



Argasiński Robert PROJEKTOWE USŁUGI KOMPUTEROWE „ARGAS”

SIEDZIBA: 37-500 Jarosław, ul. Mączyńskiego 27

tel. 695 248 250 / argasprojekt@gmail.com

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Przebudowa sieci energetycznej i światłowodowej - usunięcie kolizji z projektowanym budynkiem Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego z infrastrukturą w miejscowości Świętoniowa		
Kategoria obiektu budowlanego:	Kat. obiektu - XXVI		
Adres inwestycji:	Województwo podkarpackie Powiat: przeworski Świętoniowa gm. Przeworsk		
Nazwa jedn. ewidencyjnej, Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego, Numer działki:	Jednostka ewidencyjna: Przeworsk [181406_2] Obręb ewidencyjny: Świętoniowa [0009] Działki nr ew. gr.: 602, 606, 607, 608, 609, 610, 614, 543/11, 543/12, 543/47.		
Inwestor:	Gmina Przeworsk 37-210 Przeworsk, ul. Bernardyńska 1a		
Branża:	Funkcja, Imię i nazwisko / nr uprawnień:	Data	Podpis
Elektryczna	Projektant: mgr inż. Andrzej Żelaznowski	25.04.2023r.	mgr inż. Andrzej Żelaznowski Nr ew.: E-36/00 oraz PDK/0095/POOE/11 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
Uzgodnienia:	Egz. 1 z 1		

Spis zawartości:

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2. MATERIAŁY.....	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2. Materiały użyte do realizacji.....	5
3. SPRZĘT.....	8
3.1. Ogólne wymagania.....	8
3.2. Rodzaj stosowanego sprzętu.....	8
4. WYKONANIE ROBÓT.....	8
4.1. Ogólne wymagania.....	8
4.2. Wykonanie linii kablowej energetycznej.....	9
4.3. Słupy energetyczne.....	10
4.4. Ustoje słupów.....	10
4.5. Ochrona od porażenia.....	10
4.6. Budowa nowej kanalizacji kablowej.....	10
4.7. Układanie kabli w kanalizacji, prace montażowe i pomiary kontrolne	11
4.8. Zawieszanie kabla na słupach.....	12
4.9. Oznakowanie kabli oraz ich trasy, znakowanie i numeracja	12
4.10. Prace demontażowe.....	12
4.11. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu sieci światłowodowej.....	13
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
5.1. Wymagania ogólne.....	14
5.2. Badania linii kablowej energetycznej nn 0,4kV.....	14
5.3. Badania linii kablowej światłowodowej.....	14
5.4. Kontrola linii energetycznej nn 0,4kV.....	14
5.5. Kontrola sieci światłowodowej.....	15
5.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.....	16
6. OBMIAR ROBÓT.....	16
6.1. Ogólne wymagania.....	16
6.2. Jednostki obmiaru robót.....	16
Przyjęto podstawowe jednostki dla obmiaru prowadzonych robót:.....	16
7. ODBIÓR ROBÓT.....	16
7.1. Ogólne wymagania.....	16
7.2. Rodzaje odbiorów robót.....	16
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	17
9.1. Akty prawne.....	17
9.2. Normy.....	18
9.3. Inne dokumenty.....	21
9.4. Normy Unii Europejskiej przyjęte do powszechnego stosowania w Polsce.....	21

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Specyfikacja Techniczna odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: **„Przebudowa sieci energetycznej - usunięcie kolizji z projektowanym budynkiem Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego z infrastrukturą w miejscowości Świętoniowa”.**

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Opracowanie dotyczy przebudowy istniejącej napowietrznej sieci energetycznej w miejscowości Świętoniowa, w związku z koniecznością usunięcia kolizji istniejącej sieci elektroenergetycznej z projektowanym w ramach odrębnego opracowania Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnym z infrastrukturą towarzyszącą (C.O.M.).

Dokumentacja zawiera szczegółowe rozwiązania techniczne będące podstawą wykonania robót budowlanych. Dotyczy zarówno usunięcia kolizji z siecią energetyczną jak również z podwieszoną na słupach energetycznych siecią światłowodową firmy Skyware.

