



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**

w zakresie kwalifikacji

### **INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej 311412**

Branża teleinformatyczna (INF)



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



**Autorzy:**

**mgr inż. Dariusz Tomczak**

**mgr Robert Fleischer**

**Recenzenci:**

**Recenzent 1** – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację): **mgr inż. Marek Pierzchała**

**Recenzent 2** – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu): **Jacek Paprocki**

**Ekspert:**

**mgr inż. Piotr Golonko**

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):

DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ - podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój  
Oś priorytetowa II  
Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji  
Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie  
Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19  
Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

**Warszawa 2021**

## Spis treści

Spis treści .....	4
1. Wprowadzenie .....	5
1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych .....	5
1.2. Struktura programu .....	6
1.3. Charakterystyka programu .....	7
1.4. Założenia programowe .....	7
1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych .....	8
1.6. Charakterystyka kwalifikacji .....	8
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	11
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2 .....	11
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	15
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	17
3. Cele kształcenia KUZ .....	18
4. Programy poszczególnych zajęć .....	18
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Urządzenia i sieci pozabudynkowe (T) 90 godz. ....	18
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	18
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	18
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	19
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	24
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	25
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych (P) 120 godz. ....	26
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	26
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	26
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	27
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	31
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	32
5. Ewaluacja programu KUZ .....	33
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	34
6.1. Wykaz literatury .....	34
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	35
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	36
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	37

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych – w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,
- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118. ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1148, z późn. zm.).

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestr (210 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 210 godzin = 137 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 8 godzin dziennie.

Informacje dodatkowe:

- kurs jest prowadzony na poziomie 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji,
- kurs nie jest związany ze szczególnymi uwarunkowaniami związanymi z kształceniem w kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie,
- kurs może się rozpocząć w dowolnym momencie roku szkolnego,
- ośrodek prowadzący kurs ma obowiązek zgłoszenia odpowiedniej Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej o rozpoczęciu kształcenia na kursie w ciągu 14 dni,
- kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym terminem egzaminu zawodowego z kwalifikacji,
- osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych KUZ i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym KKZ, może być zwolniona z zajęć, które były już prowadzone w ramach ukończonego kursu umiejętności zawodowych (KUZ).

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach prawa oświatowego) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej. Kształceniu na odległość podlegać mogą przedmioty o charakterze teoretycznym. Przedmioty o kształceniu praktycznym ze względu na efekty uczenia wymagające fizycznej interakcji powinny być prowadzone stacjonarnie lub hybrydowo, gdzie efekty nie wymagające interakcji fizycznej uczestnika kursu są przeprowadzane z wykorzystaniem środków kształcenia na odległość, a część wymagająca interakcji odbywa się stacjonarnie.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

Osoba, która ukończyła również kursy umiejętności zawodowych z pozostałych jednostek efektów kształcenia przynależnych do kwalifikacji i otrzymała zaświadczenia o ich ukończeniu, może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

Kurs jest przeznaczony dla osób chcących:

- zdobyć nowy zawód,
- przygotować się do egzaminu zawodowego z kwalifikacji,
- uzupełnić swoje wykształcenie,
- udoskonalić swoje umiejętności,
- podnieść swoje kwalifikacje zawodowe,
- wspomóc rozwój swojej kariery zawodowej,
- zwiększyć szanse na znalezienie pracy,
- dokonać zmiany pracy,
- uzyskać awans zawodowy,
- utrzymać zatrudnienie.

Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy kursu:

- ukończenie 18 roku życia,
- pozytywny wynik badań lekarskich medycyny pracy (brak przeciwwskazań lekarskich do odbycia kursu).

Na kurs umiejętności zawodowych przyjmuje się kandydatów, którzy muszą posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację i/lub orzeczenia lekarskie w zakresie kwalifikacji, dla której podstawa programowa przewiduje uzyskanie konkretnych umiejętności i/lub orzeczenie psychologiczne.

## **1.2. Struktura programu**

- przedmiotowy
- spiralny.

### 1.3. Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych dla zawodu technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej 311412 realizowanego w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych:

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy

umożliwia uzyskanie certyfikatu kwalifikacji zawodowej INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych oraz dyplomu zawodowego po zdaniu egzaminów zawodowych z kwalifikacji wchodzących w skład zawodu:

- INF.05. Montaż i eksploatacja instalacji wewnątrzbudynkowych telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej,
- INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych.

Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnej w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych latach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności.

Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 210 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego jednostki efektów kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej.

### 1.4. Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów przygotowanych do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką jest branża teleinformatyczna,
- samodzielnego podnoszenie swoich kwalifikacji,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- pracy w zespole,
- kontynuowania edukacji w szkołach wyższych na kierunkach: elektronika, teleinformatyka, telekomunikacja lub zbliżonych.

## 1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych realizujący kształcenie w zawodzie technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych:

- montowania pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- uruchamiania pozabudynkowych sieci szerokopasmowych.

## 1.6. Charakterystyka kwalifikacji

Posiadacz certyfikatu kwalifikacji zawodowej INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, potrafi:

- przestrzegać przepisów BHP i ppoż.,
- udzielać pierwszej pomocy,
- organizować stanowisko pracy,
- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej,
- dobierać urządzenia i elementy pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- wykonywać montaż kabli, urządzeń i elementów pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- wykonywać podłączenia urządzeń i elementów pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- kontrolować poprawność montażu i uruchamiać urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- konfigurować i regulować urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- utrzymywać w ruchu urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- konserwować urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- naprawiać urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w zakresie słownictwa specjalistycznego powiązanego z zawodem,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w kontaktach biznesowych,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym przy wydawaniu i wykonywaniu poleceń.

Technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej jest zawodem, który powstał w oparciu o rekomendacje pracodawców zgłaszających zapotrzebowanie na wykwalifikowanych kandydatów do pracy przy telewizjach kablowych i produkcji sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe. Jest to nowoczesny i wymagający zawód przyszłości, stawiający ciągle nowe wyzwania i dający możliwości samorealizacji i dużej satysfakcji z wykonywanej pracy. W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój branży teleinformatycznej. Nie tylko w formie montowni czy serwisu ale projektowania, prototypowania i produkcji. W związku z tym istnieje zapotrzebowanie na osoby wykwalifikowane w tym zawodzie. Pracodawcy oczekują absolwenta wyposażonego w wiele kluczowych umiejętności i potrafiącego szybko reagować na zmieniającą się rzeczywistość oraz pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologii.

Głównym celem kształcenia w zawodzie technika szerokopasmowej komunikacji elektronicznej jest przygotowanie wykwalifikowanej kadry specjalistów do pracy w dynamicznie zmieniającym się sektorze gospodarki jakim jest branża teleinformatyczna. Technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej może pracować na

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**



stanowiskach związanych z montażem elektrycznym, elektronicznym i mechanicznym układów i urządzeń elektronicznych związanych z szerokopasmową transmisją danych oraz wykonywaniem instalacji urządzeń teletransmisyjnych i ich uruchamianiem. Do podjęcia pracy w tym zawodzie niezbędna jest wysoka sprawność manualna i dobra koordynacja wzrokowo - ruchowa.

Absolwent może być zatrudniony:

- w zakładach świadczących usługi telekomunikacyjne,
- w przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i konserwujących instalacje telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej,
- w przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i utrzymujących w ruchu pozabudynkowe sieci szerokopasmowe,
- w ośrodkach radiowych i telewizyjnych,
- w regionalnych delegaturach Urzędu Komunikacji Elektronicznej,
- w firmach obsługujących światłowodowe sieci szkieletowe,
- w grupach medialno-komunikacyjnych,
- u telekomunikacyjnych operatorów kablowych,
- u operatorów telewizji kablowych,
- w firmach zajmujących się produkcją sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe.

Zawód technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej należy do **branży teleinformatycznej (INF)**, do której przyporządkowane są również zawody określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego:

- monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych,
- technik informatyk,
- technik programista,
- technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- technik teleinformatyk,
- technik telekomunikacji,
- technik tyfloinformatyk.

Program kursu umiejętności zawodowych INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie **technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej**, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych następujące jednostki efektów kształcenia:

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, mogą być osiągnane kolejno z następujących jednostek efektów kształcenia:

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy,

które zostały opracowane w oddzielnych plikach (dokumentach).

Istnieje również możliwość uzupełnienia wiedzy i umiejętności zawodowych poprzez udział w kursach dodatkowych umiejętności zawodowych (DUZ) dedykowanych branży teleinformatycznej (INF), w tym dla zawodu **technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej 311412** (opracowanych w odrębnych dokumentach):

- Bezpieczeństwo sieci komputerowych.
- Bezpieczeństwo systemów komputerowych.
- Budowa i konfiguracja sieci komputerowych.
- Eksploatacja baz danych.
- Grafika 3D i wydruk 3D.
- Programowanie mikrokontrolerów i prostych układów scalonych.
- Programowanie w języku Python.
- Serwis urządzeń techniki komputerowej.
- Tworzenie i testowanie aplikacji.

