

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Przebudowa - modernizacja magistrali wodociągowej "Miedwianka" na odcinku od ul. Jaśminowej
do ul. Autostrada Poznańska przed rzeką Regalica - wiadukt w Szczecinie**

ST-01.03.06

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPiA

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji pn. Przebudowa - modernizacja magistrali wodociągowej "Miedwianka" na odcinku od ul. Jaśminowej do ul. Autostrada Poznańska przed rzeką Regalica - wiadukt w Szczecinie", w zakresie wykonania i odbioru robót elektrycznych i AKPiA w projektowanym punkcie pomiaru parametrów magistrali wodociągowej "Miedwianka" przy ul. Batalionów Chłopskich w Szczecinie.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej, na podstawie której będą realizowane roboty budowlane. ST stanowi także dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Roboty elektryczne

Zakres robót elektrycznych do wykonania :

- wykonanie i montaż rozdzielnicy zasilającej RF1 wewnątrz studni pomiarowej SP (W25),
- zainstalowanie wewnątrz studni pomiarowej SP (W25) i podłączenie do rozdzielnicy RF1 zasilania przetwornika pomiaru przepływu,
- zainstalowanie i podłączenie oświetlenia oraz gniazda serwisowego wewnątrz studni pomiarowej SP (W25),
- wykonanie uziemienia rozdzielnicy RF1 oraz stacji transformatorowej,
- wykonanie połączeń wyrównawczych wewnątrz studni pomiarowej SP (W25),
- ułożenie tras kablowych wewnątrz studni pomiarowej SP (rurki instalacyjne giętkie i sztywne, podejścia do urządzeń - za pośrednictwem peszla),
- wykonanie ziemnych tras kablowych w dwóch rurach osłonowych (osobno kable zasilające, osobno kable pomiarowe i komunikacyjne) wykopie o głębokości ok. 0.8m i przykrycie ich folią koloru niebieskiego (kable zasilające) i pomarańczowego (kable pomiarowe i komunikacyjne)

1.3.2. Automatyka

Zakres robót systemu AKPiA do wykonania :

- zainstalowanie wewnątrz studni pomiarowej SP (W25) i podłączenie do rozdzielnicy RP analogowego pomiaru ciśnienia,
- podłączenie do rozdzielnicy RP cyfrowego (MODBUS RTU) pomiaru przepływu,
- rozbudowa istniejącego sterownika PLC w rozdzielnicy RP o moduł wejść analogowych i moduł komunikacyjny Modbus RTU
- modyfikacja oprogramowania aplikacyjnego sterownika PLC w celu umożliwienia odczytu niezbędnych parametrów z przepływomierza i przetwornika ciśnienia,
- modyfikacja oprogramowania aplikacyjnego panela operatorskiego w celu wizualnego przedstawienia niezbędnych parametrów z przepływomierza i przetwornika ciśnienia zgodnie z wytycznymi Zamawiającego
- implementacja parametrów z przepływomierza i przetwornika ciśnienia do istniejącego systemu monitoringu gospodarki wodno-ściekowej integrując je z platformą systemową Archestra firmy Wondeware

1.3.3. Roboty towarzyszące

Zakres robót towarzyszących :

- dostawa i montaż wraz z urządzeniami podstawowymi materiałów i urządzeń towarzyszących, takich jak: osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, drobny osprzęt i aparatura, armatura obiektowa,
- wykonanie połączenia urządzeń
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, , aparatury, koryt kablowych itp.),
- stelaży na zapasy kabla,
- zarobienie końcówek przewodów,
- oznaczenie przewodu zerowego,
- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych,
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi na rysunkach, wyprowadzenie i końców do zacisków AKPiA,
- sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności ochrony od porażeń, pomiary rezystancji izolacji, pomiary połączeń wyrównawczych),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,

- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.1.

Linia kablowa komunikacyjna - kabel wielożyłowy albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych służących do przesyłania sygnałów generowanych w urządzeniu nadawczym do urządzenia odbiorczego (odbiornik)

1.4.2.