Zakres prac:

- demontaże stanowisk słupowych i podwieszonych sieci;
- przebudowa 2 stanowisk słupowych na krańcowe typu E;
- zabudowa złącza kablowo-pomiarowego ZK3+1P nr 26/1/2;
- wykonanie wykopów dla linii kablowych i przyłączy oraz sieci światłowodowej
- wykonanie podwiertów pod terenem utwardzonym oraz drogą gminną dla sieci jw;
- układanie kabli YAKXS4x120mm², YAKXS4x35mm², YAKXS4x25mm² i YKY4x10mm² w wykopach;
- układanie rur RDHPE40/3,7 w wykopach;
- zabudowa 3 studni kablowych SK1;
- wciąganie światłowodów do kanalizacji teletechnicznej i prace łączeniowe;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu i wyrównaniem terenu;
- odtworzenie przyłączy energetycznych i światłowodowych do istniejących budynków i obiektów infrastruktury;
- prace łączeniowe, pomiarowe i uruchomienie sieci po przebudowie.

1.4. Określenia podstawowe.

- *Linia kablowa* - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

- *Trasa kablowa* - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- *Napięcie znamionowe linii* - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zaprojektowana i zbudowana.
- *Osprzęt linii kablowej* - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- *Ostona kabla* - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- *Przykrycie* - ostona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- *Przegroda* - ostona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- *Skrzyżowanie* - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- *Zbliżenie* - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- *Przepust kablowy* - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa* - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- *Kanalizacja kablowa* - zespół ciągów podziemnych rur z wbudowanymi studniami kablowymi przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- *Kanalizacja pierwotna* - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- *Kanalizacja wtórna* - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).
- *Rurociąg kablowy* - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).
- *Ciąg kanalizacji kablowej* - zestaw przewodów (rur) kanalizacyjnych ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą, służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd - otworową.
- *Studnia kablowa* - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- *Wspornik kablowy* - wspornik służący do mocowania kabli przeprowadzonych przez komorę studni kablowej.
- *Kable światłowodowe* - (optotelekomunikacyjne, OTK) kable z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.
- *Zapas kabla* - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.
- *Złącze kablowe* - miejsce połączenia dwóch lub większej liczby odcinków kabla. Ostona złączowa – kompletny zestaw osprzętu zapobiegający przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

- *Światłowód* - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
 - *Kabel tubowy* - kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.
 - *Złączka światłowodowa* - element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów składający się zwykle z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączowej centrującej.
 - *Złącze światłowodowe spajane* - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.
 - *Kaseta* - zasobnik złączy i zapasów światłowodów.
- Pozostałe określenia podane w ST zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczenie projektowanych urządzeń i ich inwentaryzacja;
- wygrodzenie i zabezpieczenie wykopów i linii;
- ewentualne wyłączenia linii energetycznych czynnych w związku z prowadzonymi robotami.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały, dla których Polskie Normy i Normy Branżowe przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

2.2. Materiały użyte do realizacji.

Materiały użyte do realizacji robót określonych w pkt. 1.3. obejmują:

- *Kable elektroenergetyczne do 1 kV* - odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E-90401.
Kable czterożyłowe o żyłach aluminiowych i przekrojach: 25mm², 35mm² oraz 120mm², w izolacji polietylenowej sieciowanej.
Kabel 4-żyłowy o żyłach miedzianych o przekroju 10mm² w izolacji polietylenowej.
Kable powinny być dostarczone na bębnie transportowym i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- *Przewody elektroenergetyczne instalacyjne* - Wszystkie przewody instalacyjne w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit, polietylen) i żyłami miedzianymi na napięcie 750V,

zgodnie z PN-IEC 60363-1; PN-IEC 60364-3; PN-IEC 60364-4-41; PN-IEC 60364-5-52; PN-IEC 60364-5-523; PN-IEC 60050-826; PN-90/E-5023.

- *Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze* - odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203.

Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających oraz konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń. Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

- *Mufy kablowe* - mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

- *Folia* - folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 40cm.