## 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

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

#### INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy - ek, efekt ważny - ew, efekt pomocniczy - ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Urządzenia i sieci pozabudynkowe	Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych
1) rozpoznaje konfiguracje i topologie powszechnie stosowanych pozabudynkowych sieci publicznych - ew	21	1) rozpoznaje topologie sieci na podstawie schematu	X	
		2) wymienia cechy topologii sieci	X	
		3) wymienia parametry sieci światłowodowej pozabudynkowej	X	
		4) wymienia parametry sieci koncentrycznej pozabudynkowej	X	
		5) opisuje konfiguracje sieci	X	
2) rozróżnia rodzaje transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym - ew	40	1) rozpoznaje rodzaje transmisji na podstawie opisu i parametrów	X	
		2) wymienia cechy transmisji z podziałem czasowym	X	
		3) rozróżnia metody transmisji w medium miedzianym koncentrycznym	X	
		4) rozróżnia metody transmisji w medium światłowodowym	X	
		5) wymienia cechy transmisji dwukierunkowej w światłowodzie	X	
		6) wymienia cechy metody zwielokrotniania	X	
		7) wymienia cechy transmisji z podziałem częstotliwościowym	X	
		8) wymienia różnice transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym	X	
		9) wymienia cechy metod, takich jak: xWDM, TDM, FDM, OFDM	X	
3) wymienia cechy urządzeń i elementów dla mediów transmisyjnych - ew	35	1) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci światłowodowych	X	
		2) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci koncentrycznych	X	
		3) dobiera urządzenia i elementy w zależności od mediów transmisyjnych	X	X
		4) rozpoznaje urządzenia sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów	X	X
		5) wymienia klasy szczelności urządzeń dla mediów transmisyjnych	X	
4) montuje i uruchamia urządzenia i elementy dla różnych mediów transmisyjnych - ek	44	1) dobiera narzędzia do montażu urządzeń i elementów w zależności od medium transmisyjnego		X
		2) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego światłowodowego		X
		3) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego koncentrycznego		X
		4) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów torów transmisyjnych		X
		5) dobiera przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej		X
		6) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji elektrycznej		X
		7) uruchamia urządzenia i elementy sieci pozabudynkowych		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy - ek, efekt ważny - ew, efekt pomocniczy - ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Urządzenia i sieci pozabudynkowe	Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych
5) montuje i uruchamia urządzenia zasilające i zabezpieczające do uruchomienia sieci pozabudynkowych - ek	30	1) wymienia parametry urządzeń zasilających i zabezpieczających		X
		2) dobiera urządzenia zasilające i zabezpieczające		X
		3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających		X
		4) montuje urządzenia zasilające i zabezpieczające		X
		5) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów zasilających i zabezpieczających		X
		6) uruchamia układy zasilające instalacji pozabudynkowych		X
6) przeprowadza pomiary instalacji pozabudynkowych - ek	34	1) dobiera przyrządy do pomiaru w instalacji światłowodowej		X
		2) wykonuje pomiary w instalacji światłowodowej		X
		3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej		X
		4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej		X
		5) wykonuje pomiary instalacji zasilającej		X
7) ocenia jakość montażu na podstawie porównania wyników pomiarów instalacji z wartościami oczekiwanymi - ew	6	1) porównuje wyniki pomiarów z wartościami oczekiwanymi		X
		2) wskazuje błędy montażu instalacji na podstawie wyników wykonanych pomiarów		X
		3) wyciąga wnioski z uzyskanych pomiarów		X

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	1) rozpoznaje konfiguracje i topologie powszechnie stosowanych pozabudynkowych sieci publicznych - ew	1) rozpoznaje topologie sieci na podstawie schematu 2) wymienia cechy topologii sieci 3) wymienia parametry sieci światłowodowej pozabudynkowej 4) wymienia parametry sieci koncentrycznej pozabudynkowej 5) opisuje konfiguracje sieci	Urządzenia i sieci pozabudynkowe	21	Semestr I 90 godz. Przed zajęciami praktycznymi.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	2) rozróżnia rodzaje transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym - ew	1) rozpoznaje rodzaje transmisji na podstawie opisu i parametrów 2) wymienia cechy transmisji z podziałem czasowym 3) rozróżnia metody transmisji w medium miedzianym koncentrycznym 4) rozróżnia metody transmisji w medium światłowodowym 5) wymienia cechy transmisji dwukierunkowej w światłowodzie 6) wymienia cechy metody zwielokrotniania 7) wymienia cechy transmisji z podziałem częstotliwościowym 8) wymienia różnice transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym 9) wymienia cechy metod, takich jak: xWDM, TDM, FDM, OFDM	Urządzenia i sieci pozabudynkowe	40	Semestr I 90 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	3) wymienia cechy urządzeń i elementów dla mediów transmisyjnych - ew	1) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci światłowodowych 2) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci koncentrycznych 3) dobiera urządzenia i elementy w zależności od mediów transmisyjnych 4) rozpoznaje urządzenia sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów 5) wymienia klasy szczelności urządzeń dla mediów transmisyjnych	Urządzenia i sieci pozabudynkowe	29	Semestr I 90 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	3) wymienia cechy urządzeń i elementów dla mediów transmisyjnych - ew	3) dobiera urządzenia i elementy w zależności od mediów transmisyjnych 4) rozpoznaje urządzenia sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów	Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	6	Semestr I 120 godz. Po zajęciach teoretycznych.
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	4) montuje i uruchamia urządzenia i elementy dla różnych mediów transmisyjnych - ek	1) dobiera narzędzia do montażu urządzeń i elementów w zależności od medium transmisyjnego 2) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego światłowodowego	Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	44	Semestr I 120 godz. Po zajęciach teoretycznych.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
		3) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego koncentrycznego 4) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów torów transmisyjnych 5) dobiera przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej 6) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji elektrycznej 7) uruchamia urządzenia i elementy sieci pozabudynkowych			
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	5) montuje i uruchamia urządzenia zasilające i zabezpieczające do uruchomienia sieci pozabudynkowych - ek	1) wymienia parametry urządzeń zasilających i zabezpieczających 2) dobiera urządzenia zasilające i zabezpieczające 3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających 4) montuje urządzenia zasilające i zabezpieczające 5) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów zasilających i zabezpieczających 6) uruchamia układy zasilające instalacji pozabudynkowych	Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	30	Semestr I 120 godz. Po zajęciach teoretycznych.
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	6) przeprowadza pomiary instalacji pozabudynkowych - ek	1) dobiera przyrządy do pomiaru w instalacji światłowodowej 2) wykonuje pomiary w instalacji światłowodowej 3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej 4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej 5) wykonuje pomiary instalacji zasilającej	Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	34	Semestr I 120 godz. Po zajęciach teoretycznych.
INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych	7) ocenia jakość montażu na podstawie porównania wyników pomiarów instalacji z wartościami oczekiwanymi - ew	1) porównuje wyniki pomiarów z wartościami oczekiwanymi 2) wskazuje błędy montażu instalacji na podstawie wyników wykonanych pomiarów	Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	6	Semestr I 120 godz. Po zajęciach teoretycznych.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
		3) wyciąga wnioski z uzyskanych pomiarów			

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

**Tabela 3.** Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Kryteria weryfikacji
Urządzenia i sieci pozabudynkowe	90	0	1) rozpoznaje konfiguracje i topologie powszechnie stosowanych pozabudynkowych sieci publicznych - ew	1) rozpoznaje topologie sieci na podstawie schematu 2) wymienia cechy topologii sieci 3) wymienia parametry sieci światłowodowej pozabudynkowej 4) wymienia parametry sieci koncentrycznej pozabudynkowej 5) opisuje konfiguracje sieci
Urządzenia i sieci pozabudynkowe	90	0	2) rozróżnia rodzaje transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym - ew	1) rozpoznaje rodzaje transmisji na podstawie opisu i parametrów 2) wymienia cechy transmisji z podziałem czasowym 3) rozróżnia metody transmisji w medium miedzianym koncentrycznym 4) rozróżnia metody transmisji w medium światłowodowym 5) wymienia cechy transmisji dwukierunkowej w światłowodzie 6) wymienia cechy metody zwielokrotniania 7) wymienia cechy transmisji z podziałem częstotliwościowym 8) wymienia różnice transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym 9) wymienia cechy metod, takich jak: xWDM, TDM, FDM, OFDM
Urządzenia i sieci pozabudynkowe	90	0	3) wymienia cechy urządzeń i elementów dla mediów transmisyjnych - ew	1) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci światłowodowych 2) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci koncentrycznych 3) dobiera urządzenia i elementy w zależności od mediów transmisyjnych 4) rozpoznaje urządzenia sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów 5) wymienia klasy szczelności urządzeń dla mediów transmisyjnych
Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	0	120	3) wymienia cechy urządzeń i elementów dla mediów transmisyjnych - ew	3) dobiera urządzenia i elementy w zależności od mediów transmisyjnych 4) rozpoznaje urządzenia sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Kryteria weryfikacji
Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	0	120	4) montuje i uruchamia urządzenia i elementy dla różnych mediów transmisyjnych - ek	1) dobiera narzędzia do montażu urządzeń i elementów w zależności od medium transmisyjnego 2) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego światłowodowego 3) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego koncentrycznego 4) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów torów transmisyjnych 5) dobiera przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej 6) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji elektrycznej 7) uruchamia urządzenia i elementy sieci pozabudynkowych
Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	0	120	5) montuje i uruchamia urządzenia zasilające i zabezpieczające do uruchomienia sieci pozabudynkowych - ek	1) wymienia parametry urządzeń zasilających i zabezpieczających 2) dobiera urządzenia zasilające i zabezpieczające 3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających 4) montuje urządzenia zasilające i zabezpieczające 5) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów zasilających i zabezpieczających 6) uruchamia układy zasilające instalacji pozabudynkowych
Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	0	120	6) przeprowadza pomiary instalacji pozabudynkowych - ek	1) dobiera przyrządy do pomiaru w instalacji światłowodowej 2) wykonuje pomiary w instalacji światłowodowej 3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej 4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej 5) wykonuje pomiary instalacji zasilającej
Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	0	120	7) ocenia jakość montażu na podstawie porównania wyników pomiarów instalacji z wartościami oczekiwanymi - ew	1) porównuje wyniki pomiarów z wartościami oczekiwanymi 2) wskazuje błędy montażu instalacji na podstawie wyników wykonanych pomiarów 3) wyciąga wnioski z uzyskanych pomiarów

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.