Rura przepustowa - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału i nie gorszych właściwościach przeznaczona do budowy przepustów dla kabli w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego

1.4.3.

Skrzyżowanie - miejsce na trasie kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego (np. rurociągu, drogi, toru kolejowego)

1.4.4.

Trasa kablowa - pas terenu, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożona jest jedna lub więcej linii kablowych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RP

W budynku pompowni wody Zdroje należy zainstalować szafę zasilająco-sterowniczą w następującym zestawieniu :

▪ rozłącznik główny izolacyjny 1-biegunowy	szt. 1
▪ moduł wejść analogowych	szt. 1
▪ moduł MODBUS master	szt. 1
▪ ochronnik przepięciowy 24V	szt. 1
▪ ochronnik przepięciowy RS485	szt. 1

2.3. Rozdzielnica RF1 w studni pomiarowej SP

Rozdzielnicę RF1 należy zamontować w studni pomiarowej SP w następującym zestawieniu :

▪ wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B6	szt. 1
▪ wyłącznik różnicowoprądowy 30mA	szt. 1
▪ szafka natynkowa IP40 8 mod	szt. 1
▪ ochronnik przepięciowy 24 V	szt. 1
▪ ochronnik przepięciowy RS485	szt. 1

2.4. Materiały i urządzenia do montażu w studni pomiarowej SP

▪ czujnik przepływomierza elektromagnetycznego DN600	szt. 1
▪ przetwornik przepływomierza	szt. 1
▪ moduł komunikacyjny Modbus RS485	szt. 1
▪ przetwornik ciśnienia /zakres pomiaru 0-40bar/	szt. 1
▪ oprawa oświetleniowa kanałowa IP44	szt. 1
▪ łącznik oświetlenia IP44	szt. 1
▪ gniazdo z uziemieniem IP44	szt. 1
▪ bednarka ocynkowana 25x4	m 10

2.5. Kable i przewody

Projektuje się montaż nw. kabli

▪ kabel YKY 3x4	80m
▪ kabel YKY 3x1,5	14,5m
▪ kabel YKY 3x2,5	0,50m
▪ kabel YKSLY 4x1	90m
▪ przewód RE2Y(St)Yv-P(St) 2x2x0,5	90m

Wymagania :

▪ **kabel YKY**

Kabel (K) elektroenergetyczny miedziany o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y), -żo: z żyłą ochronną zielono-żółtą; na napięcie znamionowe 0,6/1kV; wykonany wg normy PN-93/E90401. Dopuszcza się kable równoważne opisywanym, spełniające normy i wymogi.

Barwa izolacji żył stosowanych kabli :

- 1-żyłowe: brązowy, czarny, szary, niebieski,
- 3-żyłowe: brązowa, czarna, szara lub czarna,
- 4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara lub czarna,
- 5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna;

▪ **kabel YKSLY**

Kable sygnalizacyjne YKSLY przeznaczone są do pracy w systemach sterowania, sygnalizacji, monitoringu, w systemach przetwarzania danych, w technice pomiarowej oraz do transmisji danych za pośrednictwem sygnałów analogowych i cyfrowych w instalacjach elektroniki przemysłowej i automatyki.

Kable nadają się do zasilania niewielkich odbiorników pod warunkiem, że prądy nie przekraczają dopuszczalnych dla kabla obciążalności. Kable nadają się do ułożenia na stałe i do połączeń ruchomych wewnątrz budynków. Powłoka kabla charakteryzuje się dołą odpornością na działanie olejów.

Specyfikacja podstawowa kabli YKSLY :

- | | |
|---------------------------|---|
| - materiał przewodzący : | miedź |
| - żyły : | giętkie, wielodrutowe, klasy 5, izolowane, skręcone warstwami w ośrodek |
| - ośrodek kabla : | owinięty taśmą poliestrową |
| - izolacja żył : | polwinit izolacyjny |
| - powłoka zewnętrzna : | polwinit oponowy |
| - max temperatura pracy : | -30°C ÷ +80°C |
| - napięcie pracy U_0/U | 300/300 V |
| - próba znamionowa | 1,5 kV |
| - identyfikacja żył : | kolorowe lub czarne numerowane |
| - norma : | ZN-FKZ-021:1996 ; ZN-FKZ-030:1997 |

▪ **przewód RE2Y(St)Yv-P(St) 2x2x0,5**

Dedykowany do nowoczesnych procesów komputerowych przy przetwarzaniu danych. Przewody nadają się do połączeń nieruchomych w pomieszczeniach suchych i wilgotnych.