- *Rury osłonowe* - odpowiadające standardom określonym przez PN-EN 61386.

Rury osłonowe do układania w wykopie, w gruncie - rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną, na zewnątrz karbowane. Średnica zewnętrzna 75mm oraz 110mm, odporność na ściskanie N450, sztywność obwodowa odpowiednio 11kN/m² i 9kN/m². Materiał HDPE. Zakres temperatur: (transport, instalacja, eksploatacja) -25°C ÷ 90°C. Kolor niebieski.

Rury osłonowe do podwiertów - rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną, i zewnętrzną. Odporność na ściskanie N750, średnica zewnętrzna 75mm. Materiał HDPE. Zakres temperatur: (transport, instalacja, eksploatacja) -25°C ÷ 90°C.

- *Rury osłonowe dla sieci światłowodowej* – kable światłowodowe układać w kanalizacji wtórnej lub w rurociągu kablowym z rur polietylenowych HDPE wg ZN-96/TP S.A.017. Rury składane z łączonych odcinków należy montować stosując złączki wg ZN-96/TP S.A.-020. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

Zaprojektowano rury wykonane z polietylenu HDPE, średnica zewnętrzna 40mm, średnica wewnętrzna 32,6mm, wewnętrzna ściana z żebrami ślizgowymi ze środkiem smarnym. Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24 – nie mniejsza niż 750N. Sztywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008 nie mniejsza niż 64 kN/m². Kolory wyróżników projektowanych rur zachować na całym jej odcinku

- *Kabel światłowodowy 48J (magistralny)* – 48 włókien światłowodowych, lekkiej konstrukcji wielotubowej, 4 tuby po 12 włókien. Tuby kabla i elementy wypełniające skręcone wokół centralnego elementu wytrzymałościowego (pręt FRP 2.1-6.3mm). Nitki zatopione w płaszczu ułatwiające zdejmowanie powłoki zewnętrznej kabla. Tuby wypełnione żelem hydrofobowym, zabezpieczone przed penetracją przez wodę konstrukcją blokującą wodę, włókna pochłaniające wilgoć, wzmacniany włóknom aramidowym (element nośny w instalacjach napowietrznych), całkowicie dielektryczny, powłoka HDPE – odporność na promienie UV, zakres temperaturowy -40...+60 [°C] maksymalne naprężenie instalacyjne: 4000N.

Wszystkie włókna i tuby kabla kodowanie barwnie zgodnie ze standardem kodowania eia/ tia-598. Kable przeznaczone do instalacji napowietrznych na przęsłach do 100m (dla 4kN) oraz w kanalizacji teletechnicznej pierwotnej i wtórnej metodami pneumatycznymi (wdmuchiwanie) i mechanicznymi (zaciąganie).

- *Kabel światłowodowy 1J (przyłącza)* – 1 włókno światłowodowe, okrągły, samonośny, wzmacniany włóknom aramidowym (element nośny w instalacjach napowietrznych). Lekka konstrukcja o średnicy ok. 3mm, o dużej giętkości i odporność na przeciąganie, płaszcz PU, powłoka odporna na UV, siła naciągu instalacyjna: 800N, zakres temperaturowy od -20...+60[°C]. Przeznaczony do instalacji napowietrznych na przęsłach 80-100m oraz w kanalizacji teletechnicznej pierwotnej i wtórnej metodami pneumatycznymi (wdmuchiwanie) i mechanicznymi (zaciąganie).
- *studnie kablowe SK1* – wykonane ze zbrojonego betonu, zabezpieczone hydroizolacją. Waga 300kg. Dwuczęściowa – korpus górny i dolny. Korpus górny o wymiarach 57,5x57,5x35cm z wbudowaną ramą na pokrywę lekką pojedynczą 49x49x6cm. Korpus dolny 57,5x57,5x35cm z 4-ma zaślepionymi otworami w każdej ze ścian. Otwór w dnie o wymiarach 18x18cm. Pokrywa studni w klasie A15 – obszary ruchu pieszych i rowerzystów, strefy przydomowe.
- *Osprzęt instalacyjny* - odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537. Należy zwrócić uwagę na zgodność osprzętu z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400VAC, 230VAC).