### 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestr (210 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 210 godzin = 137 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 8 godzin dziennie.

Na potrzeby projektu przyjęto 100% liczby godzin wynikającej z podstawy programowej.

Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.

Kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym terminem egzaminu zawodowego z kwalifikacji INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych.

**Tabela 4.** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Urządzenia i sieci pozabudynkowe	90	Kształcenie teoretyczne
Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych	120	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	<b>210</b>	

**Uwagi o realizacji KUZ:**

- kształcenie teoretyczne powinno odbyć się na początku kursu, przed zajęciami praktycznymi,
- kształcenie praktyczne powinno odbywać się po zrealizowaniu części teoretycznej z danej tematyki, w pracowniach praktycznej nauki zawodu ze stosownym wyposażeniem,
- efekty kształcenia mogą być realizowane w formie stacjonarnej, hybrydowej oraz zdalnej.

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

### **3. Cele kształcenia KUZ**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montowania pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- uruchamiania pozabudynkowych sieci szerokopasmowych.

### **4. Programy poszczególnych zajęć**

#### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Urządzenia i sieci pozabudynkowe (T) 90 godz.**

##### **4.1.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie budowy i parametrów torów przewodowych miedzianych, światłowodowych, radiowych.
- Poznanie zasady transmisji analogowej i cyfrowej.
- Poznanie analogowych systemów transmisyjnych dla kabli koncentrycznych, światłowodowych i torów radiowych.
- Poznanie budowy i topologii pozabudynkowych sieci publicznych.
- Poznanie parametrów konfiguracji sieci pozabudynkowych.
- Poznanie budowy, działania i parametrów urządzeń sieci pozabudynkowych.
- Nabywanie umiejętności pracy w grupach i zespołach.
- Rozwijanie kompetencji personalnych i społecznych.

##### **4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- wyznaczyć parametry torów miedzianych, światłowodowych i radiowych,
- opisać zjawiska towarzyszące transmisji w torach miedzianych, światłowodowych i radiowych,
- opisać proces przebiegu modulacji analogowych i cyfrowych,
- wyznaczyć parametry sygnału zmodulowanego różnymi technikami modulacji analogowych i cyfrowych,
- zaproponować urządzenia modulujące sygnał analogowy i cyfrowy,
- wskazać zastosowania analogowej i cyfrowej modulacji sygnałów,
- rozpoznać rodzaje transmisji na podstawie opisu i parametrów,
- wymienić cechy transmisji z podziałem czasowym,



- rozróżnić metody transmisji w medium miedzianym koncentrycznym,
- rozróżnić metody transmisji w medium światłowodowym,
- wymienić cechy transmisji dwukierunkowej w światłowodzie,
- wymienić cechy metody zwielokrotniania,
- wymienić cechy transmisji z podziałem częstotliwościowym,
- wymienić różnice transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym,
- wymienić cechy metod, takich jak: xWDM, TDM, FDM, OFDM,
- rozpoznać topologie sieci na podstawie schematu,
- wymienić cechy topologii sieci,
- wymienić parametry sieci światłowodowej pozabudynkowej,
- wymienić parametry sieci koncentrycznej pozabudynkowej,
- opisać konfigurację sieci,
- wymienić parametry urządzeń i elementów sieci światłowodowych,
- wymienić parametry urządzeń i elementów sieci koncentrycznych,
- dobrać urządzenia i elementy w zależności od mediów transmisyjnych,
- rozpoznać urządzenia sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów,
- wymienić klasy szczelności urządzeń dla mediów transmisyjnych.

#### 4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
1. Tory przewodowe miedziane	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić rodzaje torów miedzianych</li> <li>– rozpoznać rodzaje torów miedzianych</li> <li>– wymienić parametry jednostkowe, falowe, transmisyjne torów miedzianych</li> <li>– opisać budowę torów miedzianych</li> <li>– wyznaczyć parametry jednostkowe, falowe, transmisyjne torów miedzianych</li> <li>– opisać zjawiska towarzyszące transmisji w torach miedzianych</li> </ul>
2. Tory światłowodowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić rodzaje i standardy włókien światłowodowych</li> <li>– rozpoznać rodzaje włókien światłowodowych na podstawie symboli</li> <li>– wymienić parametry transmisyjne torów i kabli światłowodowych</li> <li>– wymienić techniki łączenia włókien światłowodowych</li> <li>– wymienić parametry złącz rozłącznych</li> <li>– wymienić parametry źródeł światła stosowanych w technice światłowodowej</li> <li>– wymienić parametry detektorów światła stosowanych w technice światłowodowej</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić parametry wzmacniaczy stosowanych w technice światłowodowej</li> <li>– opisać zjawiska towarzyszące transmisji w torach światłowodowych</li> <li>– wyznaczyć parametry włókien światłowodowych</li> <li>– rozróżnić złącza do łączenia światłowodów</li> <li>– dobrać źródła światła stosowane w technice światłowodowej</li> <li>– dobrać detektory stosowane w technice światłowodowej</li> <li>– opisać parametry wzmacniaczy stosowanych w technice światłowodowej</li> <li>– dobrać wzmacniacze stosowane w technice światłowodowej</li> </ul>
3. Tory bezprzewodowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić rodzaje torów bezprzewodowych</li> <li>– wymienić parametry transmisyjne torów radiowych i satelitarnych</li> <li>– obliczyć parametry transmisyjne torów radiowych i satelitarnych</li> <li>– wymienić parametry anten stosowanych w radiowych systemach teletransmisyjnych</li> <li>– wymienić konstrukcje nośne wykorzystywane przy montażu urządzeń radiokomunikacyjnych do odbioru zbiorczego polaryzacyjnego lub zbiorczego przestrzennego</li> <li>– rozróżnić anteny stosowane w transmisji naziemnej</li> <li>– rozróżnić anteny stosowane w transmisji satelitarnej</li> <li>– opisać budowę anten stosowanych w radiowych systemach teletransmisyjnych</li> <li>– opisać parametry i charakterystyki anten stosowanych w radiowych systemach teletransmisyjnych</li> <li>– rozróżnić rodzaje masztów stosowanych do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych realizujących odbiór zbiorczy przestrzenny i polaryzacyjny</li> <li>– opisać zjawiska towarzyszące transmisji w torach radiowych i satelitarnych</li> </ul>
4. Zasady transmisji analogowej	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić rodzaje modulacji analogowych</li> <li>– rozpoznać przebiegi czasowe sygnałów zmodulowanych AM, FM, PM</li> <li>– wymienić parametry sygnałów zmodulowanych analogowo</li> <li>– wymienić cechy metody analogowego zwielokrotniania sygnałów</li> <li>– opisać proces przebiegu modulacji analogowych</li> <li>– wyznaczyć parametry sygnału zmodulowanego różnymi technikami modulacji analogowych</li> <li>– zaproponować urządzenia modulujące sygnał analogowy</li> <li>– wskazać zastosowania analogowej modulacji sygnałów</li> </ul>
5. Przewodowe systemy analogowe	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać rodzaje analogowej transmisji przewodowej na podstawie opisu i parametrów</li> <li>– rozróżnić metody transmisji analogowej w medium miedzianym koncentrycznym</li> <li>– wymienić parametry transmisji analogowej w mediach miedzianych</li> <li>– wymienić zasady grupowania kanałów w torach miedzianych</li> <li>– wymienić parametry systemów nośnych w torach koncentrycznych</li> <li>– wymienić cechy transmisji z podziałem częstotliwościowym w torach koncentrycznych</li> <li>– obliczyć parametry transmisji analogowej w mediach miedzianych</li> <li>– wymienić cechy zwielokrotnienia FDM w torach koncentrycznych</li> <li>– opisać zasady tworzenia systemów o zwielokrotnieniu częstotliwościowym w torach koncentrycznych</li> </ul>
6. Radiowe systemy analogowe	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać rodzaje transmisji radiowej na podstawie opisu i parametrów</li> </ul>

