanych.

### **2.3. Warunki pracy**

Warunki pracy związane wykonywaniem zadań zawodowych w ramach kwalifikacji projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administrowaniem sieciami:

- czas pracy: 8 godzin w zależności od warunków i miejsca zatrudnienia – może być ruchomy, uwarunkowany sytuacjami awaryjnymi sieci lub urządzeń sieciowych,
- praca umysłowa z wykorzystaniem komputera i specjalistycznych urządzeń sieciowych,
- miejsce wykonywania pracy: typowo wewnątrz pomieszczeń, rzadziej na zewnątrz pomieszczeń,

- charakter pracy: praca głównie indywidualna lub w małych zespołach, obsługa specjalistycznego sprzętu i urządzeń,
- narzędzia i urządzenia wykorzystywane w pracy: komputer z oprogramowaniem specjalistycznym, specjalistyczne przyrządy pomiarowe, elektronarzędzia i narzędzia ręczne,
- czynniki szkodliwe występujące w procesie pracy to najczęściej: promieniowanie elektromagnetyczne, promieniowanie nadfioletowe, pole elektryczne i magnetyczne.

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

#### **3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, forma zaliczenia**

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych trwa trzy semestry.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy kończy się zaliczeniem w formie egzaminu praktycznego z elementami teorii.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego<sup>1</sup>. Osoba, która ukończyła kwalifikacyjny kurs zawodowy i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych.

#### **3.2. Liczba godzin**

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych w trybie stacjonarnym przeznaczono 665 godzin, a w trybie zaocznym 432 godziny.

#### **3.3. Sposób organizacji kursu:**

W formie zaocznej kurs trwa 440 godziny, przewidywany czas realizacji to 11 miesięcy, w soboty i niedziele po 10 godzin lekcyjnych każdego dnia, przy czym zjazdy organizowane są przynajmniej raz na dwa tygodnie.

---

<sup>1</sup> Wzór 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 675 godzin, przewidywany czas realizacji to 12 miesięcy, 3 dni w tygodniu w systemie dziennym i wieczorowym, zgodnie z preferencjami uczestników.

### **3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość**

W programie nauczania dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych wskazano te treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość i nie stanowią części praktycznej danego kursu.

## **4. Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy**

Kwalifikacyjny kurs zawodowy jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego adresowaną do osób dorosłych, 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 przed rozpoczęciem kursu musi dostarczyć zaświadczenie o stanie zdrowia.

Uczestnicy kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych powinni posiadać predyspozycje do wykonywania czynności manipulacyjno-motorycznych, powinni charakteryzować się asertywnością, spostrzegawczością, zdolnością koncentracji i podzielności uwagi, odpowiedzialnością za powierzone zadania. Część czynności wykonywanych w ramach zadań zawodowych odbywa się w pozycji stojącej, czasami na niewielkich wysokościach.

## **5. Cele ogólne kształcenia zawodowego**

Opracowany program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych 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.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych, obejmuje następujące grupy efektów kształcenia:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ),



- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do nauczania w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a), PKZ(E.c),
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie E.16. Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych.

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 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 w zawodach dla danej kwalifikacji.

W podstawie programowej dla kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla poszczególnych etapów nauczania i wynosi:

- 400 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia,
- 250 godzin na realizację efektów kształcenia dla kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych.

Dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.16. Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych przyjęto 665 godzin kształcenia zawodowego.

**Tabela 1 Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych w systemie stacjonarnym**

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny			Liczba godzin w okresie nauczania*		
		Semestr I	Semestr II	Semestr III	Tygodniowo	łącznie	
<b>Modułowe kształcenie zawodowe</b>							
1.	E16.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	75	30		5	2	105
2.	E16.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	150	145		10	9,6	295
3.	E16.M3. Montowanie i eksploatawanie systemów komutacyjnych		55			3,6	55
4.	E16.M4 Montowanie i eksploatawanie systemów teletransmisyjnych			100		6,7	100
5.	E16.M5 Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych			120		8	120
<b>Tygodniowa łączna liczba godzin kształcenia zawodowego</b>		<b>15</b>	<b>15,3</b>	<b>14,6</b>			
<b>Praktyka zawodowa</b>		<b>56</b>					

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

**Tabela 2 Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacji zawodowej E.16. Montaż i eksploatacja sieci rozległych w systemie stacjonarnym**

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E16.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E16.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	60
	E16.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	45
E16.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E16.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	45
	E16.M2.J2. Posługiwanie się elektrotechniką	125
	E16.M2.J3. Posługiwanie się elektroniką	125
E16.M3. Montowanie i eksploatawanie systemów komutacyjnych	E16.M3.J1. Instalowanie i eksploatawanie urządzeń komutacyjnych telefonii stacjonarnej	20
	E16.M3.J2. Budowa i eksploatawanie systemów telefonii mobilnej	20
	E16.M3.J3. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych	15
E16.M4 Montowanie i eksploatawanie systemów teletransmisyjnych	E16.M4.J1. Budowa i parametry torów transmisyjnych	30
	E16.M4.J1. Systemy teletransmisyjne PDH i SDH	20
	E16.M4.J2. Budowanie i eksploatawanie sieci optycznych i systemów teletransmisyjnych	50
E16.M5 Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych	E16.M5.J1. Instalowanie i konfigurowanie sieci rozległej	90
	E16.M5.J2. Uruchamianie usług w sieci rozległej	30

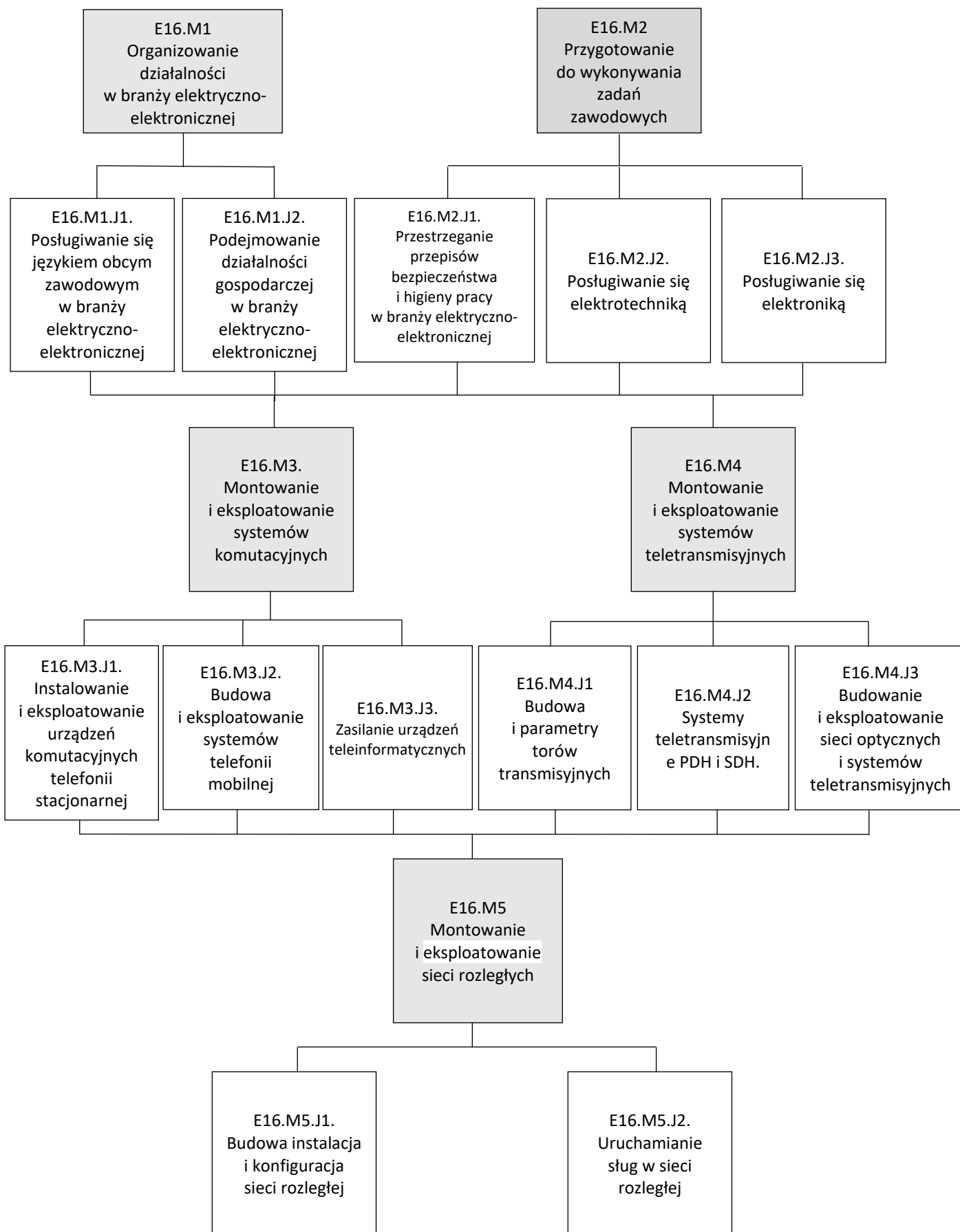
**Tabela 3 Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.16. Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych w systemie zaocznym**

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny			Liczba godzin w okresie nauczania*		
		Semestr I	Semestr II	Semestr III	Tygodniowo	łącznie	
<b>Modułowe kształcenie zawodowe</b>							
1.	E16.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	40	30		2,7	2	70
2.	E16.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	112	80		7,5	5,3	192
3.	E16.M3. Montowanie i eksploataowanie systemów komutacyjnych		36			2,4	36
4.	E16.M4 Montowanie i eksploataowanie systemów teletransmisyjnych			64		4,3	64
5.	E16.M5 Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych			78		5,2	78
<b>Tygodniowa łączna liczba godzin kształcenia zawodowego</b>		<b>10,1</b>	<b>9,7</b>	<b>9,5</b>			
<b>Praktyka zawodowa</b>		<b>56</b>					

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

**Tabela 4 Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacji zawodowej E.16. Montaż i eksploatacja sieci rozległych w systemie zaocznym**

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E16.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E16.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	40
	E16.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	30
E16.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E16.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	30
	E16.M2.J2. Posługiwanie się elektrotechniką	82
	E16.M2.J3. Posługiwanie się elektroniką	80
E16.M3. Montowanie i eksploataowanie systemów komutacyjnych	E16.M3.J1. Instalowanie i eksploataowanie urządzeń komutacyjnych telefonii stacjonarnej	13
	E16.M3.J2. Budowa i eksploataowanie systemów telefonii mobilnej	13
	E16.M3.J3. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych	10
E16.M4 Montowanie i eksploataowanie systemów teletransmisyjnych	E16.M4.J1. Budowa i parametry torów transmisyjnych	20
	E16.M4.J1. Systemy teletransmisyjne PDH i SDH	12
	E16.M4.J2. Budowanie i eksploataowanie sieci optycznych i systemów teletransmisyjnych	32
E16.M5 Montowanie i eksploataowanie sieci rozległych	E16.M5.J1. Instalowanie i konfigurowanie sieci rozległej	60
	E16.M5.J2. Uruchamianie usług w sieci rozległej	18



Rys. 1 Mapa dydaktyczna

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

### 7.1. E16.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.1. E16.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.2. E16.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

E16.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
JOZ(1)1 prowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy.</li> <li>– Terminologia związana z zagrożeniami w miejscu pracy (nakazy, zakazy, znaki informacyjne, procedury bezpieczeństwa).</li> <li>– Wielkości fizyczne, parametry, miary, ilości.</li> <li>– Nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi elektrycznych.</li> <li>– Nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.</li> <li>– Nazwy terminali i modemów teleinformatycznych oraz ich gniazd, złączy i przycisków.</li> <li>– Nazwy czynności zawodowych.</li> <li>– Nazwy zawodów branży telekomunikacyjnej, elektrycznej i elektronicznej.</li> <li>– Nazwy stanowisk i miejsc pracy.</li> <li>– Ogólne wiadomości komputerze PC (podzespoły, działanie, urządzenia peryferyjne).</li> <li>– Podstawowe słownictwo i zwroty dotyczące sieci i urządzeń teleinformatycznych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna obcojęzyczna, katalogi,</li> </ul>
JOZ(1)2 zastosować terminologię ogólnotechniczną branży elektryczno- elektronicznej;	
JOZ(1)3 zastosować terminologię ogólnotechniczną dotyczącą elementów i podzespołów teleinformatycznych;	
JOZ(1)4 zastosować terminologię ogólnotechniczną branży dotyczącą elementów i podzespołów teleinformatycznych;	
JOZ(1)5 zastosować nazwy narzędzi wykorzystywanych w procesie projektowania i programowania urządzeń teleinformatycznych;	
JOZ(1)6 posłużyć się zasobem środków językowych umożliwiającą realizację zadań zawodowych w zakresie projektowania i programowania urządzeń i systemów teleinformatycznych;	
JOZ(2)1 wysłuchać informacji związanych z wykonywaniem zadań zawodowych teleinformatyka w języku obcym zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;	
JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą procesu technologicznego;	
JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące central telefonicznych, modemów, aparatów, terminali, modemów itp.;	
JOZ(2)4 zaprezentować zalety opracowanego projektu sterowania urządzeniem teleinformatycznym. podczas rozmowy z kontrahentem;	
JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą sterowanego obiektu;	
JOZ (3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej terminali abonenckich;	

JOZ (3)2 sformułować wypowiedzi dotyczące informacji zawartej w dokumentacji technicznej dotyczącej zasad eksploatacji terminali abonenckich;	normy, instrukcje, poradniki. – Korespondencja biznesowa tradycyjna i elektroniczna. – Biznesowa rozmowa telefoniczna.
JOZ (3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad konfigurowania terminali abonenckich;	
JOZ (3)4 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad programowania robotów;	
JOZ (3)5 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych instrukcji edytora LAD;	
JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy teleinformatyka – instalatora;	
JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe teleinformatyka – instalatora;	
JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywanego projektu (programu);	
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 z klientem;	
JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów;	
JOZ(4)7 sporządzić notatkę na temat uzgodnionych założeń projektowych;	
JOZ(4)8 sporządzić dokumentację techniczną opracowywanego projektu;	
JOZ(4)9 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 instalacji i obsługi terminali abonenckich;	
JOZ (5)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad instalacji i obsługi terminali abonenckich;	
JOZ (5)4 wyszukać informacji na obcojęzycznych stronach internetowych;	
JOZ (5)5 obsłużyć obcojęzyczne programy wspomagające proces projektowania urządzeń i systemów teleinformatycznych;	
JOZ (5)6 obsłużyć obcojęzyczne programy do sterowania urządzeniami i systemami teleinformatycznymi;	
JOZ (5)7 obsłużyć obcojęzyczne programy do programowania urządzeń komutacyjnych.	

## **Planowane zadania**

### **Zadanie 1**

Zadaniem waszej grupy jest stworzenie posteru na temat: *Bezpieczne stanowisko dla teleinformatyka* obejmującego słownictwo i zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy tj. oznaczenia i symbole, zasady oraz identyfikacja zagrożeń. Do dyspozycji macie arkusze papieru, markery, słowniki dwujęzyczne. Podsumowaniem zadania jest prezentacja efektów pracy waszej grupy. Prezentacja podlegać będzie ocenie.

### **Zadanie 2**

Zadaniem jest przedstawienie scenki w parach w języku obcym. Scenka dotyczy opisu technologicznego urządzenia teleinformatycznego (jedna z osób wyjaśnia jak działa to urządzenie i jaka jest jego funkcja, a druga dopytuje się o szczegóły techniczne). Ocenie będą podlegać terminologia i adekwatność odpowiedzi w prowadzonym dialogu.

### **Zadanie 3**

Otrzymałeś zadanie skonstruowania krzyżówki dotyczącej terminologii stosowanej w informatycznej i telekomunikacyjnej. Do definiowania haseł krzyżówki zastosuj pojęcia związane z wyglądem, przeznaczeniem lub funkcjonalnością elementów, podzespołów i urządzeń. Po wykonaniu zadania wymień się krzyżówką z innym słuchaczem. 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 stworzonego rozwiązania połączenia dwu siedzib firmy znajdujących się w odległych miastach. Pismo powinno zawierać opis zastosowanych urządzeń i technologii teleinformatycznych oraz podstawowych elementów konfiguracji. Do dyspozycji masz instrukcje urządzeń w języku obcym oraz słownik dwujęzyczny. Ocenie podlegać będzie kompletność, adekwatność merytoryczna notatki oraz poprawność językowa.

### **Zadanie 5**

Twoim zadaniem jest przetłumaczenie na język polski obcojęzycznej instrukcji modemu GSM. Do dyspozycji masz słownik dwujęzyczny. Przetłumaczony tekst będzie podlegał ocenie.

### **Zadanie 6**

W parach przeprowadź dialog dotyczący prezentacji współpracowników i 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, metody, formy organizacyjne**

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: słowniki jedno- i dwujęzyczne, płyty z nagraniami w języku obcym. Zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów. Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska komputerowe ze specjalistycznym oprogramowaniem do zarządzania komputerami w klasie, które umożliwi maksymalne wykorzystanie czasu lekcyjnego oraz zindywidualizowane nauczanie. Oprogramowanie to umożliwia:

- zdalne sterowanie ekranem i klawiaturą słuchacza przez nauczyciela,
- komunikację pomiędzy słuchaczem a nauczycielem za pomocą czatu głosowego poprzez profesjonalne słuchawki oraz przez transmisję wideo i czat tekstowy,
- możliwość jednoczesnego wysyłania 12 różnych plików audio-wideo do 12 użytkowników.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie nieprzekraczającej 12 osób, w zespołach maksymalnie 3- osobowych, a indywidualnie podczas pracy przy komputerze.

**Środki dydaktyczne**

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny znajdować się: sprzęt audiowizualny, tablica multimedialna(opcjonalnie), rzutnik pisma, odtwarzacz DVD, słowniki jedno- i dwujęzyczne ogólne oraz techniczne, komputer ze specjalistycznym oprogramowaniem i dostępem do internetu, zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów. Wskazane jest, aby część zajęć prowadzona była w pracowni elektrotechniki i elektroniki.