Osprzęt dostarczony przez Wykonawcę będzie zapewniał poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych, powinien być dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.

- *Słupy energetyczne* - strunobetonowe żerdzie wirowane typu E, zgodne z normą PN-EN 12843:2008. Wykonane w technologii zagęszczania mieszanki betonowej metodą wirowania. Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie min. C40/50 wg. PN-EN 206-1:2003. Niska nasiąkliwość < 4%, wysoka mrozoodporność, klasa ekspozycji XC4, Xf2 wg. normy PN-EN 206-1:2003.

Elementy betonowe ustojów i fundamentów prefabrykowanych wykonane z betonu klasy C 30/35. Należy zwrócić uwagę na zgodność wymiarów z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

W zależności od konkretnych warunków środowiskowych i rodzaju wód gruntowych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”

Składowanie słupów na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

- *obudowa złącza ZK3+1P* - szafa wolnostojąca z fundamentem, dwuczęściowa z osobnymi komorami: złączową i pomiarową. Znamionowe napięcie izolacji AC 690V. Stopień ochrony IK10, IP44, klasa ochronności II, temperatura pracy -50°C +85°C. Icw prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 20kA, Ipk prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany 40kA, dopuszczalny czas trwania łuku elektrycznego 100ms. Wytrzymałość dielektryczna 22 kV/mm, rezystywność $10^{14}\Omega\text{cm}$, odporność na prądy pełzające CTI 600. Wykonana z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu SMC (poliester+włókno szklane). Odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV), lakierowana fabrycznie.

Kategoria palności VO. Kolor RAL 7035. Zgodna z PN-EN IEC 61439-1:2021-10, PN-EN 61439-5:2015-02, PN-EN 60529:2003, PN-EN 62208:2011.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Nadzoru w terminie przewidzianym w kontrakcie.

3.2. Rodzaj stosowanego sprzętu.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do wykonywania sieci energetycznych napowietrznych i kablowych oraz sieci światłowodowych. Wykaz podstawowego sprzętu to:

- żuraw samojezdny o udźwigu 4t;
- samochód skrzyniowy z kabiną;
- samochód dostawczy;
- samochód skrzyniowy o nośności nie mniejszej niż 5t;
- samochód samowyładowczy;
- przyczepa do przewozu kabli;
- urządzenie do wykonywania podwiertów do 15m;
- ubijak spalinowy;
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA;
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE;
- sprężarka powietrza;
- koparko-spycharka na podwoziu kołowym;
- samochód montażowy z podnośnikiem do 10m;
- reflektometr;
- wciągarka ręczna i mechaniczna;
- urządzenie do wdmuchiwania kabli metodą strumieniową;
- spawarka do światłowodów.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1. Ogólne wymagania.

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych”- Część V- Instalacje elektryczne PN-90/E-05023.

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Przy montażu i badaniach kabli optotelekomunikacyjnych konieczne jest przestrzeganie wskazań ZN-96/TP S.A.-002 p. 11.

Zachować następującą kolejność robót przy przebudowie sieci energetycznej i światłowodowej:

1. Uzyskać od właścicielami linii energetycznej i sieci światłowodowej zgody na wykonanie zaprojektowanych robót, oraz uzgodnić warunki wykonywania (nadzór nad robotami, szczegóły dotyczące pomiarów, przełączeń itp.).
3. Wybudować nowy niekolidujący odcinek linii energetycznej oraz światłowodowej wraz z przebudową stanowisk słupowych
4. Wykonać połączenie nowego odcinka z sieciami istniejącymi przy zachowaniu możliwie maksymalnej ciągłości pracy urządzeń
5. Wykonać pomiary kontrolne końcowe.
6. Zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP).

Ewentualne zastrzeżenia i uwagi zgłosić Inspektorowi Nadzoru przed przystąpieniem do wykonywania prac. Rozpoczęcie i zakończenie tych prac każdorazowo zapisać w Dzienniku Budowy.