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić metody transmisji bezprzewodowej</li> <li>– wymienić zasady grupowania kanałów w torach radiowych</li> <li>– wymienić parametry systemów nośnych w torach radiowych</li> <li>– wymienić parametry kanałów radiowych</li> <li>– wymienić cechy transmisji z podziałem częstotliwościowym w torach radiowych</li> <li>– wymienić cechy zwielokrotnienia FDM w torach radiowych</li> <li>– opisać zasady tworzenia systemów o zwielokrotnieniu częstotliwościowym w torach radiowych</li> <li>– wyznaczyć parametry kanałów radiowych</li> </ul>
7. Zasady transmisji cyfrowej	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić rodzaje modulacji cyfrowych</li> <li>– rozpoznać przebiegi czasowe sygnałów zmodulowanych ASK, FSK, PSK i ich kolejnych generacji</li> <li>– wymienić właściwości modulacji PSK i QAM</li> <li>– wymienić parametry i obszary zastosowań modulacji PSK i QAM</li> <li>– wymienić parametry sygnałów zmodulowanych cyfrowo</li> <li>– wymienić cechy metody cyfrowego zwielokrotniania sygnałów</li> <li>– wymienić rodzaje cyfrowego zwielokrotniania sygnałów</li> <li>– wymienić parametry cyfrowego zwielokrotniania sygnałów</li> <li>– opisać proces przebiegu modulacji cyfrowych</li> <li>– wyznaczyć parametry sygnału zmodulowanego różnymi technikami modulacji cyfrowych</li> <li>– wskazać obszary zastosowań modulacji PSK i QAM</li> <li>– zaproponować urządzenia modulujące sygnał cyfrowy</li> <li>– wskazać zastosowania cyfrowej modulacji sygnałów</li> <li>– opisać zasadę czasowego zwielokrotniania sygnałów TDM</li> <li>– wskazać zastosowanie technik zwielokrotniania w dziedzinie czasu</li> </ul>
8. Przewodowe systemy cyfrowe	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać rodzaje cyfrowej transmisji przewodowej na podstawie opisu i parametrów</li> <li>– rozróżnić metody transmisji cyfrowej w medium miedzianym koncentrycznym</li> <li>– wymienić parametry transmisji cyfrowej w mediach miedzianych</li> <li>– rozróżnić zwielokrotnianie w dziedzinie czasu TDM</li> <li>– rozróżnić zwielokrotnianie w dziedzinie kodu CDM</li> <li>– wymienić różnice transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym</li> <li>– wymienić cechy transmisji z podziałem czasowym w torach koncentrycznych</li> <li>– obliczyć parametry transmisji analogowej w mediach miedzianych</li> <li>– dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych;</li> <li>– Wskazać obszary zastosowań modulacji PSK i QAM</li> <li>– wymienić cechy transmisji z podziałem czasowym</li> </ul>
9. Światłowodowe systemy cyfrowe	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać rodzaje cyfrowej transmisji światłowodowej na podstawie opisu i parametrów</li> <li>– rozróżnić metody transmisji cyfrowej w torach światłowodowych</li> <li>– wymienić parametry transmisji cyfrowej w torach światłowodowych</li> <li>– scharakteryzować budowę i parametry systemów PDH w hierarchii europejskiej i amerykańskiej</li> <li>– scharakteryzować budowę i parametry systemów SDH i SONET</li> </ul>

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić zwielokrotnianie w dziedzinie długości fali (xWDM – WDM, DWDM, CWDM, UWDM)</li> <li>– wymienić cechy transmisji z podziałem czasowym w torach światłowodowych</li> <li>– obliczyć parametry transmisji analogowej w torach światłowodowych</li> <li>– wymienić cechy transmisji dwukierunkowej w światłowodzie</li> <li>– wymienić cechy metod transmisyjnych xWDM, OFDM</li> </ul>
10. Radiowe systemy cyfrowe	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać rodzaje transmisji cyfrowej na podstawie opisu i parametrów w torach radiowych</li> <li>– wymienić standardy transmisji bezprzewodowej</li> <li>– rozróżnić cyfrowe metody transmisji bezprzewodowej</li> <li>– wymienić parametry cyfrowych kanałów radiowych</li> <li>– omówić działanie cyfrowej linii radiowej</li> <li>– wymienić cechy transmisji z podziałem czasowym w torach radiowych</li> <li>– wymienić cechy zwielokrotnienia TDM w torach radiowych</li> <li>– opisać zasady tworzenia systemów o zwielokrotnieniu czasowym w torach radiowych</li> <li>– wyznaczyć parametry cyfrowych kanałów radiowych</li> </ul>
11. Budowa pozabudynkowych sieci publicznych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić parametry sieci optycznych: szerokopasmowych, selektywnych, przezroczystych, FITL, FTTB, FTTC, FTTH, FTTO, FTTD, FTTW , FDDI, PDH, SDH i CATV</li> <li>– wymienić parametry szerokopasmowej sieci optycznej</li> <li>– wymienić parametry optyczne sieci telewizji kablowej (CATV)</li> <li>– wymienić parametry sieci optycznej przezroczystej</li> <li>– wymienić parametry sieci telefonii mobilnej GSM i UMTS</li> <li>– wymienić parametry transmisji w kanale dosyłowym i kanale zwrotnym</li> <li>– rozróżnić zakresy częstotliwości i szerokości pasma kanału dosyłowego</li> <li>– rozróżnić zakresy częstotliwości i szerokości pasma kanału zwrotnego</li> <li>– opisać działanie sieci optycznych: szerokopasmowych, selektywnych, przezroczystych, FITL, FTTB, FTTC, FTTH, FTTO, FTTD, FTTW , FDDI, PDH, SDH i CATV</li> <li>– opisać działanie szerokopasmowej sieci optycznej</li> <li>– opisać działanie optycznych sieci telewizji kablowej (CATV)</li> <li>– opisać działanie sieci optycznej przezroczystej</li> <li>– opisać działanie sieci telefonii mobilnej (GSM i UMTS).</li> <li>– wskazać zastosowanie, oferowane usługi i właściwości transmisyjne sieci z komutacją kanałów</li> <li>– wskazać zastosowanie, oferowane usługi i właściwości transmisyjne sieci z komutacją komórek</li> </ul>
12. Topologie sieci publicznych	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać topologie sieci na podstawie schematu</li> <li>– rozpoznać topologie sieci optycznych: szerokopasmowych, selektywnych, przezroczystych, FITL, FTTB, FTTC, FTTH, FTTO, FTTD, FTTW , FDDI, PDH, SDH i CATV na podstawie parametrów sieci</li> <li>– rozpoznać topologie sieci telefonii mobilnej GSM i UMTS</li> <li>– rozpoznać topologie łańcuchową sieci optycznej</li> <li>– rozpoznać topologie topologię pierścienia sieci optycznej</li> <li>– wymienić cechy topologii sieci</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić cechy topologii sieci optycznych: szerokopasmowych, selektywnych, przezroczystych, FITL, FTTB, FTTC, FTTH, FTTO, FTTD, FTTW, FDDI, PDH, SDH i CATV</li> <li>wymienić cechy topologii sieci telefonii mobilnej GSM i UMTS</li> <li>wymienić cechy topologii łańcuchową sieci optycznej</li> <li>wymienić cechy topologii topologię pierścienia sieci optycznej</li> </ul>
13. Konfiguracja sieci pozabudynkowych	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić parametry sieci światłowodowej pozabudynkowej</li> <li>wymienić parametry sieci koncentrycznej pozabudynkowej</li> <li>rozpoznać konfigurację łańcuchową sieci optycznej</li> <li>rozpoznać konfigurację pierścienia sieci optycznej</li> <li>opisać konfigurację sieci światłowodowej pozabudynkowej</li> <li>opisać konfigurację sieci koncentrycznej pozabudynkowej</li> <li>opisać konfigurację łańcuchową sieci optycznej</li> <li>opisać konfigurację pierścienia sieci optycznej</li> </ul>
14. Urządzenia sieci kablowych koncentrycznych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić elementy wchodzące w skład koncentrycznych sieci kablowych</li> <li>wymienić urządzenia wchodzące w skład koncentrycznych sieci kablowych</li> <li>wymienić parametry urządzeń i elementów sieci koncentrycznych</li> <li>rozpoznać urządzenia koncentrycznych kablowych sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>opisać działanie poszczególnych elementów i urządzeń wchodzących w skład kablowych sieci koncentrycznych</li> <li>dobierać elementy do budowy kablowych sieci koncentrycznych</li> <li>dobierać urządzenia do budowy kablowych sieci koncentrycznych</li> <li>wymienić klasy szczelności urządzeń dla kablowych sieci koncentrycznych</li> </ul>
15. Urządzenia sieci światłowodowych	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić elementy wchodzące w skład sieci światłowodowych</li> <li>wymienić urządzenia wchodzące w skład sieci światłowodowych</li> <li>wymienić parametry urządzeń i elementów sieci światłowodowych</li> <li>rozpoznać urządzenia światłowodowych sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>opisać działanie poszczególnych elementów i urządzeń wchodzących w skład sieci światłowodowych</li> <li>dobierać elementy do budowy sieci światłowodowych</li> <li>dobierać urządzenia do budowy sieci światłowodowych</li> <li>wymienić klasy szczelności urządzeń dla sieci światłowodowych</li> </ul>
16. Urządzenia sieci bezprzewodowych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić elementy wchodzące w skład sieci bezprzewodowych</li> <li>wymienić urządzenia wchodzące w skład sieci bezprzewodowych wymieni parametry urządzeń i elementów sieci bezprzewodowych</li> <li>rozpoznać urządzenia bezprzewodowych sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>opisać działanie poszczególnych elementów i urządzeń wchodzących w skład sieci bezprzewodowych</li> <li>dobierać elementy do budowy sieci bezprzewodowych</li> <li>dobierać urządzenia do budowy sieci bezprzewodowych</li> <li>wymienić klasy szczelności urządzeń dla sieci bezprzewodowych</li> </ul>



#### **4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

##### **Propozycje metod nauczania**

- metoda projektu,
- metoda tekstu przewodniego,
- symulacje,
- gry dydaktyczne,
- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

##### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z oprogramowaniem umożliwiającym wizualizację budowy i obserwację pracy:

- torów i linii transmisyjnych przewodowych, światłowodowych i radiowych,
- systemów transmisji analogowej i cyfrowej,
- topologii sieci publicznych,
- elementów i urządzeń sieci pozabudynkowych przewodowych, światłowodowych i radiowych,
- instalacji elektrycznych wraz z zabezpieczeniami zasilającymi urządzenia sieci pozabudynkowych,
- urządzeń zasilających i zabezpieczających sieci pozabudynkowe

z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną.