Budowa przewodu:

- żyła 7-drutowa z czystej miedzi
- izolacja żył z polietylenu (PE)
- żyły skręcone w pary
- kompletna skrętka zawiera 1 żyłę komunikacyjną (koloru pomarańczowego)
- w wersji jednoparowej brak żyły komunikacyjnej
- ekran z laminowanej folii aluminiowej z drucikiem uziemiającym z ocynowanej miedzi
- wzmocniony płaszcz zewnętrzny wykonany z PVC
- kolor płaszcza zewnętrznego czarny (RAL 9005) lub niebieski (RAL 5015)
- normy i aprobaty : według EN 50288-7

2.6. Przepływomierz elektromagnetyczny

Na rurociągu DN600 w studni pomiarowej montować czujnika przepływomierza o parametrach :

- średnica DN600, owiercenie kołnierzy wg EN 1092-1, PN10
- kołnierze i korpus : stal węglowa
- stopień ochrony IP67
- wykładzina wewnętrzna : kauczuk akrylonitrylo-butadienowy NBR
- temperatura otoczenia : -40°C ÷ + 70°C
- atest PZH , PED

Na czujniku należy zamontować przetwornik ciśnienia (tzw. wersja "kompakt"), w taki sposób, aby wyświetlacz skierowany był bezpośrednio w kierunku włazu i drabiny wewnątrz studni. Przetwornik należy wyposażyć w moduł komunikacyjny RS485.

Dane techniczne przetwornika przepływu :

- stopień ochrony IP67
- dokładność : 0,2% aktualnego przepływu ± 1 mm/s
- sposób montażu : kompaktowy
- z wielofunkcyjnym wyświetlaczem krystalicznym
- menu : w języku polskim
- funkcje : przepływ chwilowy dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy
- komunikaty o błędach, detekcja pustej rury
- z wymiennym modułem komunikacji MODBUS RTU
- temperatura pracy : -20°C ÷ +60°C

- przyłącze elektryczne : dławiki kablowe
- napięcie zasilania : 230V AC

2.7. Przetwornik ciśnienia

Przetwornik ciśnienia będzie wkręcony w króciec stalowy z kurkiem kulowym DN15 umieszczonym na rurociągu magistralnym DN600 wewnątrz studni pomiarowej SP.

Aktualna wartość ciśnienia panującego w rurociągu będzie za pośrednictwem obwodu prądowego 4..20mA przekazywana do sterownika PLC umieszczonego w rozdzielnicy RP pompowni wody Zdroje.

Wymagania dotyczące przetwornika ciśnienia :

- zasilanie z pętli prądowej 4..20mA
- stopień ochrony obudowy min IP67
- klasa dokładności przetwornika min. 0,2%
- histereza i powtarzalność min. 0,05%
- stabilność długotrwała min. 0,1%/rok
- błąd temperaturowy max 0,3%/10°C

2.8. Oświetlenie i gniazdo serwisowe

W celu oświetlenia wnętrza studni pomiarowej należy zastosować oprawę kanałową IP44 załączaną włącznikiem umieszczonym w bezpośrednim sąsiedztwie wjazdu wejściowego. Obok rozdzielnicy RF1 umieścić należy gniazdo natynkowe IP44.

2.9. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jaki i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju składowanego materiału.

Materiały takie jak : osprzęt kablowy, oprawy oświetleniowe, przetwornik ciśnienia, przepływomierz winny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewiewnych i oświetlonych.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się w bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo.