**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 12 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 jest formą najbardziej efektywną podczas wprowadzania nowego materiału oraz pracy z materiałem audiowizualnym. Technika pracy w parach będzie najefektywniejsza podczas prowadzenia dialogów lub prezentowania inscenizacji. W przygotowaniu projektów najlepiej sprawdzi się metoda pracy w małej grupie. Praca indywidualna pozwoli na uczenie się i samodzielne wykonanie ćwiczeń własnym tempem i wybraną przez siebie metodą.

**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**

Chadaj 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

### E16.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PDG(1)1 wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej.</li> <li>– Mechanizm rynkowy – sposób działania.</li> <li>– Popyt i podaż w gospodarce rynkowej.</li> <li>– Konkurencja rynkowa.</li> <li>– Przepisy prawa autorskiego.</li> <li>– Ochrona danych osobowych w przedsiębiorstwie.</li> <li>– Przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Przedsiębiorstwa w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Polska Klasyfikacja Działalności.</li> <li>– Powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami w branży.</li> <li>– Planowanie jednoosobowej działalności gospodarczej.</li> <li>– Biznes plan w planowanej działalności gospodarczej.</li> </ul>
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 zlecenia od umowy o dzieło;	
PDG(2)4 zatrudnić pracownika;	
PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązania stosunku pracy;	
PDG(2)6 rozróżnić rodzaje prawa autorskiego;	
PDG(2)7 uzasadnić konieczność stosowania prawa autorskiego w prowadzonej działalności;	
PDG(2)8 analizować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych;	
PDG(2)9 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę;	
PDG(3)1 wyszukać przepisów prawa określających prowadzenie działalności gospodarczej;	

PDG(3)2 dokonać analizy aktów prawnych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zakładanie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Rejestracja własnej firmy.</li> <li>– Rodzaje dokumentów związanych z rejestracją firmy.</li> <li>– Prowadzenie działalności jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Rozliczenia finansowe.</li> <li>– Zasady rozliczania z urzędem skarbowym.</li> <li>– Zasady prowadzenia ewidencji podatku VAT</li> <li>– Zobowiązania przedsiębiorcy wobec Zakładu Ubezpieczeń Społecznych.</li> <li>– Koszty i wydatki w działalności gospodarczej.</li> <li>– Przychody i wpływy w prowadzeniu działalności gospodarczej.</li> <li>– Wynik finansowy prowadzonej działalności gospodarczej.</li> <li>– Prowadzenie korespondencji w firmie.</li> <li>– Urządzenia biurowe w firmie.</li> </ul>
PDG(3)3 wyszukać przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(3)4 scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(3)5 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(3)6 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących obowiązków przedsiębiorcy;	
PDG(4)1 wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)2 wskazać obszary działalności przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;	
PDG(4)3 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)4 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)5 rozróżnić obszary działalności przedsiębiorstw teleinformatycznych w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;	
PDG(4)6 określić powiązania przedsiębiorstw branży teleinformatycznej z innymi branżami;	
PDG(5)1 analizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)2 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)3 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)4 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(7)1 zaplanować czynności i formalności konieczne do założenia firmy w branży elektryczno-elektronicznej;	
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 elektryczno-elektronicznej;	
PDG(8)1 zidentyfikować 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 graficzny;	
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 elektryczno-elektronicznej;	
PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;	
PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży teleinformatycznej;	
PDG(10)6 skonstruować spójny i realistyczny marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;	
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 między kosztem a wydatkiem;	
PDG(11)3 analizować koszty i możliwości ich optymalizacji;	
PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów;	
KPS(1)1 zastosować zasady kultury;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(7)1 zachować tajemnicę zawodową związaną z prywatnymi danymi innych osób;	
KPS(7)2 zachować tajemnicę zawodową związaną z aspektami handlowymi;	
KPS(9)1 ustalić warunki oferty dotyczącej montowania i eksploataowania systemów komutacyjnych;	
KPS(9)2 ustalić warunki oferty dotyczącej montowania i eksploataowania systemów teletransmisyjnych;	
KPS(9)3 ustalić warunki oferty dotyczącej montowania i eksploataowania sieci rozległych.	

## **Planowane zadania**

### **Zadanie 1**

Dokonaj analizy popytu i podaży na wybrane usługi w branży teleinformatycznej. Ustal cenę równowagi rynkowej.

### **Zadanie 2**

Sporządź wykaz przedsiębiorstw branży teleinformatycznej w regionie. Ustal, w jakim zakresie przedsiębiorstwa te konkurują pomiędzy sobą.

### **Zadanie 3**

Wykonaj projekt na temat: *Prowadzę własną firmę w branży usług teleinformatycznych.*

Dobierz 2 osoby, z którymi będziesz realizował projekt. Zadanie podzielone zostanie na etapy.

Etap I

Pierwszym działaniem będzie przygotowanie opisu (konspektu) projektu, w którym określone zostają szczegółowe cele projektu, konieczne do podjęcia działania lub pytania, na które należy poszukiwać odpowiedzi, czas wykonania projektu, ustalone z nauczycielem terminy konsultacji oraz kryteria i zakres oceny.

Etap II - opracowanie szczegółowego planu działania zawierającego następujące informacje: zadanie do wykonania, osoba odpowiedzialna za wykonanie zadania, termin wykonania zadania oraz ewentualne koszty.

Etap III - podejmowanie systematycznych działań projektowych:

- zbieranie i gromadzenie informacji potrzebnych do rozstrzygnięcia postawionych w projekcie problemów,
- selekcja i analiza zgromadzonych informacji,
- wnioskowanie ukierunkowane na wybór optymalnego rozwiązania,
- wykonanie projektu w praktyce.

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

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, pakiety edukacyjne dla uczniów.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputer PC z dostępem do internetu i drukarką.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie nieprzekraczającej 12 osób, w zespołach maksymalnie 3- osobowych, a 2- osobowych podczas pracy przy komputerze.

## **Środki dydaktyczne**

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny znajdować się: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej funkcjonowania gospodarki rynkowej, konkurencji na rynku oraz marketingu, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

**Zalecane metody dydaktyczne**

Głównym zadaniem jednostki modułowej Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej w części dotyczącej sposobu działania mechanizmu rynkowego jest zapoznanie uczniów ze sposobem funkcjonowania gospodarki rynkowej, zależnościami pomiędzy ceną, popytem i popytą oraz działaniem konkurencji na rynku. Zagadnienia te stanowią podstawę w przygotowaniu ucznia do prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach konkurencji rynkowej.

Głównym zadaniem jednostki modułowej Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej w części dotyczącej planowania i prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej jest przygotowanie uczącego się do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorcy.

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 12 osób, w zespołach do 3 osób lub zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

**Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzanie i ocena postępów słuchaczy powinny odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie wymagań przedstawionych na początku zajęć.

Proponuje się, aby osiągnięcia słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń,
- umiejętność pracy w zespole.

Sprawdzanie efektów kształcenia będzie przeprowadzone na podstawie prezentacji portfolio oraz prezentacji wykonanego projektu. 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 uczących się,
- dostosowanie sposobu realizacji zajęć dydaktycznych do potrzeb uczących się.

**Wykaz niezbędnej literatury**

Gorzelański T., Aue W., *Prowadzenie działalności gospodarczej (z KPS i OMZ). Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2015*

Klekot T., *Prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej. Podręcznik do kształcenia zawodowego*, WSiP, Warszawa 2016

Matejun m., *Zarządzanie małą i średnią firmą w teorii i w ćwiczeniach*. Difin, Warszawa 2012

### **Akty normatywne**

Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 672, 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 15 września 2000 r. – *Kodeks spółek handlowych* (Dz.U. z 2000 r. nr 94, poz. 1037, 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 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 26 czerwca 1974 r. – *Kodeks pracy* (tekst jedn. Dz.U. z 1998 r. nr 21, poz. 94 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – *Kodeks cywilny* (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 121, 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- // <https://www.pip.gov.pl/pl/kodeks-pracy/2651,kodeks-pracy.html>

[www.vat.pl](http://www.vat.pl)

[www.e-podatnik.pl/](http://www.e-podatnik.pl/)

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

## 7.2. E16.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych

7.2.1. E16.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

7.2.2. E16.M2.J2. Posługiwanie się elektrotechniką

7.2.3. E16.M2.J3. Posługiwanie się elektroniką

<b>E16.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- System prawny i organizacyjny ochrony pracy w Polsce.</li> <li>- Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie bhp i ochrony pracy.</li> <li>- Konsekwencje naruszenia przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.</li> <li>- System prawny i organizacyjny ochrony środowiska w Polsce. Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.</li> <li>- Zagrożenia pożarowe i ochrona przeciwpożarowa.</li> <li>- Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem.</li> <li>- Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy.</li> <li>- Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne dla zdrowia występujące w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>- Zagrożenia związane z działaniem prądu elektrycznego.</li> <li>- Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka.</li> <li>- Zasady BHP przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych.</li> <li>- Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych</li> </ul>
BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;	
BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przeciwpożarowej w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony środowiska w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia związane z ergonomią w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(2)1 scharakteryzować system prawny 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 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w Polsce;	
BHP(2)5 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;	
BHP(3)1 wymienić prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(3)2 wymienić 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 i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań	

zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	warunków pracy. Ochrona przeciwporażeniowa. - Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. - Pierwsza pomoc w wypadkach przy pracy.
BHP(4)3 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(4)4 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska związanym z wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(4)5 zastosować procedury związane z zagrożeniami 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 elektryczno-elektronicznej;	
BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;	
BHP(5)4 zastosować procedury związane z czynnikami ryzyka w środowisku pracy;	
BHP(6)1 wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	
BHP(6)4 przewidzieć skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)4 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania;	
BHP(8)1 sklasyfikować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej;	
BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	



BHP(9)1 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
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 życia i zdrowia zgodnie z zasadami.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <p>W sytuacji symulowanej udzielić pierwszej pomocy osobie, która została porażona prądem elektrycznym, jest nieprzytomna, stwierdzono brak podstawowych czynności życiowych.</p> <p>Aby wykonać ćwiczenie, powinien:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) zapoznać się z treścią zadania (tekst przewodni do wykonania ćwiczenia),</li> <li>2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,</li> <li>3) przyjąć rolę ratownika, uszkodzonego lub obserwatora,</li> <li>4) jako ratownik wykonać zadanie zgodnie z poznanym algorytmem,</li> <li>5) jako obserwator zwrócić uwagę na poprawność i kolejność wykonywania czynności,</li> <li>6) ocenić pracę koleżanki/kolegi podkreślając, co zostało wykonane dobrze, a jakie zostały popełnione błędy,</li> <li>7) zamienić się rolami z koleżankami/kolegami,</li> <li>8) ćwiczenie powtarzać, aż do nabycia biegłości w wykonywaniu zadania.</li> </ol> <p>Wyposażenie stanowiska pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– instrukcja do wykonania ćwiczenia zawierająca dokumentację zadania,</li> <li>– materac,</li> <li>– fantom,</li> <li>– maseczka do sztucznego oddychania,</li> <li>– standardowo wyposażona apteczka.</li> </ul>	

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

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, 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 elektryczno-elektronicznej, filmy dydaktyczne dotyczące zagrożeń pożarowych, typowy sprzęt gaśniczy, odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej, komputer z dostępem do internetu, urządzenia multimedialne. Zajęcia edukacyjne zaleca się prowadzić w pracowni BHP wyposażonej w niezbędny sprzęt i środki dydaktyczne.

**Środki dydaktyczne**

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 elektryczno-elektronicznej, filmy dydaktyczne dotyczące zagrożeń pożarowych, typowy sprzęt gaśniczy, odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej, wyposażenie do nauki udzielania pierwszej pomocy przed-medycznej (fantom), zestawy ćwiczeń.

**Zalecane metody dydaktyczne**

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

**Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nieprzekraczającej 15 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.

**Wykaz niezbędnej literatury**

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

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

*Kodeks pracy* (aktualny stan prawny).

<b>E16.M2.J2. Posługiwanie się elektrotechniką</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe wielkości fizyczne, jednostki oraz przedrostki stosowane w elektrotechnice.</li> <li>– Główne pojęcia elektrotechniki: „napięcie elektryczne”, „natężenie prądu”, „gęstość prądu”, „ładunek elektryczny”, „rezystancja, rezystywność”, „źródło napięcia i prądu”, „obwód elektryczny”, „węzeł”, „gałąź”, „zacisk”, „obciążenie”, „odbiornik”, „wymuszenie”, „przewodnik”, „izolator, półprzewodnik”, „pojemność elektryczna”, „indukcyjność”, „napięcie stałe”, „napięcie zmienne”, „napięcie przemiennie”, „reaktancja”, „impedancja”, „polaryzacja napięcia i prądu”.</li> <li>– Rezystor. Podstawowe parametry. Kody barwne rezystorów. Typoszereg rezystorów. Łączenie rezystorów.</li> <li>– Omomierz analogowy i cyfrowy. Pomiar rezystancji omomierzem i metodą techniczną.</li> <li>– Woltomierz analogowy i cyfrowy. Pomiar napięć elektrycznych stałych i przemiennych. Wartość maksymalna, skuteczna i średnia napięcia sinusoidalnie zmiennego. Zakres pomiarowy miernika. Stała miernika. Klasa dokładności miernika.</li> <li>– Amperomierz analogowy i cyfrowy. Pomiar prądów elektrycznych stałych i przemiennych. Wartość maksymalna, skuteczna i średnia prądu sinusoidalnie zmiennego. Zakres pomiarowy miernika. Stała miernika. Klasa</li> </ul>
PKZ(E.a)(1)2 posługiwać się pojęciami z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(2)1 opisywać zjawiska związane z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(2)2 opisywać zjawiska związane z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(3)1 interpretować wielkości fizyczne związane z przebiegiem sinusoidalnie zmiennym napięcia i prądu;	
PKZ(E.a)(3)2 interpretować wielkości fizyczne związane z zachowaniem elementów RLC w obwodach prądu zmiennego;	
PKZ(E.a)(4)1 wyznaczać rachunkowo wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y=Asin(\omega t+\phi)$ ;	
PKZ(E.a)(4)2 wyznaczać metodami pomiarowymi wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y=Asin(\omega t+\phi)$ ;	
PKZ(E.a)(5)1 stosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;	
PKZ(E.a)(5)2 stosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)1 rozpoznawać elementy oraz układy elektryczne;	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznawać elementy oraz układy elektroniczne;	
PKZ(E.a)(7)2 sporządzać schematy ideowe i montażowe układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)1 rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)2 rozróżniać parametry elementów oraz układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(9)1 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;	
PKZ(E.a)(9)2 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas prac instalacyjnych;	

PKZ(E.a)(10)1 dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonywać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych;	<p>dokładności miernika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe prawa teorii obwodów: pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa, prawo Ohma.</li> <li>– Analiza obwodów elektrycznych z zastosowaniem podstawowych praw.</li> <li>– Kondensator. Podstawowe parametry. Łączenie kondensatorów. Pomiary pojemności.</li> <li>– Cewka indukcyjna. Podstawowe parametry. Łączenie cewek indukcyjnych. Cewki sprzężone magnetycznie i niesprzężone magnetycznie. Pomiary indukcyjności.</li> <li>– Moc w obwodach prądu stałego. Bilans mocy. Watomierz. Zasady pomiaru mocy.</li> <li>– Rodzaje mocy w obwodach prądu przemiennego. Bilans mocy czynnej. Współczynnik mocy <math>\cos \Phi</math>.</li> <li>– Rezonans prądów i napięć w obwodach RLC. Warunki wystąpienia rezonansu. Częstotliwość rezonansowa. Dobroć obwodu rezonansowego.</li> <li>– Transformator. Parametry.</li> <li>– Budowa, działanie i zasady obsługi oscyloskopu elektronicznego.</li> <li>– Dioda prostownicza: budowa, zasada działania, parametry, charakterystyka, zastosowanie.</li> <li>– Schematy ideowe i blokowe układów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>– Zasady montażu obwodów elektrycznych i układów elektronicznych.</li> </ul>
PKZ(E.a)(10)2 dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonywać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;	
PKZ(E.a)(11)1 posługiwać się narzędziami z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(11)2 wykonywać czynności z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(12)1 określać funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;	
PKZ(E.a)(12)2 określać funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	
PKZ(E.a)(13)1 wykonywać połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych;	
PKZ(E.a)(13)2 wykonywać połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów montażowych;	
PKZ(E.a)(14)1 dobierać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.a)(14)2 dobierać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.a)(15)1 wykonywać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(15)2 wykonywać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz przestrzegać norm w tym zakresie;	
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się katalogami oraz przestrzegać norm w tym zakresie;	
PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się instrukcjami obsługi oraz przestrzegać norm w tym zakresie;	
PKZ(E.a)(18)1 dobierać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	
PKZ(E.a)(18)2 obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	

## Planowane zadania

### Zadanie 1

Zbuduj obwód prądu stałego, używając trzech rezystorów laboratoryjnych o różnych wartościach, np.  $100\Omega$ ,  $200\Omega$  i  $300\Omega$  (dwa z nich połącz równolegle, a trzeci dołącz szeregowo). Jako źródła użyj zasilacza stabilizowanego DC 0-20V. Ustal napięcie zasilania, np. 10V. Wyznacz analitycznie, korzystając z prawa Ohma oraz praw Kirchhoffa, wartości prądów i napięć dla każdego z trzech rezystorów. Następnie użyj właściwych przyrządów pomiarowych i zbadaj obliczane wcześniej napięcia i prądy. Porównaj wyniki. Sformułuj wnioski.