W sali lekcyjnej powinny znajdować się: zestawy instrukcji montażu i uruchamiania instalacji pozabudynkowych, dokumentacja techniczna obejmująca schematy instalacji i urządzeń instalacji pozabudynkowych, zasady eksploatacji urządzeń sieci pozabudynkowych, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

Wskazane jest wyposażenie sali lekcyjnej w:

- urządzenia instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej: urządzenia pracujące w zakresie częstotliwości radiowych, telewizyjnych i satelitarnych oraz kanału zwrotnego w sieciach kablowych: antenę pasywną, antenę aktywną, stację czołową, nadajniki i odbiorniki optyczne, wzmacniacze, zasilacze, filtry pasmowe, multiswitche, modulatory analogowe i cyfrowe, tłumiki, rozgałęźniki aktywne i pasywne, gniazda abonenckie, mierniki sygnału telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej, urządzenia odbiorcze abonenckie, odbiornik telewizyjny, komputer, modemy kablowe, kable i złącza.
- stanowisko do łączenia światłowodów wyposażone w spawarkę światłowodową wraz z osprzętem (mufy światłowodowe, przełącznicę stacyjną światłowodową),



- stanowisko pomiarowe składające się z reflektometru optycznego, nadajnika optycznego, odbiornika optycznego, patchcordów, pigtaili, adapterów światłowodowych dla sieci jednomodowych i wielomodowych, przełącznice stacyjne, szafę serwerową z osprzętem, mufy światłowodowe z osprzętem, kable światłowodowe z elementami do wykonania połączeń,
- stację czołową operatora kablowego w celu nadawania sygnału do stanowisk dla słuchaczy wyposażoną w modulatory, nadajniki światłowodowe, urządzenie CMTS do komunikacji z modemami kablowymi.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria, programy ćwiczeniowe do projektowania przez dobieranie umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej, w zakresie:

- poznania parametrów i właściwości torów przewodowych miedzianych, światłowodowych i bezprzewodowych,
- poznania zasad transmisji analogowej,
- poznania przewodowych i radiowych systemów analogowych,
- poznania zasad transmisji cyfrowej,
- poznania przewodowych, światłowodowych i radiowych systemów cyfrowych,
- poznania budowy pozabudynkowych sieci publicznych,
- poznania topologii sieci publicznych,
- sposobów konfigurowania sieci pozabudynkowych,
- poznania budowy i parametrów urządzeń sieci kablowych koncentrycznych, sieci światłowodowych i sieci bezprzewodowych.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy np. praca w grupach po 2-3 słuchaczy.

W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb. W czasie prowadzenia zajęć w pracowni należy stosować zasadę iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz/uczestnik potrafi wyjaśnić przyczyny niepowodzenia oraz wskazać jak powinno ono przebiegać w prawidłowy sposób. Pozwoli to na indywidualizację prowadzonych działań przez słuchaczy oraz pokaże iż doświadczenie można zdobyć nie tylko poprzez udane doświadczenia.

#### **4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

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

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego,

komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych.

## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Montaż urządzeń i sieci pozabudynkowych (P) 120 godz.**

### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Nabycie umiejętności wykonywania montażu sieci pozabudynkowych.
- Nabycie umiejętności uruchamianie sieci pozabudynkowych.
- Nabycie umiejętności wykonywania montaż instalacji zasilających i zabezpieczających urządzenia sieci pozabudynkowych.
- Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów instalacji sieci pozabudynkowych.
- Nabycie umiejętności wykonywania oceny jakości montażu sieci pozabudynkowych.
- Nabywanie umiejętności pracy w grupach i zespołach.
- Rozwijanie kompetencji personalnych i społecznych.

### **4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- wyznaczyć trasy kabli sygnałowych i elektrycznych w sieciach pozabudynkowych,
- przygotować kable i przewody do montażu sieci pozabudynkowej,
- dobrać urządzenia i elementy do montażu sieci pozabudynkowej zgodnie ze schematem i dokumentacją montażową,
- wykonać montaż urządzeń i elementów sieci pozabudynkowej,
- wykonać montaż związany z podłączeniem urządzeń sieci przewodowej do instalacji elektrycznej,
- sprawdzić poprawność montażu urządzeń i elementów sieci pozabudynkowej z dokumentacją montażową,
- uruchomić urządzenia i elementy sieci pozabudynkowej,
- kontrolować pracę urządzeń i elementów uruchomionej sieci pozabudynkowej,
- dobrać przewody i kable elektryczne do zadanych parametrów zasilających urządzenia instalacji elektrycznej,
- obliczyć parametry instalacji elektrycznych,
- wykonać prace związane z podłączeniem urządzeń i elementów do instalacji elektrycznej,
- dobrać zabezpieczenia instalacji w zależności od potrzeb,
- posługiwać się dokumentacją podczas doboru zabezpieczeń w instalacji elektrycznej,
- zastosować zabezpieczenia w instalacji elektrycznej,
- obliczyć parametry zasilaczy,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**

- dobrać układy zasilające w zależności od potrzeb,
- dobrać urządzenia zasilające i zabezpieczające,
- dokonać montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających,
- dobrać narzędzia niezbędne do podłączenia zasilania urządzeń sieci pozabudynkowych,
- podłączyć elementy i urządzenia sieci pozabudynkowych do zasilania,
- uruchomić układy zasilające instalacji pozabudynkowych,
- sprawdzić poprawność parametrów zasilania urządzeń sieci pozabudynkowych,
- wykonać pomiary parametrów instalacji sieci pozabudynkowej,
- wykonać pomiary wielkości fizycznych w instalacji pozabudynkowej,
- wykonać pomiary instalacji zasilającej urządzenia sieci przewodowej,
- wskazać błędy montażu instalacji pozabudynkowej na podstawie wyników wykonanych pomiarów,
- wyciągnąć wnioski z uzyskanych pomiarów,
- zaproponować sposoby korekcy niepowodzeń podczas montażu i uruchamiania sieci przewodowej.

#### 4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
1. Montaż sieci przewodowej	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić elementy pozabudynkowych sieci przewodowych</li> <li>– rozpoznać elementy i urządzenia sieci przewodowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>– rozpoznać rodzaje kabli sygnałowych stosowanych w sieciach przewodowych</li> <li>– dobrać przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej sieci przewodowych</li> <li>– wskazać umiejscowienie poszczególnych urządzeń transmisyjnych w sieci przewodowej na podstawie schematu i dokumentacji montażowej</li> <li>– rozpoznać narzędzia stosowane podczas montażu sieci przewodowych</li> <li>– dobrać narzędzia do montażu urządzeń i elementów w sieci przewodowej</li> <li>– wymienić zasady wyznaczania tras kabli sygnałowych w sieciach przewodowych</li> <li>– wymienić zasady montażu przewodów, elementów i urządzeń do wykonania sieci przewodowych</li> <li>– wyznaczyć trasy kabli sygnałowych i elektrycznych w pozabudynkowej sieci przewodowej</li> <li>– przygotować kable i przewody do montażu sieci przewodowej</li> <li>– dobrać urządzenia i elementy do montażu sieci przewodowej zgodnie ze schematem i dokumentacją montażową</li> <li>– wykonać montaż urządzeń i elementów przewodowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– wykonać montaż związany z podłączeniem urządzeń sieci przewodowej do instalacji elektrycznej</li> </ul>
2. Montaż sieci światłowodowej	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić elementy pozabudynkowych sieci światłowodowych</li> <li>– rozpoznać elementy i urządzenia sieci światłowodowej na podstawie opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>– rozpoznać rodzaje kabli światłowodowych stosowanych w sieciach optycznych</li> <li>– dobrać przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej sieci światłowodowej</li> </ul>