Wszystkie materiały składowane na wolnym powietrzu powinny być ułożone w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne i działanie korozji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót elektrycznych i AKPiA

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca przystępując do wykonania robót objętych przedmiotową ST winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót :

- wiertarka udarowa
- zestaw urządzeń do zarabiania końcówek przewodów giętkich
- zestaw narzędzi do odizolowywania końcówek kabli
- łopaty (do wykonania wykopu)
- inne niezbędne narzędzia, przyrządy itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do budowy kanalizacji teletechnicznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót przy urządzeniach elektrycznych

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912.)

Osoby wykonywające prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać kwalifikacje zgodne z Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społ. z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) tj :

- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV
- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za bezpieczeństwo przy wykonywaniu prac przy urządzeniach elektroenergetycznych.

5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze przy realizacji instalacji zasilających i sterowniczych mają na celu wyznaczenie trasy kablowej i lokalizacji urządzeń. Trasę linii określoną w projekcie należy wytyczyć w terenie przed przystąpieniem do budowy.

5.4. Budowa kabli pomiędzy pompownią Zdroje a studnią pomiarową SP

Kable pomiędzy budynkiem pompowni Zdroje a studnią pomiarową SP układać należy w dwóch rurach osłonowych (osobno kable zasilające, osobno kable pomiarowe i komunikacyjne) w wykopie o głębokości ok. 0,80m na podsypce piaskowej grubości 10cm, następnie przysypać warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego. Rury osłonowe zawierające kable przykryć folią koloru niebieskiego, natomiast kable pomiarowe i komunikacyjne - folią koloru pomarańczowego (szerokość 20cm).

Na końcu, na początku oraz odcinkowo co 10m na wszystkich kablach należy umieścić oznaczniki kablowe zawierające symbol kabla oraz jego typ. Kable należy wprowadzić do studni pomiarowej poprzez dwa osobne przepusty kablowe (osobno kable zasilające, osobno kable pomiarowe i komunikacyjne) i prowadzić wewnątrz studni osobnymi trasami. Przepusty należy uszczelnić masą uszczelniającą.

Trasy kablowe wewnątrz budynku pompowni Zdroje należy prowadzić po istniejących trasach kablowych zwracając uwagę, aby kable komunikacyjne i pomiarowe prowadzić w odległości min. 30cm od kabli zasilających silniki pomp poprzez przetwornice częstotliwości lub innych mogących powodować zakłócenia.

Do studni pomiarowej SP należy wprowadzić bednarkę ocynkowaną 25x4 poprzez przepust (uszczelnić masą uszczelniającą). Na zewnątrz studni należy wykonać otok wokół studni w taki sposób, aby rezystancja nie przekraczała 10 omów.

5.5. Rozdzielnica zasilająca RF1

Do zasilania przepływomierza, oświetlenia i gniazda serwisowego wewnątrz studni pomiarowej SP należy zamontować rozdzielnicę zasilającą RF1. Szczegółowa budowa i wyposażenie rozdzielnic podano w pkt. 2.3.

5.6. Montaż przepływomierza i przetwornika ciśnienia

Przepływomierz elektromagnetyczny i przetwornik ciśnienia zamontować zgodni z wytycznymi producentów tych urządzeń.

5.7. Prace AKPIA

Sterownik PLC

Znajdujący się w rozdzielnic RP sterownik PLC należy rozbudować o moduł wejść analogowych i moduł komunikacyjny Modbus RTU.

Po rozbudowie sterownik należy przeprogramować, aby umożliwić odczyt niezbędnych parametrów z przepływomierza i przetwornika ciśnienia.

Panel operatorski

Znajdujący się wewnątrz pompowni Zdroje panel operatorski należy przeprogramować tak, aby umożliwić przedstawienie niezbędnych parametrów z przepływomierza i przetwornika ciśnienia zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.