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) Narysować schemat układu zgodnie z treścią zadania;
- 2) Wykonać obliczenia, stosując wskazane prawa elektrotechniki;
- 3) Zapisać wyniki;
- 4) Poprawnie dobrać rezystory;
- 5) Połączyć rezystory zgodnie ze sporządzonym schematem;
- 6) Poprawnie dobrać woltomierze i amperomierze;
- 7) Właściwie włączyć w układ przyrządy pomiarowe;
- 8) Dobrać i ustawić zasilacz DC;
- 9) Poprawnie podłączyć układ rezystorów do zasilacza;
- 10) Włączyć napięcie i przeprowadzić pomiary;
- 11) Zapisać wyniki pomiarów i porównać je z analogicznymi wynikami z obliczeń.

Wypożyczenie stanowiska pracy:

- 1) Stanowisko do badania układów elektrycznych;
- 2) Punkty zasilania AC 230V, podłączone do właściwej instalacji, wyposażonej w zabezpieczenie przeciwporażeniowe;
- 3) Zasilacze AC i DC;
- 4) Elementy RLC, żarówki itp.;
- 5) Przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe;
- 6) Przewody połączeniowe.

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

Zajęcia można realizować w pracowni elektrotechniki i elektroniki z podziałem na grupy do 12 osób, podgrupa ćwiczeniowa 3-osobowa.

### Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne należy realizować w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska laboratoryjno-pomiarowe (jedno stanowisko dla maksymalnie trzech uczniów) zasilane napięciem przemiennym 230/400 V, zabezpieczone ochroną przeciwzwarceniową i przeciwporażeniową, wyposażone w ogólnodostępne wyłączniki awaryjne stanowiskowe i ogólnodostępny wyłącznik awaryjny główny oraz wyposażone w urządzenia, podzespoły i elementy elektryczne i elektroniczne (zasilacze AC i DC, zestaw laboratoryjny RLC, potencjometry, żarówki, przekaźniki, elementy półprzewodnikowe, podstawowe układy elektroniki analogowej, podstawowe układy cyfrowe, generatory, oscyloskopy, mierniki analogowe i cyfrowe, przewody połączeniowe, materiały instalacyjne. Ponadto pracownia powinna posiadać katalogi i materiały multimedialne w formie elektronicznej.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia, po uprzednim każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

#### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

#### **Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy ustne) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia, w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).

#### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia/słuchacza.

#### **Wykaz niezbędnej literatury**

Bolkowski S., Elektrotechnika, WSiP, Warszawa, 2016

<b>E16.M2.J3. Posługiwanie się elektroniką</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
PKZ(E.c)(1)1 wykonywać operacje matematyczne na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Liczby rzeczywiste i liczby zespolone. Podstawowe działania matematyczne.</li> <li>– Metody prezentowania wyników analiz i pomiarów. Skala liniowa i skala logarymiczna.</li> <li>– Metody i techniki pomiaru oscyloskopem analogowym i cyfrowym.</li> <li>– Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki elementów półprzewodnikowych.</li> <li>– Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów elementów półprzewodnikowych.</li> <li>– Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki elementów optoelektronicznych.</li> <li>– Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów elementów optoelektronicznych.</li> <li>– Budowa, zasada działania, parametry, typy i charakterystyki wzmacniaczy.</li> <li>– Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów wzmacniaczy. Budowa, zasada działania, parametry, typy i charakterystyki generatorów.</li> <li>– Metody i techniki wyznaczania charakterystyk i parametrów generatorów.</li> <li>– Budowa, zasada działania, parametry, typy i charakterystyki prostowników i stabilizatorów.</li> <li>– Metody i techniki wyznaczania charakterystyk i parametrów prostowników i stabilizatorów.</li> <li>– Zasada działania, parametry, rodzaje i charakterystyki bramek logicznych.</li> </ul>
PKZ(E.c)(1)2 wykonywać operacje matematyczne na liczbach zespolonych w postaci wykładniczej;	
PKZ(E.c)(2)1 opisywać osie układu współrzędnych skalą logarymiczną o różnych wartościach podstawy logarytmu;	
PKZ(E.c)(2)2 sporządzać wykresy w przygotowanym układzie współrzędnych z osiami wyskalowanymi logarymicznie;	
PKZ(E.c)(3)1 charakteryzować parametry elementów oraz układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(3)2 charakteryzować parametry elementów oraz układów elektronicznych;	
PKZ(E.c)(4)1 dobierać elementy elektryczne i elektroniczne;	
PKZ(E.c)(4)2 dobierać układy elektryczne i elektroniczne;	
PKZ(E.c)(5)1 określać wpływ parametrów poszczególnych elementów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.c)(5)2 określać wpływ parametrów poszczególnych podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	

PKZ(E.c)(6)1 dobierać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów bramek logicznych.</li> <li>– Zasada działania, parametry i rodzaje uniwersalnych modułów logicznych (sumator, komparator, multiplekser, demultiplekser, koder, dekodek, transkoder).</li> <li>– Metody i techniki testowania oraz wyznaczania parametrów uniwersalnych modułów logicznych.</li> <li>– Zasada działania, parametry i programowanie jednostki arytmetyczno-logicznej.</li> <li>– Metody i techniki programowania oraz testowania zasady działania jednostki arytmetyczno-logicznej.</li> <li>– Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki liczników scalonych.</li> <li>– Metody i techniki konfiguracji oraz badania liczników scalonych.</li> <li>– Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki rejestrów scalonych.</li> <li>– Metody i techniki wyznaczania parametrów i charakterystyk rejestrów scalonych.</li> <li>– Projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.</li> <li>– Symulacja analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.</li> <li>– Wykonywanie analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.</li> <li>– Pomiary parametrów i charakterystyk wykonanych</li> </ul>
PKZ(E.c)(6)2 dobierać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.c)(7)1 dokonywać analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych;	
PKZ(E.c)(7)2 dokonywać analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;	
PKZ(E.c)(8)1 sporządzać dokumentację z wykonywanych prac koncepcyjnych i obliczeń;	
PKZ(E.c)(8)2 sporządzać dokumentację z wykonywanych czynności pomiarowych;	
PKZ(E.c)(9)1 dobierać właściwe programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	
PKZ(E.c)(9)2 obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <p>Zbuduj układ: generator – oscyloskop i przetestuj działanie jednego i drugiego urządzenia. Scharakteryzuj w punktach obydwa badane urządzenia.</p> <p>Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Użyć regulowanego generatora funkcyjnego;</li> <li>2) Użyć oscyloskopu elektronicznego (najlepiej cyfrowego) jedno- lub dwukanałowego;</li> <li>3) Połączyć bezpośrednio obydwa urządzenia;</li> </ol>	



- 4) Wybrać ustawienia domyślne lub średnie oscyloskopu;
- 5) Zmieniać kolejno: amplitudę sygnału, częstotliwość oraz kształt przebiegu wytwarzanego przez oscyloskop i obserwować ekran oscyloskopu;
- 6) Zbadać zakres pracy generatora w zakresie amplitudy i częstotliwości pracy;
- 7) Analizując jedynie ekran oscyloskopu odczytać parametry przebiegu nastawionego w generatorze;
- 8) Ustawić domyślne lub średnie wartości przebiegu sinusoidalnego w generatorze, a następnie zmieniać ustawienia oscyloskopu;
- 9) Zbadać zakres pracy oscyloskopu w zakresie amplitudy sygnałów wejściowych oraz podstawy czasu;
- 10) Zapisać w punktach podstawowe cechy i parametry jednego i drugiego urządzenia.

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

Zajęcia powinny być zrealizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki. Grupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

#### **Środki dydaktyczne**

Wyposażenie ćwiczeniowe:

- regulowany generator funkcyjny,
- oscyloskop elektroniczny,
- przewody połączeniowe,
- instrukcje obsługi wyżej wymienionych urządzeń,
- papier, długopis.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia, po uprzednim każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

#### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów / słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący powinien za każdym razem (na końcu zajęć) ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

#### **Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy ustne) oraz sprawdzenie poziomu

uksztalowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).

**Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia/słuchacza.

**Wykaz niezbędnej literatury**

Rusek A., *Podstawy elektroniki. Część 1*, WSiP, Warszawa, 1985

Rusek A., *Podstawy elektroniki. Część 2*, WSiP, Warszawa, 1981

### 7.3. E16.M3. Montowanie i eksploatawanie systemów komutacyjnych

7.3.1. E16.M3.J1. Instalowanie i eksploatawanie urządzeń komutacyjnych telefonii stacjonarnej

7.3.2. E16.M3.J2. Budowa i eksploatawanie systemów telefonii mobilnej

7.3.3. E16.M3.J3. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych

<b>E16.M3.J1. Instalowanie i eksploatawanie urządzeń komutacyjnych telefonii stacjonarnej</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
E.16.2(1)1 scharakteryzować hierarchiczną budowę sieci telekomunikacyjnej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sieci telekomunikacyjne budowa, rodzaje i zadania węzłów.</li> <li>– Centrala telefoniczna budowa blokowa, zadania i budowa poszczególnych bloków, interfejsy centrali.</li> <li>– Komutatory rodzaje budowa, podział.</li> <li>– Pola komutacyjne, podstawy teorii, budowa rodzaje podział.</li> <li>– Procesy zestawiania połączeń w sieciach telekomunikacyjnych.</li> <li>– Montaż i demontaż urządzeń telekomutacyjnych i ich podzespołów.</li> <li>– Montaż urządzeń zabezpieczających.</li> <li>– Sieci telekomunikacyjne i dostępne w nich usługi, obszary zastosowań.</li> <li>– Konfiguracja urządzeń komutacyjnych.</li> <li>– Sygnalizacja w sieciach komutacyjnych, rodzaje, właściwości, podział, zakresy zastosowania.</li> <li>– Budowa aparatu telefonicznego analogowego, zasada działania, sygnały w łączu abonenckim.</li> <li>– Sieć ISDN budowa, terminale abonenckie, zakończenie NT, sygnały, usługi sieciowe, zakres zastosowania.</li> <li>– Monitorowanie i testowanie urządzeń</li> </ul>
E.16.2(1)2 opisać podstawowe zadania central abonenckich ( firmowych, biurowych itp.);	
E.16.2(1)3 opisać podstawowe zadania central lokalnych;	
E.16.2(1)4 opisać podstawowe zadania central międzymiastowych;	
E.16.2(1)5 opisać podstawowe zadania central międzynarodowych;	
E.16.2(1)6 opisać podstawowe zadania central tranzytowych;	
E.16.2(2)1 opisać budowę i funkcje realizowane przez przełącznicę główną;	
E.16.2(2)2 opisać budowę i funkcje realizowane przez abonenckie zespoły liniowego;	
E.16.2(2)3 opisać budowę i funkcje realizowane przez pole komutacyjne;	
E.16.2(2)4 opisać budowę i funkcje realizowane przez zespoły przyłączeniowe;	
E.16.2(2)5 opisać budowę i funkcje realizowane przez układy badaniowe, usługowe i zasilające;	
E.16.2(2)6 opisać budowę i funkcje realizowane przez urządzenia sterujące i oprogramowanie centrali;	
E.16.2(3)1 klasyfikować pola komutacyjne ze względu na: blokowalność, dostępność, sposób budowy, ilość wejść i wyjść;	
E.16.2(3)2 klasyfikować pola komutacyjne na podstawie rodzaju elementów użytych do budowy pola;	
E.16.2(3)3 klasyfikować pola komutacyjne na podstawie metody komutacji (przestrzenne, czasowe itp.);	
E.16.2(4)1 na podstawie opisu i symboli rozróżnić czasowe pola komutacyjne;	
E.16.2(4)2 na podstawie opisu i symboli rozróżnić przestrzenne pola komutacyjne;	
E.16.2(5)1 na podstawie dokumentacji producenta określić warunki zasilania urządzeń telekomunikacyjnych;	

E.16.2(5)2 na podstawie dokumentacji producenta określić warunki chłodzenia urządzeń telekomunikacyjnych;	<p>komutacyjnych, analiza wyników testów.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wymiana i naprawa podzespołów urządzeń komutacyjnych.</li> <li>– Uruchamianie usług w sieciach komutacyjnych i modyfikacja ich parametrów.</li> <li>– Zasady i metody zabezpieczenia zasobów sieci telekomunikacyjnych.</li> <li>– Analiza danych bilingowych i ruchowych urządzeń komutacyjnych.</li> </ul>
E.16.2(5)3 na podstawie dokumentacji producenta określić warunki zabezpieczenia urządzeń telekomunikacyjnych przed elektrycznością statyczną i przepięciami ze strony linii telekomunikacyjnych;	
E.16.2(7)1 określić na podstawie dokumentacji centrali telefonicznej rodzaje zabezpieczeń sprzętowych i stosuje je w praktyce;	
E.16.2(7)2 określić na podstawie dokumentacji centrali telefonicznej rodzaje zabezpieczeń programowych i stosuje je w praktyce;	
E.16.2(8)1 scharakteryzować sygnalizację liniową;	
E.16.2(8)2 scharakteryzować różne rodzaje sygnalizacji wybiórczej;	
E.16.2(8)3 scharakteryzować sygnalizację cyfrową;	
E.16.2(8)4 scharakteryzować sygnalizację SS7;	
E.16.2(9)1 podzielić proces połączenia w sieciach komutacyjnych na fazy i scharakteryzować każdą z nich;	
E.16.2(9)2 charakteryzuje różnice zachodzące podczas zestawiania różnych rodzajów połączeń (głos, telekonferencja, połączenia video, przesył SMS);	
E.16.2(10)1 wykonać testy i pomiary łącza abonenckiego przy pomocy mierników;	
E.16.2(10)2 wykonać testy łącza abonenckiego przy pomocy systemu pomiarowego centrali;	
E.16.2(10)3 wykonać testy utrzymaniowe urządzeń komutacyjnych;	
E.16.2(10)4 wykonać testy utrzymaniowe oprogramowania urządzeń komutacyjnych;	
E.16.2(11)1 zlokalizować uszkodzenia w zespołach abonenckich na podstawie alarmów z i pomiarów;	
E.16.2(11)2 zlokalizować uszkodzenia w zespołach liniowych na podstawie alarmów i pomiarów;	
E.16.2(11)3 zlokalizować uszkodzone elementy pola komutacyjnego na podstawie alarmów i testów;	
E.16.2(11)4 zlokalizować uszkodzone elementy zespołów obsługowych na podstawie alarmów i testów;	
E.16.2(12)1 wymienić uszkodzone karty abonencki i liniowe;	
E.16.2(12)2 wymienić uszkodzone elementy pola komutacyjnego;	
E.16.2(12)3 wymienić uszkodzone elementy zespołów obsługowych;	
E.16.2(13)1 zgodnie z zalecaniami producenta zainstalować urządzenia komutacyjne;	
E.16.2(13)2 zgodnie z zalecaniami producenta modernizować urządzenia komutacyjne;	
E.16.2(13)3 zgodnie z zalecaniami producenta demontować urządzenia komutacyjne;	
E.16.2(13)4 zastosować zasady utylizacji sprzętu elektronicznego;	

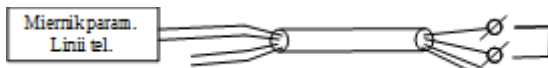
E.16.2(14)1 uruchamiać nowych abonentów analogowych w sieciach komutacyjnych;	
E.16.2(14)2 uruchamiać nowych abonentów cyfrowych w sieciach komutacyjnych;	
E.16.2(14)3 dezaktywować niepotrzebne konta abonenckie w systemach komutacyjnych;	
E.16.2(15)1 opisać usługi dostępne w sieciach ISDN i podać ich parametry;	
E.16.2(15)2 opisać usługi dostępne w sieciach X.25 i podać ich parametry;	
E.16.2(15)3 opisać usługi dostępne w sieciach FrameRelay i podać ich parametry;	
E.16.2(15)4 opisać usługi dostępne w sieciach ATM i podać ich parametry;	
E.16.2(16)1 uruchomić nowe usługi dla abonentów;	
E.16.2(16)2 modyfikować parametry usług dla abonentów;	
E.16.2(17)1 obliczyć natężenie ruch w sieci;	
E.16.2(17)2 przewidzieć możliwość natłoku w sieci.	

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Pomiar parametrów linii telekomunikacyjnej

Zestaw układ pomiarowy wg schematu:



Wykonaj pomiary parametrów elektrycznych:

$R_{ab}$ ,  $R_{az}$ ,  $R_{bz}$ ,  $C_{ab}$ ,  $R$  pętli abonenckiej

Pomiary powtórz dla wszystkich dostępnych par w kablu, wyniki zanotuj w tabeli

Na podstawie instrukcji eksploatacji centrali abonenckiej i dostępnych norm operatorów telekomunikacyjnych dokonaj oceny przydatności poszczególnych par do transmisji telefonicznej. Decyzję uzasadnij, wskazując nieprawidłowy parametr.

#### Zadanie 2

##### Konfiguracja usług dla abonentów cyfrowych ISDN na centrali abonenckiej

- Podłącz telefon analogowy do analogowego portu wew. centrali abonenckiej.
- Wykonaj konfigurację abonenta AB\_A1 dla zajętego w poprzednim punkcie portu nadając mu nr wew. 101.
- Podłącz do portu ISDN dwa telefony ISDN używając tzw. krótkiej magistrali.
- Jednemu z telefonów ISDN przypisz nr 102 drugiemu 103.
- Wykonaj konfigurację portu ISDN konfigurując abonentów: AB\_C1 z nr 102 jako nr główny i AB\_C2 z nr 103 jako MSN.
- Sprawdź poprawność działania konfiguracji wykonując połączenia kontrolne pomiędzy abonentami.

- Uruchom dla abonenta AB\_C1 usługę przenoszenia połączenia przy nieosiągalności (przekierowanie na nr AB\_C2) i sprawdź poprawność działania tej usługi.

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

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni sieci telekomutacyjnych wyposażonej w: tablicę, projektor multimedialny, sieć strukturalną, stanowiska komputerowe połączone w sieć lokalną, oprogramowanie systemowe, pakiety biurowe, oprogramowanie do konfiguracji urządzeń centralowych i terminali telefonicznych, oprogramowania narzędziowe i diagnostyczne, centralę telefoniczną, terminale telefoniczne: analogowe ISDN, VoIP, systemowe urządzenia zabezpieczające linie telekomunikacyjne, odcinki linii kablowych, mierniki uniwersalne, testery linii telefonicznych, oscyloskopy cyfrowe, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, rutery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; spawarkę światłowodową, modele linii kablowych z możliwością modyfikacji parametrów elektrycznych i symulacji uszkodzeń, zasilanie dla urządzeń telekomutacyjnych.