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazać umiejscowienie poszczególnych urządzeń transmisyjnych w sieci światłowodowej na podstawie schematu i dokumentacji montażowej</li> <li>– rozpoznać narzędzia stosowane podczas montażu sieci światłowodowej</li> <li>– dobrać narzędzia do montażu urządzeń i elementów w sieci światłowodowej</li> <li>– wymienić zasady wyznaczania tras kabli sygnałowych w sieciach światłowodowych</li> <li>– wymienić zasady montażu przewodów, elementów i urządzeń do wykonania sieci światłowodowej</li> <li>– wyznaczyć trasy kabli światłowodowych i elektrycznych w pozabudynkowej sieci optycznej</li> <li>– przygotować kable i przewody do montażu sieci światłowodowej</li> <li>– dobrać urządzenia i elementy do montażu sieci światłowodowej zgodnie ze schematem i dokumentacją montażową</li> <li>– wykonać montaż urządzeń i elementów światłowodowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– wykonać montaż związany z podłączeniem urządzeń sieci światłowodowej do instalacji elektrycznej</li> </ul>
3. Montaż sieci radiowej	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić elementy pozabudynkowych sieci radiowych</li> <li>– rozpoznać elementy i urządzenia sieci radiowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>– rozpoznać rodzaje kabli sygnałowych stosowanych w sieciach radiowych</li> <li>– dobrać przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej sieci radiowej</li> <li>– wskazać umiejscowienie poszczególnych urządzeń transmisyjnych w sieci radiowej na podstawie schematu i dokumentacji montażowej</li> <li>– rozpoznać narzędzia stosowane podczas montażu sieci radiowej</li> <li>– dobrać narzędzia do montażu urządzeń i elementów w sieci radiowej</li> <li>– wymienić zasady wyznaczania tras kabli sygnałowych w sieci radiowej</li> <li>– wymienić zasady montażu przewodów, elementów i urządzeń do wykonania sieci radiowej</li> <li>– wyznaczyć trasy kabli sygnałowych i elektrycznych w pozabudynkowej sieci radiowej</li> <li>– przygotować kable i przewody do montażu sieci radiowej</li> <li>– dobrać urządzenia i elementy do montażu sieci radiowej zgodnie ze schematem i dokumentacją montażową</li> <li>– wykonać montaż urządzeń i elementów radiowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– wykonać montaż związany z podłączeniem urządzeń sieci radiowej do instalacji elektrycznej</li> </ul>
4. Uruchomienie sieci przewodowej	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zlokalizować urządzenia sieci przewodowej na podstawie schematu, opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>– wymienić narzędzia i przyrządy niezbędne do uruchomienia urządzeń sieci przewodowej</li> <li>– dobrać narzędzia i przyrządy do uruchomienia sieci przewodowej</li> <li>– wymienić czynności związane z uruchomieniem urządzeń pozabudynkowej sieci przewodowej</li> <li>– sprawdzić poprawność montażu urządzeń i elementów sieci przewodowej z dokumentacją montażową</li> <li>– uruchomić urządzenia i elementy przewodowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– kontrolować pracę urządzeń i elementów uruchomionej sieci przewodowej</li> </ul>
5. Uruchomienie sieci światłowodowej	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zlokalizować urządzenia sieci światłowodowej na podstawie schematu, opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>– wymienić narzędzia i przyrządy niezbędne do uruchomienia urządzeń sieci światłowodowej</li> <li>– dobrać narzędzia i przyrządy do uruchomienia sieci światłowodowej</li> <li>– wymienić czynności związane z uruchomieniem urządzeń pozabudynkowej sieci światłowodowej</li> <li>– sprawdzić poprawność montażu urządzeń i elementów sieci światłowodowej z dokumentacją montażową</li> <li>– uruchomić urządzenia i elementy światłowodowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– kontrolować pracę urządzeń i elementów uruchomionej sieci światłowodowej</li> </ul>

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
6. Uruchomienie sieci radiowej	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zlokalizować urządzenia sieci radiowej na podstawie schematu, opisu, wyglądu i parametrów</li> <li>– wymienić narzędzia i przyrządy niezbędne do uruchomienia urządzeń sieci radiowej</li> <li>– dobrać narzędzia i przyrządy do uruchomienia sieci radiowej</li> <li>– wymienić czynności związane z uruchomieniem urządzeń pozabudynkowej sieci radiowej</li> <li>– sprawdzić poprawność montażu urządzeń i elementów sieci radiowej z dokumentacją montażową</li> <li>– uruchomić urządzenia i elementy radiowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– kontrolować pracę urządzeń i elementów uruchomionej sieci radiowej</li> </ul>
7. Dobór przewodów i zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić rodzaje przewodów i kabli elektrycznych</li> <li>– wymienić parametry przewodów elektrycznych</li> <li>– rozpoznać rodzaje przewodów i kabli elektrycznych</li> <li>– wymienić rodzaje instalacji elektrycznych jednofazowych</li> <li>– wymienić rodzaje zabezpieczeń instalacji elektrycznych różnego typu</li> <li>– rozpoznać elementy zabezpieczające instalacje elektryczne różnego typu</li> <li>– dobrać przewody i kable elektryczne do zadanych parametrów zasilających urządzenia instalacji elektrycznej</li> <li>– obliczyć parametry instalacji elektrycznych</li> <li>– rozpoznać instalacje elektryczne typu TN, TT, IT</li> <li>– wykonać prace związane z podłączeniem urządzeń i elementów do instalacji elektrycznej</li> <li>– dobrać zabezpieczenia instalacji w zależności od potrzeb</li> <li>– posługiwać się dokumentacją podczas doboru zabezpieczeń w instalacji elektrycznej,</li> <li>– zastosować zabezpieczenia w instalacji elektrycznej</li> </ul>
8. Montaż urządzeń zasilających	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić elementy prostownicze</li> <li>– wymienić układy różnego typu zasilaczy</li> <li>– rozpoznać zasilacze sieciowe i awaryjne na podstawie wyglądu, schematów, opisu, parametrów</li> <li>– wymienić parametry urządzeń zasilających i zabezpieczających</li> <li>– dobrać narzędzia do montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających</li> <li>– narysować schematy funkcjonalne różnych typów zasilaczy</li> <li>– obliczyć parametry zasilaczy</li> <li>– dobrać układy zasilające w zależności od potrzeb</li> <li>– dobrać urządzenia zasilające i zabezpieczające</li> <li>– dokonać montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających</li> </ul>
9. Zasilanie urządzeń sieci pozabudynkowych	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazać wartości parametrów zasilających elementy i urządzenia sieci pozabudynkowych w zależności od medium transmisyjnego</li> <li>– wymienić narzędzia niezbędne do podłączenia zasilania urządzeń sieci pozabudynkowych</li> <li>– sprawdzić poprawność montażu urządzeń i elementów zasilających i zabezpieczających</li> <li>– dobrać narzędzia niezbędne do podłączenia zasilania urządzeń sieci pozabudynkowych</li> <li>– podłączyć elementy i urządzenia sieci pozabudynkowych do zasilania</li> <li>– uruchomić układy zasilające instalacji pozabudynkowych</li> <li>– sprawdzić poprawność parametrów zasilania urządzeń sieci pozabudynkowych</li> </ul>
10. Pomiary instalacji sieci przewodowej	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów parametrów instalacji przewodowej</li> <li>– dobrać przyrządy do wykonania pomiarów parametrów pozabudynkowej instalacji przewodowej</li> </ul>

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji przewodowej pozabudynkowej</li> <li>– podłączyć przyrządy pomiarowe do sieci zgodnie ze schematem</li> <li>– nastawić niezbędne zakresy pomiarowe przyrządów pomiarowych</li> <li>– wykonać pomiary parametrów instalacji przewodowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– wykonać pomiary wielkości fizycznych w instalacji przewodowej pozabudynkowej</li> <li>– wykonać pomiary instalacji zasilającej urządzenia sieci przewodowej</li> </ul>
11. Pomiary instalacji sieci światłowodowej	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów parametrów instalacji światłowodowej</li> <li>– dobrać przyrządy do wykonania pomiarów parametrów pozabudynkowej instalacji światłowodowej</li> <li>– dobrać przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji światłowodowej pozabudynkowej</li> <li>– podłączyć przyrządy pomiarowe do sieci zgodnie ze schematem</li> <li>– nastawić niezbędne zakresy pomiarowe przyrządów pomiarowych</li> <li>– wykonać pomiary parametrów instalacji światłowodowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– wykonać pomiary wielkości fizycznych w instalacji światłowodowej pozabudynkowej</li> <li>– wykonać pomiary instalacji zasilającej urządzenia sieci światłowodowej</li> </ul>
12. Pomiary instalacji sieci radiowej	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów parametrów instalacji radiowej</li> <li>– dobrać przyrządy do wykonania pomiarów parametrów pozabudynkowej instalacji radiowej</li> <li>– dobrać przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji radiowej pozabudynkowej</li> <li>– podłączyć przyrządy pomiarowe do sieci zgodnie ze schematem</li> <li>– nastawić niezbędne zakresy pomiarowe przyrządów pomiarowych</li> <li>– wykonać pomiary parametrów instalacji radiowej sieci pozabudynkowej</li> <li>– wykonać pomiary wielkości fizycznych w instalacji radiowej pozabudynkowej</li> <li>– wykonać pomiary instalacji zasilającej urządzenia sieci radiowej</li> </ul>
13. Ocena montażu sieci przewodowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługiwać się dokumentacją techniczną montowanej i uruchamianej pozabudynkowej sieci przewodowej</li> <li>– porównać wyniki pomiarów z wartościami oczekiwanymi</li> <li>– wskazać błędy montażu instalacji przewodowej na podstawie wyników wykonanych pomiarów</li> <li>– wyciągnąć wnioski z uzyskanych pomiarów</li> <li>– zaproponować sposoby korekcy niepowodzeń podczas montażu i uruchamiania sieci przewodowej</li> </ul>
14. Ocena montażu sieci światłowodowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługiwać się dokumentacją techniczną montowanej i uruchamianej pozabudynkowej sieci światłowodowej</li> <li>– porównać wyniki pomiarów z wartościami oczekiwanymi</li> <li>– wskazać błędy montażu instalacji światłowodowej na podstawie wyników wykonanych pomiarów</li> <li>– wyciągnąć wnioski z uzyskanych pomiarów</li> <li>– zaproponować sposoby korekcy niepowodzeń podczas montażu i uruchamiania sieci światłowodowej</li> </ul>
15. Ocena montażu sieci radiowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługiwać się dokumentacją techniczną montowanej i uruchamianej pozabudynkowej sieci radiowej</li> <li>– porównać wyniki pomiarów z wartościami oczekiwanymi</li> <li>– wskazać błędy montażu instalacji radiowej na podstawie wyników wykonanych pomiarów</li> <li>– wyciągnąć wnioski z uzyskanych pomiarów</li> <li>– zaproponować sposoby korekcy niepowodzeń podczas montażu i uruchamiania sieci radiowej</li> </ul>