4.2. Wykonanie linii kablowej energetycznej.

Kable prowadzić w ziemi na głębokości min 0,7m, zgodnie z dołączonymi decyzjami oraz opisami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Rury osłonowe z tworzywa sztucznego o średnicach 110mm i 75mm (wykopy otwarte) oraz 75mm podwierty. Kabel wyposażać w trwałe oznaczniki adresowe i przykryć folią koloru niebieskiego. Trasę linii kablowej winien wytyczyć uprawniony geodeta, następnie trasa winna być przed zasypaniem zinwentaryzowana. Dla przedmiaru robót przyjęto III kategorię gruntu, wykopy prowadzone ręcznie i mechanicznie. Szerokość rowu powinna wynosić min. 0,4m, głębokość min. 0,8m. Ściany wykopów umocnić zgodnie z zaleceniem Inspektora. Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku przy minimalnym promieniu łuku wynoszącym 0,5m.

Układanie kabli przy temperaturze podanej przez producenta. Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie, promień zgięcia układanego kabla nie powinien być mniejszy od podanego w instrukcji producenta. Kabel powinien być odwijany z bębna, zawieszono na sztywnej osi i zaopatrzonego w hamulec. Niedopuszczalne jest aby kabel w czasie układania ocierał się o podłoże.

Kable należy układać w następującej kolejności:

- warstwa piasku 0,1m;
- kabel elektroenergetyczny z oznacznikami kablowymi (co najmniej co 10m);
- warstwa piasku 0,1m;
- grunt rodzimy 0,15m;
- pas folii ostrzegawczej z tworzywa sztucznego - kolor niebieski (stosować taśmę szerokości 400mm o grubości min. 0,4mm);
- grunt rodzimy zagęszczany warstwami 20-30cm.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,85 wg [26] BN-72/8932-01 – poza jezdniami.

Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.

Ochronę kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi kabel chronić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego o średnicach jw.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

4.3. Słupy energetyczne.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia, przewodów, opraw oraz parcia wiatru zgodnie z PN/E-05100-1; 1998.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowanych wykopach i stabilizować ich posadowienie ustojami dobranymi zgodnie z dokumentacją projektową.

4.4. Ustoje słupów.

Do zaprojektowanych stanowisk słupowych zastosować elementy prefabrykowane, betonowe, mocowane obejmami stalowymi ocynkowanymi. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

4.5. Ochrona od porażeń.

Ochrona powinna być zrealizowana w oparciu o PN-HD 60364-4-41. W całej sieci energetycznej zastosowano system sieci TN-C.

Ochronę przed dotykiem pośrednim powinno zapewniać samoczynne wyłączenie instalacji przez zadziałanie wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicy stacyjnej, w złączach kablowych lub zadziałanie zabezpieczeń przedlicznikowych nadmiarowoprądowych.

Czas wyłączenia dla linii zasilającej 5s.

Połączenia i przyłączenia przewodów PEN należy wykonywać jako stałe. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy.

Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia;
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia PN-90/E-05023.

4.6. Budowa nowej kanalizacji kablowej.

Wytyczenie w terenie trasy kanalizacji kablowej oraz miejsc posadowienia studni kablowych winien wykonać uprawniony geodeta na podstawie aktualnego podkładu

geodezyjnego. Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,7 m (szczegółowe wskazania wg ZN-96/TP S.A.-011 p. 3.2.1). Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Ubijanie gruntu nad rurami można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi min. 25 cm.

W odległości 15cm nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną, koloru pomarańczowego z napisem *kabel światłowodowy*.

Należy wykonać wypoziomowanie studni kablowych.

Rurociąg łączyć ze sobą za pomocą złączek skręcanych. Na słupy energetyczne wyprowadzić po 7m każdej rury. Końce kanalizacji należy zakończyć w projektowanych studniach kablowych i uszczelnić korkami dla rurociągów światłowodowych HDPE40.

4.7. Układanie kabli w kanalizacji, prace montażowe i pomiary kontrolne .

Kabel wciągać dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu (rury) kanalizacyjnego. Właściwy kierunek wciągania należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. W studniach kable ułożyć na wspornikach kablowych nie krzyżując ze sobą. Końce rur w studniach należy uszczelnić zgodnie z ZN96/TP S.A.-021.