### **Środki dydaktyczne:**

- stacje robocze z oprogramowaniem biurowym i programem konfiguracyjnym centrali,
- centrale abonenckie,
- telefony analogowe i ISDN,
- okablowanie do podłączenia telefonów do centrali,
- tester linii telefonicznych.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia po uprzednim każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

Możliwe jest przeprowadzenie części zajęć, w których metodą dydaktyczną jest wykład objaśniający w formie e-learning.

<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b></p> <p>Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy ustne, testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).</p>
<p><b>Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:</b></p> <p>Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia/słuchacza.</p>
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b></p> <p>Norris M., <i>Teleinformatyka</i>, WKŁ, Warszawa 2006</p> <p>Vademecum teleinformatyka, Tom I, II, III, Wydawnictwo IDG Poland S.A, Warszawa 2012</p>

<b>E16.M3.J2. Budowa i eksploatacja systemów telefonii mobilnej</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> Uczący się potrafi:	<b>Materiał nauczania</b>
E.16.1(16)5 rozpoznać i opisać sieci GSM;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fale radiowe, propagacja, anteny, charakterystyki anten.</li> <li>- Telefonii GSM – technologia, zastosowane rozwiązania, autentykacja, szyfrowanie, budowa blokowa terminala.</li> <li>- Sieć GSM – struktura, zasada działania, integracja z sieciami PSTN.</li> <li>- Usługi w sieci GSM – realizacja połączeń roaming, transmisja danych.</li> <li>- Rozwój sieci GSM – nowe rozwiązania sieci 3G, LTE.</li> </ul>
E.16.2(15)5 opisać budowę i zasadę działania terminala sieci GSM;	
E.16.2(15)6 opisać usługi dostępne w sieciach GSM i UMTS i podać ich parametry;	
E.16.2(8)5 scharakteryzować procesy wymiany informacji sygnalizacyjnej pomiędzy terminalem i siecią GSM;	
E.16.2(9)1 podzielić proces połączenia w sieciach komutacyjnych na fazy i scharakteryzować każdą z nich;	
E.16.2(9)2 charakteryzuje różnice zachodzące podczas zestawiania różnych rodzajów połączeń (głos, telekonferencja, połączenia video, przesył SMS);	
E.16.1(8)3 dobrać anteny o odpowiedniej charakterystyce i parametrach do wybranego zadania;	
KPS(6)1 aktualizować wiedzę zawodową w obszarze teleinformatycznym;	
KPS(6)2 doskonalić umiejętności zawodowe.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <p>Zainstaluj w centrali abonenckiej kartę translacji GSM.</p>	

Podłącz do centrali aparat analogowy.

Dla portu aparatu analogowego utwórz użytkownika AB1 i nadaj mu nr 101.

Dołącz linię miejską lub linię wew. z centrali nadrzędnej do translacji miejskiej analogowej.

Przygotuj konfigurację centrali w taki sposób, aby ruch wychodzący do abonentów sieci mobilnych był kierowany przez translację GSM, a do pozostałych abonentów przez translację analogową. Zaprezentuj praktycznie działanie centrali.

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

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni sieci telekomutacyjnych wyposażonej w: tablicę, projektor multimedialny, sieć strukturalną, stanowiska komputerowe połączone w sieć lokalną, oprogramowanie systemowe, pakiety biurowe, oprogramowanie do konfiguracji urządzeń centralkowych i terminali telefonicznych, oprogramowania narzędziowe i diagnostyczne, centralę telefoniczną, terminale telefoniczne: analogowe ISDN, VoIP, systemowe, urządzenia zabezpieczające linie telekomunikacyjne, odcinki linii kablowych, mierniki uniwersalne, testery linii telefonicznych, oscyloskopy cyfrowe, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, rutery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną, zestaw narzędzi monterskich, spawarkę światłowodową, modele linii kablowych z możliwością modyfikacji parametrów elektrycznych i symulacji uszkodzeń, zasilanie dla urządzeń telekomutacyjnych.

#### **Środki dydaktyczne:**

- centrala abonencka,
- instrukcja programowania centrali w wersji papierowej lub elektronicznej,
- karta translacji GSM wraz z aktywną kartą SIM,
- telefon analogowych,
- centrala nadrzędna lub linia miejska analogowa.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia, po uprzednim każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

#### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.



Możliwe jest przeprowadzenie części zajęć, w których metodą dydaktyczną jest wykład objaśniający w formie e-learning.
<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b></p> <p>Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy ustne testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).</p>
<p><b>Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:</b></p> <p>Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia / słuchacza.</p>
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b></p> <p>Cichocki J., Kołakowski J., <i>UMTS system telefonii komórkowej trzeciej generacji</i>, WKŁ, Warszawa 2007          Hołubiewicz W., Szwabe M., <i>GSM, ależ to proste</i>, Wyd. HOLKOM, Poznań 1999</p>

<b>E16.M3.J3. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
E.16.1(17)1 określić na podstawie dokumentacji urządzeń telekomunikacyjnych parametry właściwych urządzeń zasilających;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasilacze – budowa, zasada działania, rodzaje, parametry, zakresy zastosowań.</li> <li>– Akumulatory – budowa, rodzaje, zakresy zastosowań, parametry.</li> <li>– Prostowniki – rodzaje, budowa, zakres zastosowań parametry.</li> <li>– Siłownie telekomunikacyjne – budowa, zadania parametry.</li> <li>– Zasilacze UPS – budowa, rodzaje, parametry, zakresy zastosowań.</li> <li>– Dystrybucja zasilania prądem stałym i przemiennym – zasady, urządzenia i ich parametry.</li> <li>– Zabezpieczenia przeciw porażeniowe i przeciwprzebieżeniowe, typy, zastosowanie, dobór.</li> <li>– Układy redundantnego zasilania, układy SZR,</li> </ul>
E.16.1(17)2 rozpoznać na podstawie opisów i schematów blokowych siłownie telekomunikacyjne, zasilacze UPS offline, online i lineinteractive;	
E.16.1(17)3 zainstalować i uruchomić urządzenia zasilające zgodnie z instrukcją producenta;	
E.16.2(6)1 zainstalować siłownię telekomunikacyjną zgodnie z DTR producenta;	
E.16.2(6)2 zainstalować zasilacze UPS zgodnie z DTR producenta;	
E.16.2(6)3 zainstalować zabezpieczenia przeciw przeciążeniowe i przeciwporażeniowe w układach zasilania urządzeń telekomunikacyjnych;	
E.16.2(6)4 zainstalować systemy chroniące urządzenia komutacyjne przed przepięciami z linii telekomunikacyjnych i wpływem elektryczności statycznej;	

E.16.3(18)1 zainstalować urządzenia zasilające i dystrybuujące zasilanie;	agregaty prądotwórcze – budowa zadania zakresy zastosowań.
E.16.3(18)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające ciągłość zasilania (UPS, staticswitch, układy zasilania redundantnego);	
E.16.3(18)3 zainstalować urządzenia zabezpieczające tory zasilania przed przeciążeniami i przepięciami;	
KPS(2)1 wykazywać się kreatywnością podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;	
KPS(4)1 wprowadzić najnowsze rozwiązania techniczne podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;	
KPS(5)1 rozwiązywać nieprzewidziane problemy związane z montowaniem i eksploatacją systemów komutacyjnych;	
KPS(8)1 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;	
KPS(10)1 podejmować różne role w zespole;	
KPS(10)2 przydzielić zadania w ramach pracy zespołu;	
OMZ(1)1 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych;	
OMZ(2)1 dobrać osoby do zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych;	
OMZ(3)1 kierować pracą zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych;	
OMZ(4)1 oceniać jakość wykonanego przez zespół montażu systemów komutacyjnych;	
OMZ(5)1 wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne usprawniające proces montażu systemów komutacyjnych;	
OMZ(6)1 komunikować się z członkami zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych.	

## **Planowane zadania**

### **Zadanie 1**

Pewna firma zleciła ci uruchomienie zakupionych przez nią krotnic PDH. Korzystając z danych katalogowych krotnicy oraz katalogów siłowni telekomunikacyjnych i akumulatorów, dobierz:

- odpowiednią ilość i typy akumulatorów do zasilania krotnicy, przyjmując że czas pracy autonomicznej powinien wynosić 12h,
- odpowiedni typ siłowni telekomunikacyjnej oraz ilość prostowników, zakładając że siłownia musi pracować poprawnie, pomimo awarii jednego z prostowników.

Z ćwiczenia wykonaj sprawozdanie, zamieszczając w nim wytyczne do wykonania projektu, wykonane obliczenia, wybrane rozwiązanie podstawowe i alternatywne wraz danymi technicznymi.

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

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni sieci telekomunikacyjnych wyposażonej w: tablicę, projektor multimedialny, sieć strukturalną, stanowiska komputerowe połączone w sieć lokalną, oprogramowanie systemowe, pakiety biurowe, oprogramowanie do konfiguracji urządzeń centralkowych i terminali telefonicznych, oprogramowania narzędziowe i diagnostyczne, centralę telefoniczną, terminale telefoniczne: analogowe ISDN, VoIP, systemowe, urządzenia zabezpieczające linie telekomunikacyjne, odcinki linii kablowych, mierniki uniwersalne, testery linii telefonicznych, oscyloskopy cyfrowe, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, routery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; spawarkę światłowodową, modele linii kablowych z możliwością modyfikacji parametrów elektrycznych i symulacji uszkodzeń, zasilanie dla urządzeń telekomunikacyjnych.

#### **Środki dydaktyczne:**

- katalogi siłowni telekomunikacyjnych i zasilaczy UPS,
- katalogi akumulatorów,
- dokumentacje techniczno-ruchowe siłowni, zasilaczy UPS, akumulatorów, agregatów prądotwórczych, układów SZR,
- pokazowe siłownie telekomunikacyjne i zasilacze UPS, listwy PDU.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia, po uprzednim każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

#### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na

bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

Możliwe jest przeprowadzenie części zajęć, w których metodą dydaktyczną jest wykład objaśniający, w formie e-learning.

**Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy ustne, testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia / słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia ,w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).

**Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia / słuchacza.

**Wykaz niezbędnej literatury**

Vademecum teleinformatyka, Tom I, II, III, Wydawnictwo IDG Poland S.A, Warszawa 2012

Wiatr J., Miegoń M., *Zasilacze UPS oraz baterie akumulatorów w układzie zasilania gwarantowanego. Zeszyty dla elektryków - nr 4*, DW MEDIUM Warszawa 2008

## 7.4. E16.M4. Montowanie i eksploatawanie systemów teletransmisyjnych

7.4.1. E16.M4.J1. Budowa i parametry torów transmisyjnych

7.4.2. E16.M4.J2. Systemy teletransmisyjne PDH i SDH

7.4.3. E16.M4.J3. Budowanie i eksploatawanie sieci optycznych i systemów teletransmisyjnych

E16.M4.J1. Budowa i parametry torów transmisyjnych	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
E;16;1(1)1 rozpoznać kable symetryczne i opisać ich budowę, przeznaczenie, parametry i oznaczenia;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tory transmisyjne przewodowe symetryczne i współosiowe, budowa, parametry zakres zastosowań, oznaczenia.</li> <li>– Zasada działania światłowodu. Zjawiska fizyczne w światłowodzie. Rodzaje włókien, sposoby wytwarzania, parametry, zastosowania. Kable światłowodowe wytwarzanie, budowa oznaczenia.</li> <li>– Metody łączenia kabli miedzianych i światłowodów.</li> <li>– Źródła światła i odbiorniki w transmisji światłowodowej, parametry, zakresy zastosowań.</li> <li>– Okna transmisyjne w transmisji światłowodowej, straty transmisyjne, bilans mocy toru światłowodowego.</li> <li>– Elementy sieci światłowodowej i osprzęt kablowy, budowa, rodzaje, zakres zastosowań.</li> <li>– Pomiar w torach światłowodowych i miedzianych, mierniki metody pomiarowe normy.</li> <li>– Fale radiowe – podstawy fizyczne, podział pasma radiowego, propagacja.</li> <li>– Anteny radiowe – budowa parametry zastosowanie, charakterystyki.</li> <li>– Maszty i konstrukcje wsporcze dla anten – rodzaje budowa, przeznaczenie.</li> </ul>
E;16;1(1)2 rozpoznać kable koncentryczne i opisać ich budowę, przeznaczenie, parametry i oznaczenia;	
E;16;1(1)3 rozpoznać kable światłowodowe i opisać ich budowę, przeznaczenie, parametry i oznaczenia;	
E;16;1(1)4 opisać budowę łącz radiowych i satelitarnych, ich przeznaczenie, parametry;	
E;16;1(2)1 rozpoznać rodzaje włókien światłowodowych, zna ich typowe parametry;	
E;16;1(2)2 określić szczegółowo parametry włókna światłowodowego na podstawie katalogów;	
E;16;1(2)3 rozpoznać złącza rozłączne (mechaniczne) i spawane włókien światłowodowych, określa ich parametry, cechy i przeznaczenie;	
E;16;1(3)1 rozpoznać i scharakteryzować nadajniki i odbiorniki optyczne stosowane w technice światłowodowej;	
E;16;1(3)2 rozpoznać i scharakteryzować splitery, tłumiki, cyrkulatory i wzmacniacze stosowane w technice światłowodowej;	
E;16;1(3)3 rozpoznać i scharakteryzować mufy kablowe, kasety spawów, osłony spawów, panele i przełącznice stosowane w technice światłowodowej;	
E;16;1(4)1 zmontować złącze kablowe, zachowując zalecenia producenta osprzętu i okablowania;	
E;16;1(4)2 zmontować przełącznicę kablową, zachowując zalecenia producenta osprzętu i okablowania;	
E;16;1(4)3 zmontować panel światłowodowy w szafie rack lub na stojaku, zachowując zalecenia producenta osprzętu i okablowania;	
E.16.1(4)4 wykonać okablowanie urządzeń telekomunikacyjnych zachowując zalecenia producenta osprzętu i urządzeń;	
E.16.1(5)1 dobrać źródło światła i miernik mocy optycznej do wykonania pomiaru światłowodów metodą dwupunktową;	

E.16.1(5)2 dobrać źródło światła i miernik mocy optycznej do wykonania pomiaru światłowodów, złączy i odcinków traktów metodą transmisyjną;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasady instalacji anten i torów antenowych.</li> <li>- Pomiary anten i torów antenowych.</li> </ul>
E.16.1(5)3 dobrać reflektometr optyczny i parametry pomiaru: światłowodów, złączy i odcinków traktów, metodą refraktometryczną;	
E.16.1(6)1 porównać otrzymane wyniki pomiarów z normami zakładowymi i instrukcjami eksploatacji wiodących operatorów telekomunikacyjnych i określić poprawność działania mierzonych elementów;	
E.16.1(6)2 porównać otrzymane wyniki pomiarów z normami i zaleceniami międzynarodowych instytucji standaryzacyjnych i określić poprawność działania mierzonych elementów;	
E.16.1(7)1 wykonać pomiar toru transmisyjnego i jego elementów metodą transmisyjną;	
E.16.1(7)2 wykonać pomiar toru transmisyjnego i jego elementów metodą refraktometryczną;	
E.16.1(8)1 rozpoznać parametry transmisyjne anten;	
E.16.1(8)2 ocenić charakterystyki i przeznaczenie anten na podstawie ich budowy;	
E.16.1(8)3 dobrać anteny o odpowiedniej charakterystyce i parametrach do wybranego zadania;	
E.16.2(9)1 scharakteryzować cechy i parametry różnych konstrukcji masztów i uchwytów antenowych;	
E.16.2(9)2 dobrać na podstawie katalogu odpowiedni rodzaj uchwytu do anteny.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <p>Pomiar wpływu promienia gięcia włókna światłowodowego na tłumienie sygnału.</p> <p>Zestaw układ pomiarowy wg schematu.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonaj pomiar tłumienia światłowodu w momencie, gdy odcinek pomiarowy jest swobodnie ułożony na stanowisku pomiarowym.</li> <li>- Nawiń odcinek światłowodu pomiarowego na tuleję o największej średnicy (5 zwojów). Wykonaj pomiar tłumienia.</li> <li>- Powtarzaj pomiary, stosując coraz mniejsze średnice tulei.</li> <li>- Wyniki pomiarów zanotuj w tabeli</li> <li>- Powtórz ćwiczenie, stosując inny rodzaj włókna światłowodowego.</li> <li>- Opracuj wyniki pomiarów i przedstaw wnioski.</li> </ul> <p><b>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne</b></p> <p>Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni sieci telekomunikacyjnych wyposażonej w: tablicę, projektor multimedialny, sieć strukturalną,</p>	

stanowiska komputerowe połączone w sieć lokalną, oprogramowanie systemowe, pakiety biurowe, oprogramowanie do konfiguracji urządzeń centralkowych i terminali telefonicznych, oprogramowania narzędziowe i diagnostyczne, centralę telefoniczną, terminale telefoniczne: analogowe ISDN, VoIP, systemowe, urządzenia zabezpieczające linie telekomunikacyjne, odcinki linii kablowych, mierniki uniwersalne, testery linii telefonicznych, oscyloskopy cyfrowe, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, rutery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną, zestaw narzędzi monterskich, spawarkę światłowodową, okablowanie światłowodowe, mierniki mocy optycznej i źródła światła, analizator OTDR, modele linii kablowych z możliwością modyfikacji parametrów elektrycznych i symulacji uszkodzeń, zasilanie dla urządzeń telekomutacyjnych.