#### **4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

##### **Propozycje metod nauczania**

- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,
- metoda projektów,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

##### **Obudowa dydaktyczna**

Pracownia montażu sieci pozabudynkowych powinna być wyposażona w:

- stanowiska laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 V prądu przemienne, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, do obróbki światłowodów wraz z zestawem niezbędnych narzędzi,
- jedno stanowisko do łączenia światłowodów wyposażone w spawarkę światłowodową wraz z osprzętem (mufy światłowodowe, przełącznicę stacyjną światłowodową),
- jedno stanowisko pomiarowe składające się z reflektometru optycznego, nadajnika optycznego, odbiornika optycznego, patchcordów, pigtaili, adapterów światłowodowych dla sieci jednomodowych i wielomodowych, przełącznice stacyjne, szafę serwerową z osprzętem, mufy światłowodowe z osprzętem, kable światłowodowe z elementami do wykonania połączeń,
- jedną stację czołową operatora kablowego w celu nadawania sygnału do stanowisk dla słuchaczy wyposażoną w modulatory, nadajniki światłowodowe, urządzenie CMTS do komunikacji z modemami kablowymi. W pracowni powinny znajdować się przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń. Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria, programy ćwiczeniowe do projektowania przez dobieranie umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej, w zakresie:

- czynności wykonywanych podczas wyznaczania tras kabli sygnałowych i elektrycznych w sieci pozabudynkowej,
- czynności wykonywanych podczas przygotowania kabli i przewodów do montażu sieci pozabudynkowej,
- czynności wykonywanych podczas doboru urządzeń i elementów do montażu sieci pozabudynkowej zgodnie ze schematem i dokumentacją montażową,
- czynności wykonywanych podczas wykonywania montażu urządzeń i elementów sieci pozabudynkowej,
- czynności wykonywanych podczas wykonywania montażu związanego z podłączeniem urządzeń sieci pozabudynkowej do instalacji elektrycznej,
- czynności wykonywanych podczas sprawdzania poprawności montażu urządzeń i elementów sieci pozabudynkowej z dokumentacją montażową,



- czynności wykonywanych podczas uruchamiania urządzeń i elementów sieci pozabudynkowej,
- czynności wykonywanych podczas kontrolowania pracy urządzeń i elementów uruchomionej sieci pozabudynkowej

oraz przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń, zestawy instrukcji eksploatacji urządzeń elektronicznych i instalacji, dokumentacja techniczna obejmująca zasady eksploatacji urządzeń sieci pozabudynkowych przewodowych, światłowodowych i radiowych, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia należy prowadzić najczęściej metodą ćwiczeń praktycznych oraz stosując metody aktywizujące słuchaczy. Z uwagi na bezpieczeństwo słuchaczy zajęcia powinny być prowadzone w grupach nie większych niż 16 osób, a podczas wykonywania ćwiczeń słuchacze powinni pracować w grupach max. 2-osobowych.

W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb. W czasie prowadzenia zajęć w pracowni należy stosować zasadę iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz/uczestnik potrafi wyjaśnić przyczyny niepowodzenia oraz wskazać jak powinno ono przebiegać w prawidłowy sposób. Pozwoli to na indywidualizację prowadzonych działań przez słuchaczy oraz pokaże iż doświadczenie można zdobyć nie tylko poprzez udane doświadczenia.

W ramach współpracy z pracodawcami w zakresie działu programowego, zaleca się następujące miejsca realizacji praktycznej nauki zawodu: w zakładach świadczących usługi telekomunikacyjne, przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i konserwujących instalacje telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej, przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i utrzymujących w ruchu pozabudynkowe sieci szerokopasmowe, ośrodkach radiowych i telewizyjnych, regionalnych delegaturach Urzędu Komunikacji Elektronicznej, w firmach obsługujących światłowodowe sieci szkieletowe, w grupach medialno-komunikacyjnych, u telekomunikacyjnych operatorów kablowych, u operatorów telewizji kablowych, w firmach zajmujących się produkcją sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe, innych podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

#### **4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

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

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego, komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych.



## 5. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
1) Montować i uruchamiać i elementy dla różnych mediów transmisyjnych - ek	1) dobiera narzędzia do montażu urządzeń i elementów w zależności od medium transmisyjnego 2) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego światłowodowego 3) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego koncentrycznego 4) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów torów transmisyjnych 5) dobiera przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej 6) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji elektrycznej 7) uruchamia urządzenia i elementy sieci pozabudynkowych	– analiza wyników prac pisemnych słuchacza – obserwacja zajęć – analiza wyników egzaminów wewnętrznych i zewnętrznych – kwestionariusze wypełniane przez słuchaczy i prowadzących zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
2) Montować i uruchamiać urządzenia zasilające i zabezpieczające do uruchomienia sieci pozabudynkowych - ek	1) wymienia parametry urządzeń zasilających i zabezpieczających 2) dobiera urządzenia zasilające i zabezpieczające 3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających 4) montuje urządzenia zasilające i zabezpieczające 5) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów zasilających i zabezpieczających 6) uruchamia układy zasilające instalacji pozabudynkowych		
3) Przeprowadzać pomiary instalacji pozabudynkowych - ek	1) dobiera przyrządy do pomiaru w instalacji światłowodowej 2) wykonuje pomiary w instalacji światłowodowej 3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej 4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej 5) wykonuje pomiary instalacji zasilającej		

Efekty kształcenia związane z Kompetencjami Personalnymi i Społecznymi (KPS) i Organizacją Małych Zespołów (OMZ), towarzyszące pozostałym efektom kształcenia związanym z kwalifikacją, są realizowane na wszystkich zajęciach praktycznych w ilości i formie ustanawianej przez osobę prowadzącą zajęcia oraz zależnej od kompetencji tej osoby. Z tego powodu ewaluacja tych efektów jest niezmiernie trudna, wymykająca się standaryzacji. Również ocena kompetencji miękkich takich jak KPS i OMZ jest trudna zarówno pod względem jakości jak i porównania, również ze względu na indywidualizm uczestników kursu. Z tego powodu ewaluacja programu jest ograniczona do efektów związanych z przedmiotami zawodowymi.

## **6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

### **6.1. Wykaz literatury**

#### **Proponowane podręczniki:**

- Joseph J. Carr, Zasilacze urządzeń elektronicznych,
- M. Cedro, D. Wilczkowski, Pomiary elektryczne i elektroniczne,
- Tadeusz Zagrobelny, Urządzenia teletransmisyjne, WSiP,
- Andrew Simmonds, Wprowadzenie do transmisji danych, WKŁ,
- Sławomir Kula, Systemy teletransmisyjne, WKŁ,
- Andrzej Jajszczyk, Wstęp do telekomunikacji, WNT,
- Janusz Zalewski, Telekomunikacja światłowodowa, publikacja.

#### **Literatura dodatkowa:**

- Leszek Wrona, Anita Dąbek, Anteny Satelitarne, SAT Kurier Hollex Sat Systems,
- Dipol, Instalacje naziemnej telewizji DVB-T,
- Dipol, Instalacje telewizji satelitarnej DVB-S/S2,
- Dipol, Teoria i tabele instalacji telewizyjnych,
- Dipol, Instalacje monitoringu analogowego,
- Dipol, Instalacje monitoringu IP,
- Mark Norris, Teleinformatyka, WKŁ,
- Praca zbiorowa, Vademecum teleinformatyka, tom I, II, III, IDG,
- Adam Urbanek, Ilustrowany leksykon teleinformatyka, IDG,
- Jan Hołub, Technika transmisji satelitarnej, WSiP,
- Jarosław Szóstka, Fale i anteny, WKŁ,
- Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, część 1, WKŁ,
- Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, część 2, WKŁ,
- Krzysztof Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ,
- Derfler F., Freed L., Okablowanie sieciowe w praktyce, Helion,
- Walt Kester, Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka,
- Piotr Golonko, Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych. Kwalifikacja ELM.02 / EE.03 część 1, WSiP 2018,

- Piotr Golonko, Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych. Kwalifikacja ELM.02 / EE.03 część 2, WSiP 2018,
- Piotr Golonko, Użytkowanie urządzeń elektronicznych. Kwalifikacja E.20 część 1, WSiP 2017,
- Piotr Golonko, Eksploatacja urządzeń elektronicznych, Kwalifikacja EE.22 część 1, WSiP 2019,
- Piotr Brzozowski, Eksploatacja urządzeń elektronicznych, Kwalifikacja EE.22 część 2, WSiP 2019.