Przy zaciąganiu kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od - 5°C. Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach. Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla. Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

- a) za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- b) za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania. Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. W liniach światłowodowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych w przypadku linii budowanych w rurociągach kablowych lub mufy światłowodowe mocować do ścian studni kablowych w przypadkach prowadzenia kabla w kanalizacji kablowej. Przy złączach kabli światłowodowych należy pozostawić zapasy kabli o długości min. 15m, które powinny być starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych. Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi. Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub. Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączanego światłowodu. W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli.

Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla. Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Po zamontowaniu linii dokonać obustronnych pomiarów reflektometrycznych i pomiarów mocy optycznej w II i III oknie optycznym. Pomiary reflektometryczne powinny zawierać pomiar tłumienności jednostkowej i tłumienności spawów. Parametry linii powinny być zgodne z wymaganiami Operatora. Po wykonaniu pomiarów i sprawdzeniu linii na zgodność z obowiązującymi normami, przebudowane kable należy zgłosić do odbioru technicznego.

Kable światłowodowe kolidujące z projektowaną budową budynku należy przebudować zgodnie z Dokumentacją Projektową, warunkami podanymi przez ich użytkowników oraz przepisami i normami obowiązującymi w budownictwie telekomunikacyjnym.

Na czasowe wyłączenie z eksploatacji linii światłowodowej należy uzyskać zgodę właściciela sieci. Prace związane z przełączaniem na nowe kable wykonać w sposób zapewniający najkrótszą przerwę w pracy urządzeń.

4.8. Zawieszanie kabla na słupach.

Zawieszenie kabla teletechnicznego na słupach podbudowy energetycznej może wykonywać tylko osoba z odpowiednimi uprawnieniami w branży elektrycznej. Rozpoczęcie i zakończenie tych prac każdorazowo zapisać w Dzienniku Budowy.

4.9. Oznakowanie kabli oraz ich trasy, znakowanie i numeracja .

Studnie kablowe oznakować umieszczając w jej wnętrzu tabliczkę znamionową zgodnie z ZN-96/TP S.A.-023 p. 3.5.12. Dla kabli optycznych w studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY.” Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania. Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej. Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla. Oznakowanie może być w formie opasek oznaczeniowych bądź przywieszek identyfikacyjnych.

W odległości 15cm nad rurociągiem w gruncie ułożyć taśmę ostrzegawczą taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną, koloru pomarańczowego z napisem *kabel światłowodowy*.

4.10. Prace demontażowe.

Demontaż kolizyjnego odcinka linii energetycznej i światłowodowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami użytkowników tych linii. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu sieci w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone. W przypadku niemożności zdemontowania elementów

linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie. Wszelkie wykopy związane z pracami demontażowymi linii powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

4.11. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu sieci światłowodowej.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych ze światłowodami, których ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, a więc mogą stwarzać niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia. Krótkie odcinki kabli i światłowodów powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi. Stosowane przyrządy do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń teletransmisyjnych oraz same urządzenia wyposażone są prawie zawsze w lasery, będące źródłem promieniowania optycznego o dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla oczu, nie wolno więc pod żadnym pozorem wystawiać oczu na działanie tych promieni. Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub półzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem: "UWAGA! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE" Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami jakie należy przestrzegać podane w normie PN-T06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika" oraz w instrukcji TP S.A. T-01 "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych".

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami wydanymi przez Nadzór Inwestorski.

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, odpowiednich Polskich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V- Instalacje elektryczne oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę zgodnie z PN-IEC 60364-6-61, PN/E-04700 1998.

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

5.2. Badania linii kablowej energetycznej nn 0,4kV.

Po zamontowaniu przewodów i kabli przeprowadzić badania i pomiary, w zakres tych prób wchodzi:

- sprawdzenie ciągłości żył i powłok oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji metodą techniczną
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń.