#### **Środki dydaktyczne**

- katalogi kabli teleinformatycznych,
- patchcordy światłowodowe SM i MM,
- miernik mocy optycznej i źródła światła,
- odcinki włókien pomiarowych zakończonych obustronnie wtykami,
- komplet tulei o różnych średnicach zewnętrznych do pomiarów.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia po uprzednim, każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

#### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

Możliwe jest przeprowadzenie części zajęć, w których metodą dydaktyczną jest wykład objaśniający, w formie e-learning.

#### **Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy ustne testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia, w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg

ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).
<b>Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:</b> Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia, możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia/słuchacza.
<b>Wykaz niezbędnej literatury</b> Pawlak R., <i>Okablowanie strukturalne sieci. Teoria i praktyka</i> , Helion, Gliwice 2011; Vademecum teleinformatyka, Tom I, II, III, Wydawnictwo IDG Poland S.A, Warszawa 2012

<b>E16.M4.J2. Systemy teletransmisyjne PDH i SDH</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
E.16.1(12)1 rozpoznać na podstawie oznaczeń i opisów systemy PDH;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Próbkowanie i kwantyzacja sygnału analogowego.</li> <li>– Transmisja cyfrowa PCM30/32 – budowa ramkowanie, przeznaczenie.</li> <li>– Zwielokrotnienie w dziedzinie czasu.</li> <li>– Systemy PDH, wersja europejska i amerykańska – budowa, zasada działania, tworzenie wyższych przepływności, wartości przepływności, obszary zastosowania.</li> <li>– Systemy SDH (SONET) wersja europejska i amerykańska – budowa zasada działania, tworzenie wyższych przepływności, wartości przepływności, obszary zastosowania.</li> <li>– Sposoby i techniki synchronizacji w sieciach cyfrowych.</li> </ul>
E.16.1(12)2 rozpoznać na podstawie oznaczeń i opisów systemy SDH;	
E.16.1(12)3 scharakteryzować przeznaczenie i budowę struktur ramkowych w systemach SDH (kontener wirtualny, ....);	
E.16.1(12)4 scharakteryzować budowę i zasadę tworzenia ramek w sieciach PDH;	
E.16.1(12)5 scharakteryzować rodzaje dopełnień stosowanych w cyfrowych systemach teletransmisyjnych;	
E.16.1(13)1 scharakteryzować zasady zwielokrotnienia, stosowane w europejskich i amerykańskich systemach PDH;	
E.16.1(13)2 obliczyć przepływności binarne w europejskich i amerykańskich systemach PDH (E1, E2... oraz T1, T2...);	
E.16.2(13)3 scharakteryzować zasady zwielokrotnienia stosowane w europejskich i amerykańskich systemach SDH (SONET) (STM-1, STM-4... STS-1, STS-3 ..., OC-1, OC-3 ....);	
E.16.1(14)1 opisać synchronizację elementową i bezpośrednią;	
E.16.1(14)2 opisać synchronizację wzajemną urządzeń w systemach cyfrowych;	
E.16.1(14)3 opisać synchronizację typu master-slave urządzeń w systemach cyfrowych;	
<b>Planowane zadania</b> <b>Zadanie 1</b> Do pola komutacyjnego centrali miejskiej należy dołączyć 4 koncentratory wyniesione. Do transmisji sygnału należy użyć systemu PDH	



pracującego w pierścieniu. Każdy z koncentratorów wymaga doprowadzenia 4 traktów o przepływności E1.  
Narysuj schemat i podaj: ile i jakich krotnic należy użyć do realizacji takiego zadania.

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

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni sieci telekomutacyjnych wyposażonej w: tablicę, projektor multimedialny, sieć strukturalną, stanowiska komputerowe połączone w sieć lokalną, oprogramowanie systemowe, pakiety biurowe, oprogramowanie do konfiguracji urządzeń centralkowych i terminali telefonicznych, oprogramowania narzędziowe i diagnostyczne, centralę telefoniczną, terminale telefoniczne: analogowe ISDN, VoIP, systemowe, urządzenia zabezpieczające linie telekomunikacyjne, odcinki linii kablowych, mierniki uniwersalne, testery linii telefonicznych, oscyloskopy cyfrowe, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, rutery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną, zestaw narzędzi monterskich, spawarkę światłowodową, okablowanie światłowodowe, mierniki mocy optycznej i źródła światła, analizator OTDR, modele linii kablowych z możliwością modyfikacji parametrów elektrycznych i symulacji uszkodzeń, zasilanie dla urządzeń telekomutacyjnych.

#### **Środki dydaktyczne**

- Dokumentacje techniczne urządzeń teletransmisyjnych.
- Zestawy demonstracyjne urządzeń teletransmisyjnych.
- Źródła sygnału cyfrowego akceptowane przez posiadane urządzenia transmisyjnego.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia po uprzednim, każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

#### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

Możliwej jest przeprowadzenie części zajęć, w których metodą dydaktyczną jest wykład objaśniający, w formie e-learning.

<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b></p> <p>Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).</p>
<p><b>Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:</b></p> <p>Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia/słuchacza.</p>
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b></p> <p>Vademecum teleinformatyka, Tom I, II, III, Wydawnictwo IDG Poland S.A, Warszawa 2012</p> <p>Kula S., <i>Systemy teletransmisyjne</i>, WKŁ, Warszawa, 2006</p>

<b>E16.M4.J3. Budowanie i eksploataowanie sieci optycznych i systemów teletransmisyjnych</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b>	<b>Materiał nauczania</b>
<b>Uczą się potrafi:</b>	
E.16.1(15)1 rozpoznać sieci optyczne FITL, FTTx na podstawie schematów i opisów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sieci optyczne budowa rodzaje zastosowania kierunki rozwoju.</li> <li>– Zwielokrotnienia w sieciach teletransmisyjnych rodzaje obszary zastosowań.</li> <li>– Sieci całkowicie optyczne i komutatory optyczne budowa zasada działania obszary zastosowań kierunki rozwoju.</li> <li>– Instalacja urządzeń teletransmisyjnych, dokumentacje techniczno-ruchowe.</li> <li>– Konfiguracja urządzeń teletransmisyjnych.</li> <li>– Utrzymanie urządzeń teletransmisyjnych, testy alarmy procedury pomiarowe i naprawcze.</li> </ul>
E.16.1(15)2 rozpoznać sieci optyczne FDDI na podstawie schematów i opisów;	
E.16.1(15)3 rozpoznać sieci optyczne SDH i PDH na podstawie schematów i opisów;	
E.16.1(16)1 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii łańcuchowej;	
E.16.1(16)2 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii pierścieniowej;	
E.16.1(16)3 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii gwiazdy;	
E.16.1(16)4 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii drzewa;	
E.16.1(11)1 opisać zasadę zwielokrotnienia w dziedzinie czasu (TDM);	
E.16.1(11)2 opisać zasadę zwielokrotnienia w dziedzinie częstotliwości (FDM);	
E.16.1(11)3 opisać zasadę zwielokrotnienia w dziedzinie długości fali (WDM);	
E.16.1(11)4 opisać zasadę zwielokrotnienia kodowego (CDM);	
E.16.3(7)1 scharakteryzować rodzaje komutatorów optycznych;	
E.16.3(7)2 scharakteryzować struktury sieci z komutacją w warstwie optycznej;	
E.16.1(18)1 zamontować podzespoły i moduły w urządzeniach telekomunikacyjnych;	

E.16.1(18)2 zamontować urządzenia telekomunikacyjne;	
E.16.1(18)3 zdemontować podzespoły i moduły w urządzeniach telekomunikacyjnych;	
E.16.1(18)4 zdemontować urządzenia telekomunikacyjne;	
E.16.1(18)5 zastosować niezbędną ochronę przed skutkami oddziaływania elektryczności statycznej podczas montażu i demontażu podzespołów urządzeń telekomunikacyjnych;	
E.16.1(19)1 uruchomić urządzenia teletransmisyjne i wykonać ich podstawową konfigurację;	
E.16.1(19)2 uruchomić system teletransmisyjny i wykonać ich podstawową konfigurację;	
E.16.1(20)1 opisać podstawowe rodzaje alarmów w urządzeniach teletransmisyjnych i zna przyczyny ich powstania;	
E.16.1(20)2 odczytać alarmy w urządzeniach PDH i SDH;	
E.16.1(20)3 uszeregować alarmy wg ich wagi dla pracy systemu i określić czy dalsza eksploatacja systemu jest możliwa;	
E.16.1(21)1 wykonać pomiary BER, Jitter, opóźnienia w systemach teletransmisyjnych;	
E.16.1(21)2 wykonać pomiar czasu przełączania na rezerwę w systemach teletransmisyjnych;	
E.16.1(21)3 wykonać pomiar sygnał/szum w systemach analogowych;	
E.16.1(21)4 zinterpretować wyniki pomiarów systemów teletransmisyjnych w oparciu o zalecenia organizacji standaryzacyjnych i operatorów telekomunikacyjnych;	
E.16.1(22)1 zlokalizować uszkodzenia w światłowodach i kablach miedzianych służących do transmisji danych;	
E.16.1(22)2 zlokalizować uszkodzone urządzenia w traktach transmisyjnych (wzmacniaki, spliter'y, cyrkulatory itp.);	
KPS(2)2 wykazywać się kreatywnością podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;	
KPS(3)2 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;	
KPS(4)2 wprowadzić najnowsze rozwiązania techniczne podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;	
KPS(5)2 rozwiązywać nieprzewidziane problemy związane z montowaniem i eksploatacją systemów teletransmisyjnych;	
KPS(8)2 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;	
KPS(10)1 podejmować różne role w zespole;	
KPS(10)2 przydzielić zadania w ramach pracy zespołu;	

OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych;	
OMZ(2)2 dobrać osoby do zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych;	
OMZ(3)2 kierować pracą zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych;	
OMZ(4)2 oceniać jakość wykonanego przez zespół montażu systemów teletransmisyjnych;	
OMZ(5)2 wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne usprawniające proces montażu systemów teletransmisyjnych;	
OMZ(6)2 komunikować się z członkami zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <p>Badanie właściwości splitera optycznego.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dobierz źródło światła i miernik poziomu mocy optycznej do posiadanego typu solitera.</li> <li>– Dokonaj kalibracji miernika mocy i źródła światła.</li> <li>– Podłącz patchcord'em źródło światła do wejścia splitera, a drugim patchcord'em podłącz miernik poziomu mocy optycznej do jednego z wyjść solitera.</li> <li>– Wykonaj pomiary. Wyniki zanotuj w tabeli.</li> <li>– Powtórz pomiar dla kolejnych wyjść solitera.</li> <li>– Zmień miejscami źródło światła i miernik mocy. Wykonaj pomiary jeszcze raz.</li> <li>– Powtórz całe ćwiczenie dla innego okna transmisyjnego (dla spliter'ów SM II i III okno dla spliter'ów MM I i II okno).</li> <li>– Przeanalizuj otrzymane wyniki i wyciągnij wnioski. Porównaj otrzymane wyniki z danymi producenta splitera.</li> </ul>	
<p><b>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne</b></p> <p>Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni sieci telekomutacyjnych wyposażonej w: tablicę, projektor multimedialny, sieć strukturalną, stanowiska komputerowe połączone w sieć lokalną, oprogramowanie systemowe, pakiety biurowe, oprogramowanie do konfiguracji urządzeń centralkowych i terminali telefonicznych, oprogramowania narzędziowe i diagnostyczne, centralę telefoniczną, terminale telefoniczne: analogowe ISDN, VoIP, systemowe, urządzenia zabezpieczające linie telekomunikacyjne, odcinki linii kablowych, mierniki uniwersalne, testery linii telefonicznych, oscyloskopy cyfrowe, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, rutery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną, zestaw narzędzi monterskich, spawarkę światłowodową, okablowanie światłowodowe, mierniki mocy optycznej i źródła światła, analizator OTDR, modele linii kablowych z możliwością modyfikacji parametrów elektrycznych i symulacji uszkodzeń, zasilanie dla urządzeń telekomutacyjnych.</p> <p><b>Środki dydaktyczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odcinki linii światłowodowych,</li> </ul>	

- splitery optyczne,
- mierniki mocy optycznej i źródła światła,
- dokumentacje techniczne urządzeń teletransmisyjnych,
- zestawy demonstracyjne urządzeń teletransmisyjnych,
- źródła sygnału cyfrowego akceptowane przez posiadane urządzenia transmisyjnego,
- testery i mierniki transmisji cyfrowych.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia po uprzednim, każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

#### **Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń, zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

Możliwej jest przeprowadzenie części zajęć, w których metodą dydaktyczną jest wykład objaśniający, w formie e-learning.

#### **Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).

#### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia/słuchacza.

#### **Wykaz niezbędnej literatury**

Vademecum teleinformatyka, Tom I, II, III, Wydawnictwo IDG Poland S.A, Warszawa 2012

Kula S., *Systemy teletransmisyjne*, WKŁ, Warszawa, 2006

## 7.5. E16.M5. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych

7.5.1. E16.M5.J1. Budowanie instalowanie i konfigurowanie sieci rozległej

7.5.2. E16.M5.J2. Uruchamianie usług w sieci rozległej

<b>E16.M5.J1. Budowanie instalowanie i konfigurowanie sieci rozległej</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
E.16.3(1)1 wykonać analizę parametrów łącza w oparciu o pomiary, przepływności, BER, sekund z błędami, sekund z poważnymi błędami, sygnałów LOF;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawy budowy sieci LAN.</li> <li>– Podstawy adresacji IP.</li> <li>– Usługi w sieci LAN.</li> <li>– Urządzenia sieciowe – przeznaczenie, budowa konfiguracja.</li> <li>– Routery i przełączniki warstwy 3 – zadania, konfiguracja, budowa, stosowane interfejsy, obszary zastosowań.</li> <li>– Konfiguracja interfejsów routera.</li> <li>– Konfiguracja routing’u statycznego.</li> <li>– Protokoły routing’u, konfiguracja routing’u dynamicznego.</li> <li>– Zadania router’ów dostępowych brzegowych i szkieletowych.</li> <li>– Weryfikacja poprawności działania routing’u w sieci, diagnostyka i usuwanie uszkodzeń.</li> <li>– Konfiguracja praw dostępu do zasobów sieci i urządzeń sieciowych.</li> <li>– Analiza błędów i poprawności transmisji.</li> <li>– Sieci z komutacją kanałów, pakietów i komórek budowa zasada działania obszary zastosowań.</li> <li>– Adresacja IP w sieciach rozległych.</li> </ul>
E.16.3(1)2 wykonać analizę parametrów łącza w oparciu o pomiary opóźnień;	
E.16.3(1)3 wykonać analizę parametrów łącza w oparciu o informacje jakościowe i alarmowe dostępne w ramach SDH;	
E.16.3(2)1 rozpoznać i opisać sieci z komutacją kanałów;	
E.16.3(2)2 rozpoznać i opisać sieci z komutacją pakietów;	
E.16.3(2)3 rozpoznać i opisać sieci z komutacją komórek;	
E.16.3(8)1 dobrać adresację hostów w sieciach rozległych (IPv4 i IPv6);	
E.16.3(8)2 dobrać adresację urządzeń sieciowych i ich interfejsy w sieciach rozległych;	
E.16.3(8)3 skonfigurować adresację interfejsów hostów i urządzeń sieciowych w sieciach rozległych;	
E.16.3(9)1 scharakteryzować routing statyczny;	
E.16.3(9)2 scharakteryzować algorytmy i protokoły routing’u, oparte o analizę wektora odległości;	
E.16.3(9)3 scharakteryzować algorytmy i protokoły routing’u, oparte o analizę stanu łącza;	
E.16.3(10)1 scharakteryzować zadania realizowane przez routery dostępowe i określa ich parametry;	
E.16.3(10)2 scharakteryzować zadania realizowane przez routery brzegowe i określa ich parametry;	
E.16.3(10)3 scharakteryzować zadania realizowane przez routery szkieletowe i określa ich parametry;	
E.16.3(11)1 skonfigurować interfejsy routera;	
E.16.3(11)2 zweryfikować poprawność działania interfejsów routera;	
E.16.3(12)1 skonfigurować routing statyczny;	
E.16.3(12)2 skonfigurować trasy domyślne;	

E.16.3(12)3 skonfigurować routing dynamiczny;	
E.16.3(12)4 zweryfikować poprawność działania routingu;	
E.16.3(13)1 skonfigurować prawa (poziomy) dostępu do zasobów sieci teleinformatycznej na poziomie użytkowników;	
E.16.3(13)2 skonfigurować prawa dostępu do zasobów sieci teleinformatycznej na poziomie urządzeń;	
E.16.3(19)1 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed nieuprawnioną transmisją danych;	
E.16.3(19)2 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed wyciekiem danych;	
E.16.3(19)3 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed zainfekowaniem.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Połącz router'y w sieć jak na schemacie.</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     PC_W[PC-Warszawa] --- R_Warszawa[Warszawa]     R_Warszawa --- R_Lublin[Lublin]     R_Lublin --- PC_Lublin[PC-Lublin]     R_Warszawa --- R_Krakow[Kraków]     R_Lublin --- R_Krakow </pre> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobierz adresację IP dla segmentów sieci.</li> <li>- Wykonaj konfigurację urządzeń tak, aby: <ul style="list-style-type: none"> <li>- trasą podstawową dla transmisji pomiędzy komputerami była droga przez router'y Warszawa i Lublin,</li> <li>- trasą rezerwową dla transmisji pomiędzy komputerami była droga przez router'y Warszawa, Kraków i Lublin,</li> </ul> </li> <li>- Przełączenie ma odbywać się automatycznie, w momencie uszkodzenia łącza Warszawa-Lublin bez ingerencji administratora,</li> <li>- Przeprowadź testy wykonanej konfiguracji.</li> <li>- Zapisz konfigurację na urządzeniach.</li> <li>- Przygotuj sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia zamieszczając w nim: <ul style="list-style-type: none"> <li>- listingi konfiguracji router'ów,</li> <li>- wyniki testów obrazujące poprawność działania sieci w stanie normalnym w momencie awarii i po przywróceniu właściwej pracy.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne</b></p> <p>Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń techniki komputerowej bez podziału na grupy. Pracownia powinna być wyposażona w komputery podłączone do sieci LAN z dostępem do internetu. Na stacjach roboczych powinno być zainstalowane oprogramowanie biurowe. Ponadto sala powinna posiadać projektor multimedialny, oprogramowanie do wirtualizacji, różne systemy operacyjne dla stacji roboczej, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne, zabezpieczające programowe symulatory urządzeń sieciowych, routery, przełączniki zarządzane, dokumentację techniczną urządzeń sieciowych.</p>	