#### **Czasopisma branżowe:**

- TV SAT Magazyn, miesięcznik satelitarno-kablowy,
- Elektronika dla wszystkich, wydawnictwo AVT,
- Elektronika, wydawnictwo SIGMA-NOT,
- Elektronika praktyczna, wydawnictwo AVT,
- Elektronik, wydawnictwo AVT.

## **6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

### **Pracownia montażu, uruchamiania, konserwacji i naprawy instalacji systemów pozabudynkowych wyposażona w:**

- stanowiska laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, do obróbki światłowodów wraz z zestawem niezbędnych narzędzi,
- jedno stanowisko do łączenia światłowodów wyposażone w spawarkę światłowodową wraz z osprzętem (mufy światłowodowe, przełącznicę stacyjną światłowodową),
- jedno stanowisko pomiarowe składające się z reflektometru optycznego, nadajnika optycznego, odbiornika optycznego, patchcordów, pigtaili, adapterów światłowodowych dla sieci jednomodowych i wielomodowych, przełącznice stacyjne, szafę serwerową z osprzętem, mufy światłowodowe z osprzętem, kable światłowodowe z elementami do wykonania połączeń,
- jedną stację czołową operatora kablowego w celu nadawania sygnału do stanowisk dla słuchaczy wyposażoną w modulatory, nadajniki światłowodowe, urządzenie CMTS do komunikacji z modemami kablowymi.

Zajęcia edukacyjne przedmiotów teoretycznych powinny być prowadzone w salach lekcyjnych wyposażonych w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń tematycznych, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

W salach lekcyjnych oraz pomieszczeniach praktycznej nauki zawodu powinny znajdować się przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń. Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria, programy ćwiczeniowe do projektowania przez dobieranie umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej dostosowane treściami do poszczególnych przedmiotów teoretycznych i praktycznych.

## **7. Sposób i forma zaliczenia kursu**

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów.

Do oceny osiągnięć edukacyjnych słuchaczy proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności słuchacza podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez słuchacza. 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 słuchacza w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

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

Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych. Osoba, która ukończy również kursy umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy

i otrzymała zaświadczenie o ich ukończeniu może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 5.** Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

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

**Tabela 6.** Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
1) rozpoznaje konfiguracje i topologie powszechnie stosowanych pozabudynkowych sieci publicznych - ew	1) rozpoznaje topologie sieci na podstawie schematu	– Topologie sieci publicznych
	2) wymienia cechy topologii sieci	– Topologie sieci publicznych
	3) wymienia parametry sieci światłowodowej pozabudynkowej	– Konfiguracja sieci pozabudynkowych – Budowa pozabudynkowych sieci publicznych
	4) wymienia parametry sieci koncentrycznej pozabudynkowej	– Konfiguracja sieci pozabudynkowych – Budowa pozabudynkowych sieci publicznych
	5) opisuje konfiguracje sieci	– Konfiguracja sieci pozabudynkowych
2) rozróżnia rodzaje transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym - ew	1) rozpoznaje rodzaje transmisji na podstawie opisu i parametrów	– Przewodowe systemy analogowe – Radiowe systemy analogowe – Przewodowe systemy cyfrowe – Światłowodowe systemy cyfrowe – Radiowe systemy cyfrowe – Tory przewodowe miedziane – Tory światłowodowe – Tory bezprzewodowe
	2) wymienia cechy transmisji z podziałem czasowym	– Zasady transmisji cyfrowej – Przewodowe systemy cyfrowe – Światłowodowe systemy cyfrowe – Radiowe systemy cyfrowe
	3) rozróżnia metody transmisji w medium miedzianym koncentrycznym	– Tory przewodowe miedziane – Zasady transmisji analogowej
	4) rozróżnia metody transmisji w medium światłowodowym	– Tory światłowodowe

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

**INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych**



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	5) wymienia cechy transmisji dwukierunkowej w światłowodzie	– Światłowodowe systemy cyfrowe
	6) wymienia cechy metody zwielokrotniania	– Światłowodowe systemy cyfrowe
	7) wymienia cechy transmisji z podziałem częstotliwościowym	– Zasady transmisji analogowej
	8) wymienia różnice transmisji z podziałem czasowym i częstotliwościowym	– Zasady transmisji cyfrowej
	9) wymienia cechy metod, takich jak: xWDM, TDM, FDM, OFDM	– Zasady transmisji analogowej
		– Zasady transmisji cyfrowej
3) wymienia cechy urządzeń i elementów dla mediów transmisyjnych - ew	1) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci światłowodowych	– Urządzenia sieci kablowych koncentrycznych
	2) wymienia parametry urządzeń i elementów sieci koncentrycznych	– Urządzenia sieci światłowodowych
	3) dobiera urządzenia i elementy w zależności od mediów transmisyjnych	– Urządzenia sieci bezprzewodowych
	4) rozpoznaje urządzenia sieci pozabudynkowych na podstawie opisu, wyglądu i parametrów	– Urządzenia sieci kablowych koncentrycznych
	5) wymienia klasy szczelności urządzeń dla mediów transmisyjnych	– Urządzenia sieci światłowodowych
4) montuje i uruchamia urządzenia i elementy dla różnych mediów transmisyjnych - ek	1) dobiera narzędzia do montażu urządzeń i elementów w zależności od medium transmisyjnego	– Urządzenia sieci bezprzewodowych
	2) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego światłowodowego	– Montaż sieci przewodowej
		– Montaż sieci światłowodowej
		– Montaż sieci radiowej
		– Montaż sieci światłowodowej



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	3) montuje urządzenia i elementy dla medium transmisyjnego koncentrycznego	– Montaż sieci przewodowej – Montaż sieci radiowej
	4) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów torów transmisyjnych	– Uruchomienie sieci przewodowej – Uruchomienie sieci światłowodowej – Uruchomienie sieci radiowej
	5) dobiera przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej	– Montaż sieci przewodowej – Montaż sieci światłowodowej – Montaż sieci radiowej
	6) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji elektrycznej	– Montaż sieci przewodowej – Montaż sieci światłowodowej – Montaż sieci radiowej
	7) uruchamia urządzenia i elementy sieci pozabudynkowych	– Uruchomienie sieci przewodowej – Uruchomienie sieci światłowodowej – Uruchomienie sieci radiowej
5) montuje i uruchamia urządzenia zasilające i zabezpieczające do uruchomienia sieci pozabudynkowych - ek	1) wymienia parametry urządzeń zasilających i zabezpieczających	– Dobór przewodów i zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych
	2) dobiera urządzenia zasilające i zabezpieczające	– Dobór przewodów i zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych
	3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń zasilających i zabezpieczających	– Montaż urządzeń zasilających
	4) montuje urządzenia zasilające i zabezpieczające	– Montaż urządzeń zasilających
	5) sprawdza poprawność montażu urządzeń i elementów zasilających i zabezpieczających	– Zasilanie urządzeń sieci pozabudynkowych
	6) uruchamia układy zasilające instalacji pozabudynkowych	– Zasilanie urządzeń sieci pozabudynkowych
6) przeprowadza pomiary instalacji pozabudynkowych - ek	1) dobiera przyrządy do pomiaru w instalacji światłowodowej	– Pomiary instalacji sieci światłowodowej
	2) wykonuje pomiary w instalacji światłowodowej	– Pomiary instalacji sieci światłowodowej
	3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej	– Pomiary instalacji sieci przewodowej – Pomiary instalacji sieci radiowej
	4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w instalacji koncentrycznej pozabudynkowej	– Pomiary instalacji sieci przewodowej – Pomiary instalacji sieci radiowej
	5) wykonuje pomiary instalacji zasilającej	– Pomiary instalacji sieci przewodowej – Pomiary instalacji sieci światłowodowej – Pomiary instalacji sieci radiowej
7) ocenia jakość montażu na podstawie porównania wyników pomiarów instalacji z wartościami oczekiwanymi - ew	1) porównuje wyniki pomiarów z wartościami oczekiwanymi	– Ocena montażu sieci przewodowej – Ocena montażu sieci światłowodowej – Ocena montażu sieci radiowej
	2) wskazuje błędy montażu instalacji na podstawie wyników wykonanych pomiarów	– Ocena montażu sieci przewodowej – Ocena montażu sieci światłowodowej – Ocena montażu sieci radiowej



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	3) wyciąga wnioski z uzyskanych pomiarów	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ocena montażu sieci przewodowej</li><li>– Ocena montażu sieci światłowodowej</li><li>– Ocena montażu sieci radiowej</li></ul>