5.3. Badania linii kablowej światłowodowej.

Po zamontowaniu linii światłowodowej dokonać obustronnych pomiarów reflektometrycznych i pomiarów mocy optycznej w II i III oknie optycznym. Pomiary reflektometryczne powinny zawierać pomiar tłumienności jednostkowej i tłumienności spawów. Parametry linii powinny być zgodne z wymaganiami Operatora. Po wykonaniu pomiarów i sprawdzeniu linii na zgodność z obowiązującymi normami, przebudowane kable należy zgłosić do odbioru technicznego.

5.4. Kontrola linii energetycznej nn 0,4kV.

Słupy wraz z osprzętem, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów;

- jakości połączeń kabli i przewodów na zaciskach linii;
- jakości połączeń śrubowych konstrukcji słupowych;
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Złącze kablowo-pomiarowe sprawdzić pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego i równoległego do granicy działki/ogrodzenia;
- braku uszkodzeń powłoki lakierniczej złącza oraz innych uszkodzeń mechanicznych;
- wykonania prawidłowego uziemienia złącza i podłączenia uziemienia do szyny PEN w złączu,
- jakości połączeń kabli do rozłączników bezpiecznikowych (dopuszczalne zaciski śrubowe oraz zaciski typu V);
- przystosowania części pomiarowej do opłombowania zg. z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A.

Sieci kablowe 0,4kV nn. sprawdzić pod względem:

- głębokości ułożenia kabli w gruncie min. 0,7m;
- zastosowania podsypki piaskowej 10cm pod kablem i 10cm nad kablem;
- układania kabli linią falistą w gruncie z zapasem 3%;
- zastosowania rur ochronnych na kablu na skrzyżowaniach z instalacjami obcymi oraz wykonania uszczelnienia tych rur;
- wykonania skrzyżowań zg. z zapisami Protokołu z Narady Koordynacyjnej oraz odległościami wynikającymi z norm;
- zgodnego z przepisami wykonania mufy kablowej na kablu YAKXS4x25mm²;
- montażu ograniczników przepięć na słupach oraz odpowiedniego montażu kabli przy wyprowadzeniach na słupy;
- odtworzenia zasilania odbiorców, dla których demontowane jest zasilanie napowietrzne;
- zagęszczenia gruntu po wykopach i uporządkowania terenu budowy.

5.5. Kontrola sieci światłowodowej.

Wykonywanie prac związanych z budową kanalizacji kablowej należy sprawdzić pod względem:

- uporządkowania terenu i odtworzenia nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji;
- przebiegu kanalizacji na zgodność z Dokumentacją Projektową;
- drożności rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami;
- prawidłowości budowy studni na zgodność z ZN-96/TP S.A.-023;
- sztywności i szczelności połączeń odcinków, z których zmontowano rurę;
- szczelności wychodzących do gruntu otworów studni i rur.

Prace związane z wciąganiem i układaniem kabli światłowodowych należy sprawdzić w zakresie:

- przestrzegania zasad podanych w ST i w Dokumentacji Projektowej oraz określonej w przepisach, zawiązanej z transportowaniem, zasadami montażu, układania oraz łączenia i oznakowania;
- dostarczenia wymaganych protokołów zg. z pkt. 5.3.
- odtworzenia dostarczania sygnału do odbiorców zasilanych obecnie z przyłączy napowietrznych.

5.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

6. OBMIAR ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów.

6.2. Jednostki obmiaru robót.

Przyjęto podstawowe jednostki dla obmiaru prowadzonych robót:

- m dla ułożonego kabla, przewodu, rurażu.
- szt. dla zamontowanego stanowiska słupowego, studni kablowej, złącza kablowo-pomiarowego i osprzętu.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

7.2. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń roboty podlegające następnym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- przejęcie odcinka lub części robót;
- przejęcie końcowe;
- przejęcie ostateczne.

Odbiory częściowe oraz odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności określa umowa z Zamawiającym. Jeżeli umowa nie stanowi inaczej płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych.