**Środki dydaktyczne**

- routery lub przełączniki warstwy 3,
- okablowanie sieciowego,
- stacje roboczej z zainstalowanym pakietem biurowym,
- programowy symulator urządzeń sieciowych,

**Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia po uprzednim, każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

**Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

**Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).

**Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia/słuchacza.

**Wykaz niezbędnej literatury**

Józefiak A., *Budowa sieci komputerowych na przełącznikach i routerach Cisco* Helion, Gliwice, 2009

Pytel K., Osetek S., *Konfigurowanie urządzeń sieciowych*, WSiP, Warszawa, 2013



<b>E16.M5.J2. Uruchamianie usług w sieci rozległej</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
E.16.3(3)1 uruchomić i skonfigurować usługi dla abonentów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Telefonia VoIP – zasada działania budowa sieci, protokoły sieciowe zastosowania.</li> <li>– Konfiguracja urządzeń VoIP.</li> <li>– Protokoły i usługi czasu rzeczywistego.</li> <li>– Protokół SNMP – budowa, przeznaczenie, komendy, budowa bazy MIB.</li> <li>– Wirtualne sieci prywatne protokoły topologie obszary zastosowań.</li> <li>– Konfiguracja tuneli VPN.</li> <li>– Monitorowanie ruchu w siec, narzędzia wbudowane w urządzenia sieciowe, snifery i analizatory sieci.</li> <li>– Zabezpieczenia w sieciach teleinformatycznych.</li> </ul>
E.16.3(4)1 zastosować w praktyce zasady udostępniania zasobów w sieciach informatycznych;	
E.16.3(4)2 zastosować w praktyce zasady ochrony zasobów w sieciach teleinformatycznych;	
E.16.3(5)1 scharakteryzować protokoły RTCP i RCP;	
E.16.3(5)2 scharakteryzować protokoły sygnalizacyjne aplikacji czasu rzeczywistego;	
E.16.3(6)1 uruchomić usługi VoIP na centrali abonenckiej;	
E.16.3(6)2 skonfigurować telefon i bramkę VoIP;	
E.16.3(6)3 zainstalować i skonfigurować oprogramowanie klienta VoIP na stacji roboczej;	
E.16.3(14)1 charakteryzuje zadania i działanie protokołu SNMP;	
E.16.3(14)2 scharakteryzować działanie agenta SNMP;	
E.16.3(14)3 scharakteryzować działanie managera SNMP;	
E.16.3(14)4 scharakteryzować rodzaje komunikatów w SNMP;	
E.16.3(14)5 scharakteryzować przeznaczenie i budowę bazy MIB w SNMP;	
E.16.3(15)1 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej narzędziami wbudowanymi w urządzenia sieciowe;	
E.16.3(15)2 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej zewnętrznymi narzędziami i programami;	
E.16.3(15)3 zapobiegać przeciążeniu sieci poprzez jej rekonfigurację i rozbudowę;	
E.16.3(16)1 scharakteryzować mechanizmy tworzenia tuneli i połączeń VPN w sieciach;	
E.16.3(16)2 scharakteryzować protokoły służące do tworzenia połączeń VPN;	
E.16.3(16)3 scharakteryzować topologie sieciowe stosowane w sieciach VPN;	
E.16.3(16)4 skonfigurować połączenie VPN;	
E.16.3(17)1 monitorować dostępność hostów w sieci;	
E.16.3(17)2 monitorować poprawność działania urządzeń sieciowych;	
E.16.3(17)3 monitorować poprawność ruchu w sieci;	
E.16.2(19)1 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed nieuprawnioną transmisją danych;	

E.16.2(19)2 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed wyciekiem danych;	
E.16.2(19)3 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed zainfekowaniem;	
KPS(2)3 wykazywać się kreatywnością podczas montowania i eksploataowania sieci rozległych;	
KPS(2)4 wprowadzać w sposób konsekwentny ustalone rozwiązania;	
KPS(3)3 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania i eksploataowania sieci rozległych;	
KPS(4)2 wprowadzić najnowsze rozwiązania techniczne podczas montowania i eksploataowania sieci rozległych;	
KPS(5)3 rozwiązywać nieprzewidziane problemy związane z montowaniem i eksploataowaniem sieci rozległych;	
KPS(5)4 pracować pod presją czasu;	
KPS(8)3 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania podczas montowania i eksploataowania sieci rozległych;	
KPS(10)1 podejmować różne role w zespole;	
KPS(10)2 przydzielić zadania w ramach pracy zespołu;	
OMZ(1)3 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż sieci rozległych;	
OMZ(2)3 dobrać osoby do zespołu wykonującego montaż sieci rozległych;	
OMZ(3)3 kierować pracą zespołu wykonującego montaż sieci rozległych;	
OMZ(4)3 oceniać jakość wykonania przez zespół montażu sieci rozległych;	
OMZ(5)3 wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne usprawniające proces montażu sieci rozległych;	
OMZ(6)2 komunikować się z członkami zespołu wykonującego montaż sieci rozległych.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Połącz układ jak na schemacie.</li> <li>- Wykonaj konfigurację centrali abonenckiej routera i telefonu VoIP wg założeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adres IP Telefonu VoIP 10.10.10.2/29.</li> <li>• Adres IP Centrali 192.168.10.10/24</li> <li>• Abonent analogowy nr 100</li> <li>• Abonent VoIP nr 101</li> <li>• Hasło konta VoIP AlaMa2Koty</li> </ul> </li> <li>- Sprawdź poprawność konfiguracji, wykonując połączenia testowe.</li> </ul>	
<p>Schemat przedstawia połączenie między telefonem AB1 (analogowym), centralą PSTN i VoIP, routerem R1 a telefonem VoIP AB2. Linie łączą je w następującej kolejności: telefon AB1 -&gt; Centrala PSTN i VoIP -&gt; Router R1 -&gt; Telefon VoIP AB2.</p>	

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

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń techniki komputerowej bez podziału na grupy. Pracownia powinna być wyposażona w komputery podłączone do sieci LAN z dostępem do internetu. Na stacjach roboczych powinno być zainstalowane oprogramowanie biurowe. Ponadto sala powinna posiadać projektor multimedialny, oprogramowanie do wirtualizacji, różne systemy operacyjne dla stacji roboczej, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne, zabezpieczające, programowe symulatory urządzeń sieciowych, routery, przełączniki zarządzane, dokumentację techniczną urządzeń sieciowych.

**Środki dydaktyczne:**

- routery lub przełączniki warstwy 3,
- okablowanie sieciowe,
- stacje roboczej z zainstalowanym pakietem biurowym,
- programowy symulator urządzeń sieciowych.

**Zalecane metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny, pokazy z objaśnieniem, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przez uczniów/słuchaczy wg instrukcji i zaleceń prowadzącego zajęcia po uprzednim, każdorazowym instruktażu wprowadzającym. Wyniki każdego z ćwiczeń powinny zostać omówione i podsumowane w formie dyskusji otwartej.

**Formy organizacyjne**

Należy je dostosować do warunków danej pracowni oraz poziomu przygotowania uczniów/słuchaczy.

Wymagane jest przygotowanie instrukcji stanowiskowych BHP. Wskazane jest przygotowanie instrukcji do ćwiczeń zawierających także wprowadzenie teoretyczne i tematyczne w zagadnienia obejmowane przez ćwiczenie laboratoryjne. Nauczyciel prowadzący zajęcia udziela na bieżąco konsultacji każdej z grup ćwiczeniowych, a także konsultacji indywidualnych, odpowiadając na zadawane pytania lub kierując do źródeł informacji.

W pracy grupowej należy zwracać uwagę na właściwy podział zadań między członków zespołu.

Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien każdorazowo, na zakończenie zajęć, ocenić przebieg i efekty pracy każdej z grup ćwiczeniowych.

**Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Sprawdzenie poziomu posiadanych wiadomości z danego zakresu (testy pisemne zamknięte i otwarte, testy na platformie e-learning) oraz sprawdzenie poziomu ukształtowanych umiejętności zawodowych (test praktyczny – indywidualne przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego przez ucznia/słuchacza wraz ze sporządzeniem dokumentacji z ćwiczenia w obecności nauczyciela prowadzącego zajęcia (nauczyciel ocenia przebieg ćwiczenia oraz treść sporządzonej dokumentacji).

**Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

Należy uwzględnić dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia możliwości percepcyjnych, poziomu posiadanych wiadomości, indywidualnych zainteresowań, a także indywidualnych potrzeb ucznia / słuchacza.

**Wykaz niezbędnej literatury**

Sosinsky B., *Sieci komputerowe. Biblia*, Helion, Gliwice, 2011

## **8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych**

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

1. E16.M3. Montowanie i eksploatawanie systemów komutacyjnych
2. E16.M4 Montowanie i eksploatawanie systemów teletransmisyjnych
3. E16.M5 Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych

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.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych zapisane w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach

<b>Efekty kształcenia</b>
<b>Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów</b>
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)</b>
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.
<b>Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)</b>
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;

<b>Efekty kształcenia</b>
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.
<b>Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)</b>
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.
<b>Kompetencje personalne i społeczne (KPS)</b>
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.
<b>Organizacja pracy małych zespołów (OMZ)</b>
OMZ(1) planuje pracę 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.
<b>Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia PKZ(E.a)</b>
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;

<b>Efekty kształcenia</b>
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;
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 elektronicznych 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.
<b>Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia PKZ(E.c)</b>
PKZ(E.c)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
PKZ(E.c)(3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.



<b>Efekty kształcenia</b>
<b>Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie</b>
<b>E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych</b>
E.16.1(1) charakteryzuje budowę oraz parametry mediów transmisyjnych;
E.16.1(2) rozróżnia złącza, rodzaje włókien światłowodowych oraz ich parametry;
E.16.1(3) rozpoznaje elementy osprzętu światłowodowego na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;
E.16.1(4) montuje złącza kablowe, przełącznice i elementy okablowania urządzeń telekomunikacyjnych;
E.16.1(5) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienia złączy i odcinków światłowodu, reflektancji złączy światłowodowych, tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków;
E.16.1(6) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;
E.16.1(7) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;
E.16.1(8) charakteryzuje parametry anten;
E.16.1(9) rozróżnia rodzaje konstrukcji nośnych urządzeń radiokomunikacyjnych;
E.16.1(10) montuje i uruchamia instalacje antenowe;
E.16.1(11) charakteryzuje techniki zwielokrotniania w teletransmisyjnych systemach cyfrowych;
E.16.1(12) rozróżnia plezjochroniczne i synchroniczne systemy cyfrowe hierarchii europejskiej i amerykańskiej na podstawie opisów i oznaczeń;
E.16.1(13) oblicza przepływności podstawowych struktur plezjochronicznych i synchronicznych systemów cyfrowych;
E.16.1(14) charakteryzuje techniki synchronizacji w systemach cyfrowych;
E.16.1(15) rozróżnia rodzaje sieci optycznych na podstawie opisu i schematów blokowych;
E.16.1(16) rozpoznaje konfiguracje i topologie sieci optycznych;
E.16.1(17) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;
E.16.1(18) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia transmisyjne;
E.16.1(19) uruchamia urządzenia i systemy transmisyjne;
E.16.1(20) sprawdza alarmy w urządzeniach transmisyjnych;
E.16.1(21) wykonuje pomiary systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;
E.16.1(22) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych;
E.16.2(1) określa podstawowe funkcje central telefonicznych;
E.16.2(2) charakteryzuje budowę oraz określa funkcje podstawowych bloków funkcjonalnych central telefonicznych;
E.16.2(3) klasyfikuje pola komutacyjne;
E.16.2(4) rozróżnia podstawowe rodzaje pól komutacyjnych na podstawie opisu i symboli;
E.16.2(5) przestrzega wymagań producenta dotyczących warunków zasilania, klimatyzacji, ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi, zabezpieczeń liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;

<b>Efekty kształcenia</b>
E.16.2(6) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające systemy komutacyjne;
E.16.2(7) przestrzega zasad zabezpieczeń sprzętowych i programowych w centralach telefonicznych;
E.16.2(8) określa rodzaje sygnalizacji w łączach abonenckich i międzycentralowych;
E.16.2(9) charakteryzuje procesy zestawiania i rozłączania połączeń w sieciach komutacyjnych;
E.16.2(10) przeprowadza testy i pomiary parametrów sieci komutacyjnej;
E.16.2(11) lokalizuje uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów i wyników testu;
E.16.2(12) wymienia uszkodzone elementy w urządzeniach komutacyjnych;
E.16.2(13) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;
E.16.2(14) dodaje abonentów analogowych i cyfrowych do sieci komutacyjnej;
E.16.2(15) charakteryzuje usługi oferowane w sieciach komutacyjnych;
E.16.2(16) dodaje usługi dla nowych użytkowników i zmienia funkcjonujące usługi;
E.16.2(17) dokonuje analizy raportów ruchowych;
E.16.3(1) dokonuje analizy parametrów łącza transmisji danych;
E.16.3(2) rozróżnia technologie sieciowe z komutacją pakietów i komórek;
E.16.3(3) definiuje i konfiguruje usługi teleinformatyczne;
E.16.3(4) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;
E.16.3(5) dokonuje analizy protokołów stosowanych przez interaktywne aplikacje czasu rzeczywistego;
E.16.3(6) konfiguruje systemy VoIP (ang. Voice over Internet Protocol);
E.16.3(7) charakteryzuje struktury sieci teleinformatycznej z komutacją w warstwie optycznej;
E.16.3(8) dobiera i konfiguruje adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;
E.16.3(9) charakteryzuje algorytmy oraz protokoły routingu;
E.16.3(10) charakteryzuje parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów dostępowych, szkieletowych i brzegowych;
E.16.3(11) konfiguruje interfejsy routera;
E.16.3(12) konfiguruje routing statyczny i dynamiczny;
E.16.3(13) konfiguruje prawa dostępu do sieci teleinformatycznych i przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;
E.16.3(14) określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. Simple Network Management Protocol);
E.16.3(15) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;
E.16.3(16) konfiguruje tunele oraz wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;
E.16.3(17) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;
E.16.3(18) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.

## 9.2. Załącznik 2

### Uszczegółowione efekty kształcenia dla kwalifikacji E.16. Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się zrealizowaniu zajęć potrafi:
<b>E16.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
<b>E16.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;	JOZ(1)1 prowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy;
	JOZ(1)2 zastosować terminologię ogólnotechniczną branży elektryczno-elektronicznej;
	JOZ(1)3 zastosować terminologię ogólnotechniczną dotyczącą elementów i podzespołów teleinformatycznych;
	JOZ(1)4 zastosować terminologię ogólnotechniczną branży dotyczącą elementów i podzespołów teleinformatycznych;
	JOZ(1)5 zastosować nazwy narzędzi wykorzystywanych w procesie projektowania i programowania urządzeń teleinformatycznych;
	JOZ(1)6 posłużyć się zasobem środków językowych umożliwiających realizację zadań zawodowych w zakresie projektowania i programowania urządzeń i systemów teleinformatycznych;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych, artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;	JOZ(2)1 wysłuchać informacji związanych z wykonywaniem zadań zawodowych teleinformatyka w języku obcym zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;
	JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą procesu technologicznego;
	JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące central telefonicznych, modemów, aparatów, terminali, modemów itp.;
	JOZ(2)4 zaprezentować zalety opracowanego projektu sterowania urządzeniem teleinformatycznym podczas rozmowy z kontrahentem;
	JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą sterowanego obiektu
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania	JOZ (3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej terminali

typowych czynności zawodowych;	abonenckich;
	JOZ (3)2 sformułować wypowiedzi dotyczące informacji zawartej w dokumentacji technicznej dotyczącej zasad eksploatacji terminali abonenckich;
	JOZ (3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad konfigurowania terminali abonenckich;
	JOZ (3)4 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad programowania robotów;
	JOZ (3)5 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych instrukcji edytora LAD;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;	JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy teleinformatyka-instalatora;
	JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe teleinformatyka-instalatora;
	JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywanego projektu (programu);
	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 z klientem;
	JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów;
	JOZ(4)7 sporządzić notatkę na temat uzgodnionych założeń projektowych;
	JOZ(4)8 sporządzić dokumentację techniczną opracowywanego projektu;
	JOZ(4)9 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 instalacji i obsługi terminali abonenckich;
	JOZ (5)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad instalacji i obsługi terminali abonenckich;
	JOZ (5)4 wyszukać informacji na obcojęzycznych stronach internetowych;
	JOZ (5)5 obsłużyć obcojęzyczne programy wspomagające proces

	projektowania urządzeń i systemów teleinformatycznych;
	JOZ (5)6 obsłużyć obcojęzyczne programy do sterowania urządzeniami i systemami teleinformatycznymi;
	JOZ (5)7 obsłużyć obcojęzyczne programy do programowania urządzeń komutacyjnych.

<b>E16.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
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 oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	PDG(2)1 dokonać analizy przepisów prawa pracy;
	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 rozróżnić rodzaje prawa autorskiego;
	PDG(2)7 uzasadnić konieczność stosowania prawa autorskiego w prowadzonej działalności;
	PDG(2)8 analizować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych;
	PDG(2)9 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę;
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(3)1 wyszukać przepisów prawa określających 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 elektryczno-elektronicznej;
	PDG(3)4 scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej;
	PDG(3)5 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących rozliczeń

	finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej;
	PDG(3)6 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących obowiązków przedsiębiorcy;
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;	PDG(4)1 wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)2 wskazać obszary działalności przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;
	PDG(4)3 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)4 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)5 rozróżnić obszary działalności przedsiębiorstw teleinformatycznych w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;
	PDG(4)6 określić powiązania przedsiębiorstw branży teleinformatycznej z innymi branżami;
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;	PDG(5)1 analizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;	PDG(6)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(6)2 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(6)3 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(6)4 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia	PDG(7)1 zaplanować czynności i formalności konieczne do założenia firmy w

i prowadzenia działalności gospodarczej;	branży elektryczno-elektronicznej;
	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 elektryczno-elektronicznej;
	PDG(8)1 zidentyfikować systemy obiegu korespondencji w firmie;
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;	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 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 graficzny;
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 elektryczno-elektronicznej;
	PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;
	PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży teleinformatycznej;
	PDG(10)6 skonstruować spójny i realistyczny marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;
	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 możliwości ich optymalizacji;
	PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów;
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	KPS(1)1 zastosować zasady kultury;
	KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;	KPS(7)1 zachować tajemnicę zawodową związaną z prywatnymi danymi innych osób;
	KPS(7)2 zachować tajemnicę zawodową związaną z aspektami handlowymi;
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień.	KPS(9)1 ustalić warunki oferty dotyczącej montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;
	KPS(9)2 ustalić warunki oferty dotyczącej montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;
	KPS(9)3 ustalić warunki oferty dotyczącej montowania i eksploatacji sieci rozległych.

<b>E16.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych</b>	
<b>E16.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
	BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przeciwpożarowej w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony środowiska w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia związane z ergonomią w branży elektryczno-elektronicznej;
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 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 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w Polsce;
	BHP(2)5 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	BHP(3)1 wymienić prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(3)2 wymienić 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 i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(4)3 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;
	BHP(4)4 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;
	BHP(4)5 zastosować procedury związane z zagrożeniami zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanymi z wykonywaniem zadań zawodowych;
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 elektryczno-elektronicznej;
	BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;

	BHP(5)4 zastosować procedury związane z czynnikami ryzyka w środowisku pracy;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	BHP(6)1 wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
	BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;
	BHP(6)4 przewidzieć 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(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;
	BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)4 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 zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
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 elektryczno-elektronicznej;
	BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji

oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	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 życia i zdrowia zgodnie z zasadami.

<b>E16.M2.J2. Posługiwanie się elektrotechniką</b>	
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;
	PKZ(E.a)(1)2 posługiwać się pojęciami z dziedziny elektroniki;
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;	PKZ(E.a)(2)1 opisywać zjawiska związane z prądem stałym;
	PKZ(E.a)(2)2 opisywać zjawiska związane z prądem zmiennym;
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;	PKZ(E.a)(3)1 interpretować wielkości fizyczne związane z przebiegiem sinusoidalnie zmiennym napięcia i prądu;
	PKZ(E.a)(3)2 interpretować wielkości fizyczne związane z zachowaniem elementów RLC w obwodach prądu zmiennego;
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$ ;	PKZ(E.a)(4)1 wyznaczać rachunkowo wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$ ;
	PKZ(E.a)(4)2 wyznaczać metodami pomiarowymi wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$ ;
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 stosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;
	PKZ(E.a)(5)2 stosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych;
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;	PKZ(E.a)(6)1 rozpoznawać elementy oraz układy elektryczne;
	PKZ(E.a)(6)2 rozpoznawać elementy oraz układy elektroniczne;
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(7)2 sporządzać schematy ideowe i montażowe układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(8)1 rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(8)2 rozróżniać parametry elementów oraz układów elektronicznych;

PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;	PKZ(E.a)(9)1 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;
	PKZ(E.a)(9)2 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas 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 dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonywać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych;
	PKZ(E.a)(10)2 dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonywać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;	PKZ(E.a)(11)1 posługiwać się narzędziami z zakresu obróbki ręcznej;
	PKZ(E.a)(11)2 wykonywać czynności z zakresu obróbki ręcznej;
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	PKZ(E.a)(12)1 określać funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
	PKZ(E.a)(12)2 określać funkcje elementów i układów 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)(13)1 wykonywać połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych;
	PKZ(E.a)(13)2 wykonywać połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów montażowych;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(14)1 dobierać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.a)(14)2 dobierać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(15)1 wykonywać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(15)2 wykonywać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	PKZ(E.a)(16)1 przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
	PKZ(E.a)(16)2 przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz przestrzegać norm w tym zakresie;

	PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się katalogami oraz przestrzegać norm w tym zakresie;
	PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się instrukcjami obsługi oraz przestrzegać norm w tym zakresie;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	PKZ(E.a)(18)1 dobierać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
	PKZ(E.a)(18)2 obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

<b>E16.M2.J3. Posługiwanie się elektroniką PKZ</b>	
PKZ(E.c)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	PKZ(E.c)(1)1 wykonywać operacje matematyczne na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej;
	PKZ(E.c)(1)2 wykonywać operacje matematyczne na liczbach zespolonych w postaci wykładniczej;
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	PKZ(E.c)(2)1 opisywać osie układu współrzędnych skalą logarytmiczną o różnych wartościach podstawy logarytmu;
	PKZ(E.c)(2)2 sporządzać wykresy w przygotowanym układzie współrzędnych z osiami wyskalowanymi logarytmicznie;
PKZ(E.c)(3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(3)1 charakteryzować parametry elementów oraz układów elektrycznych;
	PKZ(E.c)(3)2 charakteryzować parametry elementów oraz układów elektronicznych;
PKZ(E.c)(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	PKZ(E.c)(4)1 dobierać elementy elektryczne i elektroniczne;
	PKZ(E.c)(4)2 dobierać układy elektryczne i elektroniczne;
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(5)1 określać wpływ parametrów poszczególnych elementów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.c)(5)2 określać wpływ parametrów poszczególnych podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(6)1 dobierać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.c)(6)2 dobierać przyrządy do pomiaru parametrów układów

	elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;	PKZ(E.c)(7)1 dokonywać analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych;
	PKZ(E.c)(7)2 dokonywać analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;	PKZ(E.c)(8)1 sporządzać dokumentację z wykonywanych prac koncepcyjnych i obliczeń;
	PKZ(E.c)(8)2 sporządzać dokumentację z wykonywanych czynności pomiarowych;
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	PKZ(E.c)(9)1 dobierać właściwe programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
	PKZ(E.c)(9)2 obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

<b>E16.M3. Montowanie i eksploatawanie systemów komutacyjnych</b>	
<b>E16.M3.J1. Instalowanie i eksploatawanie urządzeń komutacyjnych telefonii stacjonarnej</b>	
E.16.2(1) określa podstawowe funkcje central telefonicznych;	E.16.2(1)1 scharakteryzować hierarchiczną budowę sieci telekomunikacyjnej;
	E.16.2(1)2 opisać podstawowe zadania central abonenckich (firmowych, biurowych itp.);
	E.16.2(1)3 opisać podstawowe zadania central lokalnych;
	E.16.2(1)4 opisać podstawowe zadania central międzymiastowych;
	E.16.2(1)5 opisać podstawowe zadania central międzynarodowych;
	E.16.2(1)6 opisać podstawowe zadania central tranzytowych;
E.16.2(2) charakteryzuje budowę oraz określa funkcje podstawowych bloków funkcjonalnych central telefonicznych;	E.16.2(2)1 opisać budowę i funkcje realizowane przez przełącznicę główną;
	E.16.2(2)2 opisać budowę i funkcje realizowane przez abonenckie zespoły liniowego;
	E.16.2(2)3 opisać budowę i funkcje realizowane przez pole komutacyjne;
	E.16.2(2)4 opisać budowę i funkcje realizowane przez zespoły przyłączeniowe;
	E.16.2(2)5 opisać budowę i funkcje realizowane przez układy badaniowe,

	usługowe i zasilające;
	E.16.2(2)6 opisać budowę i funkcje realizowane przez urządzenia sterujące i oprogramowanie centrali;
E.16.2(3) klasyfikuje pola komutacyjne;	E.16.2(3)1 klasyfikować pola komutacyjne ze względu na: blokowalność, dostępność, sposób budowy, ilość wejść i wyjść;
	E.16.2(3)2 klasyfikować pola komutacyjne na podstawie rodzaju elementów użytych do budowy pola;
	E.16.2(3)3 klasyfikować pola komutacyjne na podstawie metody komutacji (przestrzenne, czasowe itp.);
E.16.2(4) rozróżnia podstawowe rodzaje pól komutacyjnych na podstawie opisu i symboli;	E.16.2(4)1 na podstawie opisu i symboli rozróżnić czasowe pola komutacyjne;
	E.16.2(4)2 na podstawie opisu i symboli rozróżnić przestrzenne pola komutacyjne;
E.16.2(5) przestrzega wymagań producenta dotyczących warunków zasilania, klimatyzacji, ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi, zabezpieczeń liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;	E.16.2(5)1 na podstawie dokumentacji producenta określić warunki zasilania urządzeń telekomunikacyjnych;
	E.16.2(5)2 na podstawie dokumentacji producenta określić warunki chłodzenia urządzeń telekomunikacyjnych;
	E.16.2(5)3 na podstawie dokumentacji producenta określić warunki zabezpieczenia urządzeń telekomunikacyjnych przed elektrycznością statyczną i przepięciami ze strony linii telekomunikacyjnych;
E.16.2(7) przestrzega zasad zabezpieczeń sprzętowych i programowych w centralach telefonicznych;	E.16.2(7)1 określić, na podstawie dokumentacji centrali telefonicznej, rodzaje zabezpieczeń sprzętowych i stosuje je w praktyce;
	E.16.2(7)2 określić, na podstawie dokumentacji centrali telefonicznej, rodzaje zabezpieczeń programowych i stosuje je w praktyce;
E.16.2(8) określa rodzaje sygnalizacji w łączach abonenckich i międzycentralowych;	E.16.2(8)1 scharakteryzować sygnalizację liniową;
	E.16.2(8)2 scharakteryzować różne rodzaje sygnalizacji wybiórczej;
	E.16.2(8)3 scharakteryzować sygnalizację cyfrową;
	E.16.2(8)4 scharakteryzować sygnalizację SS7;
E.16.2(9) charakteryzuje procesy zestawiania i rozłączania połączeń w sieciach komutacyjnych;	E.16.2(9)1 podzielić proces połączenia w sieciach komutacyjnych na fazy i scharakteryzować każdą z nich;
	E.16.2(9)2 charakteryzuje różnice zachodzące podczas zestawiania różnych rodzajów połączeń (głos, telekonferencja, połączenia video, przesył SMS);
E.16.2(10) przeprowadza testy i pomiary parametrów sieci komutacyjnej;	E.16.2(10)1 wykonać testy i pomiary łącza abonenckiego przy pomocy

	mierników;
	E.16.2(10)2 wykonać testy łącza abonenckiego przy pomocy systemu pomiarowego centrali;
	E.16.2(10)3 wykonać testy utrzymaniowe urządzeń komutacyjnych;
	E.16.2(10)4 wykonać testy utrzymaniowe oprogramowania urządzeń komutacyjnych;
E.16.2(11) lokalizuje uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów i wyników testu;	E.16.2(11)1 zlokalizować uszkodzenia w zespołach abonenckich na podstawie alarmów z i pomiarów;
	E.16.2(11)2 zlokalizować uszkodzenia w zespołach liniowych na podstawie alarmów i pomiarów;
	E.16.2(11)3 zlokalizować uszkodzone elementy pola komutacyjnego na podstawie alarmów i testów;
	E.16.2(11)4 zlokalizować uszkodzone elementy zespołów obsługowych na podstawie alarmów i testów;
E.16.2(12) wymienia uszkodzone elementy w urządzeniach komutacyjnych;	E.16.2(12)1 wymienić uszkodzone karty abonenckie i liniowe;
	E.16.2(12)2 wymienić uszkodzone elementy pola komutacyjnego;
	E.16.2(12)3 wymienić uszkodzone elementy zespołów obsługowych;
E.16.2(13) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;	E.16.2(13)1 zgodnie z zaleceniami producenta zainstalować urządzenia komutacyjne;
	E.16.2(13)2 zgodnie z zaleceniami producenta modernizować urządzenia komutacyjne;
	E.16.2(13)3 zgodnie z zaleceniami producenta demontować urządzenia komutacyjne;
	E.16.2(13)4 zastosować zasady utylizacji sprzętu elektronicznego;
E.16.2(14) dodaje abonentów analogowych i cyfrowych do sieci komutacyjnej;	E.16.2(14)1 uruchamiać nowych abonentów analogowych w sieciach komutacyjnych;
	E.16.2(14)2 uruchamiać nowych abonentów cyfrowych w sieciach komutacyjnych;
	E.16.2(14)3 dezaktywować niepotrzebne konta abonenckie w systemach komutacyjnych;
E.16.2(15) charakteryzuje usługi oferowane w sieciach komutacyjnych;	E.16.2(15)1 opisać usługi dostępne w sieciach ISDN i podać ich parametry;
	E.16.2(15)2 opisać usługi dostępne w sieciach X.25 i podać ich parametry;



	E.16.2(15)3 opisać usługi dostępne w sieciach FrameRelay i podać ich parametry;
	E.16.2(15)4 opisać usługi dostępne w sieciach ATM i podać ich parametry;
E.16.2(16) dodaje usługi dla nowych użytkowników i zmienia funkcjonujące usługi;	E.16.2(16)1 uruchomić nowe usługi dla abonentów;
	E.16.2(16)2 modyfikować parametry usług dla abonentów;
E.16.2(17) dokonuje analizy raportów ruchowych.	E.16.2(17)1 obliczyć natężenie ruchu w sieci;
	E.16.2(17)2 przewidzieć możliwość natłoku w sieci.

### E16.M3.J2. Budowa i eksploatacja systemów telefonii mobilnej

E.16.1(16) rozpoznaje konfiguracje i topologie sieci optycznych;	E.16.1(16)5 rozpoznać i opisać sieci GSM;
	E.16.2(15)5 opisać budowę i zasadę działania terminala sieci GSM;
E.16.2(15) charakteryzuje usługi oferowane w sieciach komutacyjnych;	E.16.2(15)6 opisać usługi dostępne w sieciach GSM i UMTS i podać ich parametry;
E.16.2(8) określa rodzaje sygnalizacji w łączach abonenckich i międzycentralowych;	E.16.2(8)5 scharakteryzować procesy wymiany informacji sygnalizacyjnej pomiędzy terminalem i siecią GSM;
E.16.2(9) charakteryzuje procesy zestawiania i rozłączania połączeń w sieciach komutacyjnych;	E.16.2(9)1 podzielić proces połączenia w sieciach komutacyjnych na fazy i scharakteryzować każdą z nich;
	E.16.2(9)2 charakteryzuje różnice zachodzące podczas zestawiania różnych rodzajów połączeń (głos, telekonferencja, połączenia video, przesył SMS);
E.16.1(8) charakteryzuje parametry anten;	E.16.1(8)3 dobrać anteny o odpowiedniej charakterystyce i parametrach do wybranego zadania;
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe.	KPS(6)1 aktualizować wiedzę zawodową w obszarze teleinformatycznym;
	KPS(6)2 doskonalić umiejętności zawodowe.

### E16.M3.J3. Zasilanie urządzeń teleinformatycznych

E.16.1(17) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;	E.16.1(17)1 określić na podstawie dokumentacji urządzeń telekomunikacyjnych parametry właściwych urządzeń zasilających;
	E.16.1(17)2 rozpoznać na podstawie opisów i schematów blokowych siłownie telekomunikacyjne, zasilacze UPS offline, online i lineinteractive;

	E.16.1(17)3 zainstalować i uruchomić urządzenia zasilające zgodnie z instrukcją producenta;
E.16.2(6) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające systemy komutacyjne;	E.16.2(6)1 zainstalować siłownię telekomunikacyjną zgodnie z DTR producenta;
	E.16.2(6)2 zainstalować zasilacze UPS zgodnie z DTR producenta;
	E.16.2(6)3 zainstalować zabezpieczenia przeciw przeciążeniowe i przeciwporażeniowe w układach zasilania urządzeń telekomunikacyjnych;
	E.16.2(6)4 zainstalować systemy chroniące urządzenia komutacyjne przed przepięciami z linii telekomunikacyjnych i wpływem elektryczności statycznej;
E.16.3(18) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;	E.16.3(18)1 zainstalować urządzenia zasilające i dystrybuujące zasilanie;
	E.16.3(18)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające ciągłość zasilania (UPS, staticswitch, układy zasilania redundantnego);
	E.16.3(18)3 zainstalować urządzenia zabezpieczające tory zasilania przed przeciążeniami i przepięciami;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)1 wykazywać się kreatywnością podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	KPS(4)1 wprowadzić najnowsze rozwiązania techniczne podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;	KPS(5)1 rozwiązywać nieprzewidziane problemy związane z montowaniem i eksploatacją systemów komutacyjnych;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(8)1 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania podczas montowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;
KPS(10) współpracuje w zespole;	KPS(10)1 podejmować różne role w zespole;
	KPS(10)2 przydzielić zadania w ramach pracy zespołu;
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1)1 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(2)1 dobrać osoby do zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3)1 kierować pracą zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych;

OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4)1 oceniać jakość wykonanego przez zespół montażu systemów komutacyjnych;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	OMZ(5)1 wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne usprawniające proces montażu systemów komutacyjnych;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.	OMZ(6)1 komunikować się z członkami zespołu wykonującego montaż systemów komutacyjnych.