Linie energetyczna/światłowodowa:

Nakłady na 1m montażu ww linii obejmują:

- wykonanie wykopów;
- ułożenie rur w wykopie;
- ułożenie kabli w wykopach zg z technologią (piasek, folia)/wciągnięcie kabli do rurażu;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu;
- przyłączenie kabli pod zaciski/wykonanie połączeń światłowodowych;
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

Słupy:

Nakłady na 1 szt montażu słupa obejmują:

- wykonanie wykopu;
- montaż ustojów i żerdzi słupa w wykopie;
- wykonanie uziemienia słupa;
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem;
- montaż uzbrojenia słupa zg. z projektem i zawieszenie przewodów/wyprowadzenie kabli;;
- prace łączeniowe na słupie;
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Akty prawne

- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 251).
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 248; Dz. U. nr 43 z 1997r., poz. 272; Dz. U. nr 121 z 1997r., poz. 770; Dz. U. nr 43 z 2000r., poz. 489; Dz. U. nr 120 z 2000r., poz. 1268; Dz. U. nr 63 z 2001 r, poz. 636).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U nr 106 z 2000r, poz. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., poz. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r, poz. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., poz. 42).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r., poz. 348; Dz. U. nr 158 z 1997 r, poz. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998 r., poz. 594; Dz. U. nr 106 z 1998 r., poz. 66\$- Dz. U. nr 162 z 1998 r., poz. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999 r., poz. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r., poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r., poz. 1255; Dz. U. nr 43 z 2000r, poz. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., poz. 555; Dz. U. nr 103 z 2000r., poz. 1099).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2001r., poz. 456).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich

- usytuowanie (tekst jednolity - Dz. U. nr 15 z 1999 r. poz. 140; Dz. U. nr 44 z 1999r., poz. 434; Dz. U. nr 16 z 2000r, poz. 214).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 836).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r, w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000r., poz. 957).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r, zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377; Dz. U. nr 15 z 2000r, poz. 187).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).

9.2. Normy

PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania

PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączeniowe.

PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-93/E -90401 Kable elektroenergetyczne 0,6/1kV

PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne- Projektowanie i budowa- Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.

PN-EN 50341-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV

PN/EN-13201 Oświetlenie dróg.

PN/EN 40-7:2002 - Słupy oświetleniowe - część 7: Słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym – Wymagania.

PN-EN 61386-1:2011 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-IEC 61643-11:2006, - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia -- Wymagania i metody badań.

PN-EN IEC 61439-1:2021-10 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61439-5:2015-02 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.

PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 62208:2011 - Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.

PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN/T -01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia.

PN-EN 60825-1:2005 Bezpieczeństwo urządzeń laserowych – klasyfikacja sprzętu, wymagania i przewodnik użytkownika.

PN-B-19301 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.

PN-B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.

PN-B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.

BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.

BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.

BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.

ZN-93/TP S.A.-001. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TP S.A.-002. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TP S.A.-004. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

ZN-11/TP S.A.-005. Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spawane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-010. Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TP S.A.-017. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-018. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-020. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-021. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.

ZN-10/TP S.A.-022. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-023. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania. Uwaga: na pisemne żądanie zarządzającego siecią kablową dopuszcza się wykorzystanie prefabrykowanych studni wg nieaktualnej normy z 73 roku.

ZN-96/TP S.A.-024. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.

ZN-99/TP S.A.-025. Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

9.3. Inne dokumenty

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V - Instalacje

elektryczne - wyd. COBR Elektromontaż

„Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” nr 240, ITB 1982r.

Albumy typizacyjne PTPIREE

9.4. Normy Unii Europejskiej przyjęte do powszechnego stosowania w Polsce

IEC 60228:1978, Conductors of insulated cables

IEC 60287(all parts), Electric cables - Calculation of the current rating

IEC 60364-4-41:1992, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock

IEC 60364-4-42:1980, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 42: Protection against thermal effects

IEC 60364-4-43:1977, Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 43: Protection against overcurrent

IEC 60364-5-52:1993, Electrical installations of buildings - Part 5: Selection and erection of electrical equipment - Chapter 52: Wiring system

mgr inż. Andrzej Żelaznowski

Nr ew.: E-36/00 oraz PDK/0095/PODE/1
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
(podpis i pieczęćka)