<b>E16.M4 Montowanie i eksploataowanie systemów teletransmisyjnych</b>	
<b>E16.M4.J1. Budowa i parametry torów transmisyjnych</b>	
E.16.1(1) charakteryzuje budowę oraz parametry mediów transmisyjnych;	E.16.1(1)1 rozpoznać kable symetryczne i opisać ich budowę, przeznaczenie, parametry i oznaczenia;
	E.16.1(1)2 rozpoznać kable koncentryczne i opisać ich budowę, przeznaczenie, parametry i oznaczenia;
	E.16.1(1)3 rozpoznać kable światłowodowe i opisać ich budowę, przeznaczenie, parametry i oznaczenia;
	E.16.1(1)4 opisać budowę łącz radiowych i satelitarnych ich przeznaczenie, parametry;
E.16.1(2) rozróżnia złącza, rodzaje włókien światłowodowych oraz ich parametry;	E.16.1(2)1 rozpoznać rodzaje włókien światłowodowych, zna ich typowe parametry;
	E.16.1(2)2 określić szczegółowo parametry włókna światłowodowego na podstawie katalogów;
	E.16.1(2)3 rozpoznać złącza rozłączne (mechaniczne) i spawane włókien światłowodowych, określa ich parametry, cechy i przeznaczenie;
E.16.1(3) rozpoznaje elementy osprzętu światłowodowego na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;	E.16.1(3)1 rozpoznać i scharakteryzować nadajniki i odbiorniki optyczne stosowane w technice światłowodowej;
	E.16.1(3)2 rozpoznać i scharakteryzować splitery, tłumiki, cyrkulatory i wzmacniacze stosowane w technice światłowodowej,
	E.16.1(3)3 rozpoznać i scharakteryzować mufy kablowe, kasety spawów, osłony spawów, panele i przełącznice stosowane w technice światłowodowej;

E.16.1(4) montuje złącza kablowe, przełącznice i elementy okablowania urządzeń telekomunikacyjnych;	E.16.1(4)1 zmontować złącze kablowe zachowując zalecenia producenta osprzętu i okablowania;
	E.16.1(4)2 zmontować przełącznicę kablową zachowując zalecenia producenta osprzętu i okablowania;
	E.16.1(4)3 zmontować panel światłowodowy w szafie rack lub na stojaku zachowując zalecenia producenta osprzętu i okablowania;
	E.16.1(4)4 wykonać okablowanie urządzeń telekomunikacyjnych zachowując zalecenia producenta osprzętu i urządzeń;
E.16.1(5) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienia złączy i odcinków światłowodu, reflektancji złączy światłowodowych, tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków;	E.16.1(5)1 dobrać źródło światła i miernik mocy optycznej do wykonania pomiaru światłowodów metodą dwupunktową;
	E.16.1(5)2 dobrać źródło światła i miernik mocy optycznej do wykonania pomiaru światłowodów, złączy i odcinków traktów metodą transmisyjną;
	E.16.1(5)3 dobrać reflektometr optyczny i parametry pomiaru: światłowodów, złączy i odcinków traktów metodą refraktometryczną;
E.16.1(6) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;	E.16.1(6)1 porównać otrzymane wyniki pomiarów z normami zakładowymi i instrukcjami eksploatacji wiodących operatorów telekomunikacyjnych i określić poprawność działania mierzonych elementów;
	E.16.1(6)2 porównać otrzymane wyniki pomiarów z normami i zaleceniami międzynarodowych instytucji standaryzacyjnych i określić poprawność działania mierzonych elementów;
E.16.1(7) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;	E.16.1(7)1 wykonać pomiar toru transmisyjnego i jego elementów metodą transmisyjną;
	E.16.1(7)2 wykonać pomiar toru transmisyjnego i jego elementów metodą reflektometryczną;
E.16.1(8) charakteryzuje parametry anten;	E.16.1(8)1 rozpoznać parametry transmisyjne anten;
	E.16.1(8)2 ocenić charakterystyki i przeznaczenie anten na podstawie ich budowy;
	E.16.1(8)3 dobrać anteny o odpowiedniej charakterystyce i parametrach do wybranego zadania;
E.16.1(9) rozróżnia rodzaje konstrukcji nośnych urządzeń radiokomunikacyjnych;	E.16.2(9)1 scharakteryzować cechy i parametry różnych konstrukcji masztów i uchwytów antenowych;
	E.16.2(9)2 dobrać na podstawie katalogu odpowiedni rodzaj uchwytu do anteny;

<b>E16.M4.J2. Systemy teletransmisyjne PDH i SDH</b>	
E.16.1(12) rozróżnia plezjochroniczne i synchroniczne systemy cyfrowe hierarchii europejskiej i amerykańskiej na podstawie opisów i oznaczeń;	E.16.1(12)1 rozpoznać na podstawie oznaczeń i opisów systemy PDH;
	E.16.1(12)2 rozpoznać na podstawie oznaczeń i opisów systemy SDH;
	E.16.1(12)3 scharakteryzować przeznaczenie i budowę struktur ramkowych w systemach SDH (kontener wirtualny, ....);
	E.16.1(12)4 scharakteryzować budowę i zasadę tworzenia ramek w sieciach PDH;
	E.16.1(12)5 scharakteryzować rodzaje dopełnień stosowanych w cyfrowych systemach teletransmisyjnych;
E.16.1(13) oblicza przepływności podstawowych struktur plezjochronicznych i synchronicznych systemów cyfrowych;	E.16.1(13)1 scharakteryzować zasady zwielokrotnienia stosowane w europejskich i amerykańskich systemach PDH;
	E.16.1(13)2 obliczyć przepływności binarne w europejskich i amerykańskich systemach PDH (E1, E2... oraz T1, T2...);
	E.16.1(13)3 scharakteryzować zasady zwielokrotnienia stosowane w europejskich i amerykańskich systemach SDH (SONET) (STM-1, STM-4... STS-1, STS-3 ....., OC-1, OC-3 ....);
E.16.1(14) charakteryzuje techniki synchronizacji w systemach cyfrowych;	E.16.1(14)1 opisać synchronizację elementową i bezpośrednią;
	E.16.1(14)2 opisać synchronizację wzajemną urządzeń w systemach cyfrowych;
	E.16.1(14)3 opisać synchronizację typu <i>master-slave</i> urządzeń w systemach cyfrowych;
	E.16.1(14)4 opisać synchronizację mieszaną urządzeń w systemach cyfrowych.

<b>E16.M4.J3. Budowanie i eksploataowanie sieci optycznych i systemów teletransmisyjnych</b>	
E.16.1(15) rozróżnia rodzaje sieci optycznych na podstawie opisu i schematów blokowych;	E.16.1(15)1 rozpoznać sieci optyczne FITL, FTTx na podstawie schematów i opisów;
	E.16.1(15)2 rozpoznać sieci optyczne FDDI na podstawie schematów i opisów;
	E.16.1(15)3 rozpoznać sieci optyczne SDH i PDH na podstawie schematów

	i opisów;
E.16.1(16) rozpoznaje konfiguracje i topologie sieci optycznych;	E.16.1(16)1 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii łańcuchowej; E.16.1(16)2 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii pierścieniowej; E.16.1(16)3 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii gwiazdy; E.16.1(16)4 rozpoznać i opisać sieci optyczne o topologii drzewa;
E.16.1(11) charakteryzuje techniki zwielokrotniania w teletransmisyjnych systemach cyfrowych;	E.16.1(11)1 opisać zasadę zwielokrotniania w dziedzinie czasu (TDM); E.16.1(11)2 opisać zasadę zwielokrotniania w dziedzinie częstotliwości (FDM); E.16.1(11)3 opisać zasadę zwielokrotniania w dziedzinie długości fali (WDM); E.16.1(11)4 opisać zasadę zwielokrotniania kodowego (CDM);
E.16.3(7) charakteryzuje struktury sieci teleinformatycznej z komutacją w warstwie optycznej;	E.16.3(7)1 scharakteryzować rodzaje komutatorów optycznych; E.16.3(7)2 scharakteryzować struktury sieci z komutacją w warstwie optycznej;
E.16.1(18) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia transmisyjne;	E.16.1(18)1 zamontować podzespoły i moduły w urządzeniach telekomunikacyjnych; E.16.1(18)2 zamontować urządzenia telekomunikacyjne; E.16.1(18)3 zdemontować podzespoły i moduły w urządzeniach telekomunikacyjnych; E.16.1(18)4 zdemontować urządzenia telekomunikacyjne; E.16.1(18)5 zastosować niezbędną ochronę przed skutkami oddziaływania elektryczności statycznej podczas montażu i demontażu podzespołów urządzeń telekomunikacyjnych;
E.16.1(19) uruchamia urządzenia i systemy transmisyjne;	E.16.1(19)1 uruchomić urządzenia teletransmisyjne i wykonać ich podstawową konfigurację; E.16.1(19)2 uruchomić system teletransmisyjny i wykonać ich podstawową konfigurację;
E.16.1(20) sprawdza alarmy w urządzeniach transmisyjnych;	E.16.1(20)1 opisać podstawowe rodzaje alarmów w urządzeniach teletransmisyjnych i zna przyczyny ich powstania; E.16.1(20)2 odczytać alarmy w urządzeniach PDH i SDH; E.16.1(20)3 uszeregować alarmy wg ich wagi dla pracy systemu i określić czy dalsza eksploatacja systemu jest możliwa;

E.16.1(21) wykonuje pomiary systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;	E.16.1(21)1 wykonać pomiary BER, Jitter, opóźnienia w systemach teletransmisyjnych;
	E.16.1(21)2 wykonać pomiar czasu przełączania na rezerwę w systemach teletransmisyjnych;
	E.16.1(21)3 wykonać pomiar sygnał/szum w systemach analogowych;
	E.16.1(21)4 zinterpretować wyniki pomiarów systemów teletransmisyjnych w oparciu o zalecenia organizacji standaryzacyjnych i operatorów telekomunikacyjnych;
E.16.1(22) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych;	E.16.1(22)1 zlokalizować uszkodzenia w światłowodach i kablach miedzianych służących do transmisji danych;
	E.16.1(22)2 zlokalizować uszkodzone urządzenia w traktach transmisyjnych (wzmacniaki, spliter'y, cyrkulatory itp.);
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)2 wykazywać się kreatywnością podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(3)2 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	KPS(4)2 wprowadzić najnowsze rozwiązania techniczne podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;	KPS(5)2 rozwiązywać nieprzewidziane problemy związane z montowaniem i eksploatacją systemów teletransmisyjnych;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(8)2 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania podczas montowania i eksploatacji systemów teletransmisyjnych;
KPS(10) współpracuje w zespole;	KPS(10)1 podejmować różne role w zespole;
	KPS(10)2 przydzielić zadania w ramach pracy zespołu;
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(2)2 dobrać osoby do zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3)2 kierować pracą zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych;
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4)2 oceniać jakość wykonanego przez zespół montażu systemów teletransmisyjnych;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające	OMZ(5)2 wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne

na poprawę warunków i jakość pracy;	usprawniające proces montażu systemów teletransmisyjnych;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.	OMZ(6)2 komunikować się z członkami zespołu wykonującego montaż systemów teletransmisyjnych.

<b>E16.M5 Montowanie i eksploatawanie sieci rozległych</b>	
<b>E16.M5.J1. Budowanie instalowanie i konfigurowanie sieci rozległej</b>	
E.16.3(1) dokonuje analizy parametrów łącza transmisji danych;	E.16.3(1)1 wykonać analizę parametrów łącza w oparciu o pomiary, przepływności, BER, sekund z błędami, sekund z poważnymi błędami, sygnałów LOF;
	E.16.3(1)2 wykonać analizę parametrów łącza w oparciu o pomiary opóźnień;
	E.16.3(1)3 wykonać analizę parametrów łącza w oparciu o informacje jakościowe i alarmowe dostępne w ramach SDH;
E.16.3(2) rozróżnia technologie sieciowe z komutacją pakietów i komórek;	E.16.3(2)1 rozpoznać i opisać sieci z komutacją kanałów;
	E.16.3(2)2 rozpoznać i opisać sieci z komutacją pakietów;
	E.16.3(2)3 rozpoznać i opisać sieci z komutacją komórek;
E.16.3(8) dobiera i konfiguruje adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;	E.16.3(8)1 dobrać adresację hostów w sieciach rozległych (IPv4 i IPv6);
	E.16.3(8)2 dobrać adresację urządzeń sieciowych i ich interface w sieciach rozległych;
	E.16.3(8)3 skonfigurować adresację interface hostów i urządzeń sieciowych w sieciach rozległych;
E.16.3(9) charakteryzuje algorytmy oraz protokoły routingu;	E.16.3(9)1 scharakteryzować routing statyczny;
	E.16.3(9)2 scharakteryzować algorytmy i protokoły routing'u oparte o analizę wektora odległości;
	E.16.3(9)3 scharakteryzować algorytmy i protokoły routing'u oparte o analizę stanu łącza;
E.16.3(10) charakteryzuje parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów dostępowych, szkieletowych i brzegowych;	E.16.3(10)1 scharakteryzować zadania realizowane przez rutery dostępowe i określa ich parametry;
	E.16.3(10)2 scharakteryzować zadania realizowane przez rutery brzegowe i określa ich parametry;
	E.16.3(10)3 scharakteryzować zadania realizowane przez rutery szkieletowe



	i określa ich parametry;
E.16.3(11) konfiguruje interfejsy routera;	E.16.3(11)1 skonfigurować interfejsy routera; E.16.3(11)2 zweryfikować poprawność działania interfejsów routera;
E.16.3(12) konfiguruje routing statyczny i dynamiczny;	E.16.3(12)1 skonfigurować routing statycznych; E.16.3(12)2 skonfigurować trasy domyślne; E.16.3(12)3 skonfigurować routing dynamiczny; E.16.3(12)4 zweryfikować poprawność działania routingu;
E.16.3(13) konfiguruje prawa dostępu do sieci teleinformatycznych i przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;	E.16.3(13)1 skonfigurować prawa (poziomy) dostępu do zasobów sieci teleinformatycznej na poziomie użytkowników; E.16.3(13)2 skonfigurować prawa dostępu do zasobów sieci teleinformatycznej na poziomie urządzeń;
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.	E.16.3(19)1 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed nieuprawnioną transmisją danych; E.16.3(19)2 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed wyciekiem danych; E.16.3(19)3 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed zainfekowaniem.

<b>E16.M5.J2. Uruchamianie usługi w sieci rozległej</b>	
E.16.3(3) definiuje i konfiguruje usługi teleinformatyczne;	E.16.3(3)1 uruchomić i skonfigurować usługi dla abonentów;
E.16.3(4) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;	E.16.3(4)1 zastosować w praktyce zasady udostępniania zasobów w sieciach informatycznych; E.16.3(4)2 zastosować w praktyce zasady ochrony zasobów w sieciach teleinformatycznych;
E.16.3(5) dokonuje analizy protokołów stosowanych przez interaktywne aplikacje czasu rzeczywistego;	E.16.3(5)1 scharakteryzować protokoły RTCP i RCP; E.16.3(5)2 scharakteryzować protokoły sygnalizacyjne aplikacji czasu rzeczywistego;
E.16.3(6) konfiguruje systemy VoIP (ang. Voice over Internet Protocol);	E.16.3(6)1 uruchomić usługi VoIP na centrali abonenckiej; E.16.3(6)2 skonfigurować telefon i bramkę VoIP; E.16.3(6)3 zainstalować i skonfigurować oprogramowanie klienta VoIP na stacji roboczej;
E.16.3(14) określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. Simple Network Management Protocol);	E.16.3(14)1 charakteryzuje zadania i działanie protokołu SNMP; E.16.3(14)2 scharakteryzować działanie agenta SNMP;

	E.16.3(14)3 scharakteryzować działanie managera SNMP;
	E.16.3(14)4 scharakteryzować rodzaje komunikatów w SNMP;
	E.16.3(14)5 scharakteryzować przeznaczenie i budowę bazy MIB w SNMP;
E.16.3(15) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;	E.16.3(15)1 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej narzędziami wbudowanymi w urządzenia sieciowe;
	E.16.3(15)2 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej zewnętrznymi narzędziami i programami;
	E.16.3(15)3 zapobiegać przeciążeniu sieci poprzez jej rekonfigurację i rozbudowę;
E.16.3(16) konfiguruje tunele oraz wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;	E.16.3(16)1 scharakteryzować mechanizmy tworzenia tuneli i połączeń VPN w sieciach;
	E.16.3(16)2 scharakteryzować protokoły służące do tworzenia połączeń VPN;
	E.16.3(16)3 scharakteryzować topologie sieciowe stosowane w sieciach VPN;
	E.16.3(16)4 skonfigurować połączenie VPN;
E.16.3(17) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;	E.16.3(17)1 monitorować dostępność hostów w sieci;
	E.16.3(17)2 monitorować poprawność działania urządzeń sieciowych;
	E.16.3(17)3 monitorować poprawność ruchu w sieci;
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych;	E.16.2(19)1 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed nieuprawnioną transmisją danych;
	E.16.2(19)2 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed wyciekiem danych;
	E.16.2(19)3 zabezpieczyć sieci telekomunikacyjne przed zainfekowaniem;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)3 wykazywać się kreatywnością podczas montowania i eksploatacji sieci rozległych;
	KPS(2)4 wprowadzać w sposób konsekwentny ustalone rozwiązania;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(3)3 przewidzieć skutki podejmowanych działań podczas montowania i eksploatacji sieci rozległych;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	KPS(4)2 wprowadzić najnowsze rozwiązania techniczne podczas montowania i eksploatacji sieci rozległych;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;	KPS(5)3 rozwiązywać nieprzewidziane problemy związane z montowaniem i eksploatacją sieci rozległych;

	KPS(5)4 pracować pod presją czasu;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(8)3 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania podczas montowania i eksploataowania sieci rozległych;
KPS(10) współpracuje w zespole;	KPS(10)1 podejmować różne role w zespole;
	KPS(10)2 przydzielić zadania w ramach pracy zespołu;
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1)3 zaplanować pracę zespołu wykonującego montaż sieci rozległych;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(2)3 dobrać osoby do zespołu wykonującego montaż sieci rozległych;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3)3 kierować pracą zespołu wykonującego montaż sieci rozległych;
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4)3 oceniać jakość wykonania przez zespół montażu sieci rozległych;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	OMZ(5)3 wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne usprawniające proces montażu sieci rozległych;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.	OMZ(6)2 komunikować się z członkami zespołu wykonującego montaż sieci rozległych.