Integracja z systemem monitoringu gospodarki wodno-ściekowej ZWiK

Odczytane parametry z przepływomierza i przetwornika ciśnienia należy zaimplementować do systemu gospodarki wodno-ściekowej integrując je z platformą Archestra firmy Wonderware, w skład której wchodzi między innymi :

- drivery komunikacyjne
- stacje robocze InTouch
- aplikacje analityczno-raportujące ActiveFactory
- Wonderware Information Server

5.8. Dodatkowa ochrona od porażeń , sieć połączeń wyrównawczych

Celem poprawienia bezpieczeństwa i warunków eksploatacyjnych należy wykonać sieć połączeń wyrównawczych. Przy układaniu kabli siłowych na dnie wykopu (przed wykonaniem podsypki kablowej) należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 4x30 i podłączyć do niego główną szynę wyrównawczą. Do głównej szyny wyrównawczej podłączyć szyny PE oraz obudowy przewodzące urządzeń elektrycznych napędy zasuw, korpusy pomp, konstrukcje metalowe). Sieć połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z normami PN-IEC 60346-4-41 i PN-IEC 60346-7.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości robót elektrycznych i AKPiA

Wszystkie elementy robót elektrycznych i AKPiA podlegają sprawdzeniu w zakresie :

- zgodności z dokumentacją projektową i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

6.2. Kontrola jakości materiałów

Inżynier Kontraktu może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które :

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98)
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną i które spełniają wymogi ST
- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99)
- posiadają świadectwo jakości wydane przez producenta

6.3. Kontrola i badania w trakcie robót

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera Kontraktu.

Zakres kontroli w trakcie robót obejmuje :

- sprawdzenie czy ułożone kable (rodzaj, liczba, przekrój żył) są zgodny z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie promieni łuków kabla na załamaniu trasy
- sprawdzenie uszczelnienia rur i innych przepustów
- sprawdzenie oznaczenia kabli (liczba opasek i napisów na nich)
- sprawdzenie prawidłowości montażu przewodów ochronnych
- sprawdzenie prawidłowości montażu rozdzielnic
- wykonanie pomiarów geodezyjnych przed zasypaniem
- sprawdzenie prawidłowości wykonania uziemień
- sprawdzenie prawidłowości wykonania sieci połączeń wyrównawczych
- sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń pomiarowych

6.4. Badania i pomiary po zakończeniu montażu

Po zakończeniu robót należy wykonać i sporządzić protokoły z następujących czynności :

- sprawdzenia ciągłości żył i zgodności faz
- prób napięciowych izolacji przewodów i kabli
- pomiarów rezystancji izolacji
- pomiarów rezystancji uziemienia
- pomiarów i prób połączeń wyrównawczych
- pomiarów skuteczności ochrony od porażeń
- sprawdzanie i pomiary obwodów sygnalizacji
- pomiary układów AKPiA

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawione do odbioru instalacje elektryczne i AKPiA należy uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami norm, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały dodatni wynik. Elementy instalacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest :

- układanie przewodów i kabli 1m (metr)
- montaż rozdzielnic 1 kpl.
- montaż urządzeń 1 kpl.
- przepusty rurowe 1 szt.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych i AKPiA, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest umowa z Inwestorem

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów oraz jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody
PN-87/E-01006	Maszyny elektryczne - Elementy automatyki - Terminologia
PN-88/E-01100	Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Postanowienia ogólne - Wielkości podstawowe
PN-89/E-01102	Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Telekomunikacja i elektronika
PN-88/E-01104	Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Maszyny elektryczne wirujące
PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-71/E-02034	Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego
PN-84/E-02035	Urządzenia elektroenergetyczne - Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
PN-78/E-02302	Przemysłowe urządzenia elektrotermiczne - Wielkości charakterystyczne grzejników elektrycznych - Nazwy i określenia
PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne - Metody badań - Postanowienia ogólne
PN-92/E-04160.72	Przewody elektryczne - Metody badań - Próby napięciowe
PN-83/E-04160.73	Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiary oporności izolacji
PN-73/E-04160.77	Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar pojemności elektrycznej przewodów telekomunikacyjnych
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa

PN-E-05163:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte - Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego
PN-92/E-05202	Ochrona przed elektrycznością statyczną - Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe - Wymagania ogólne
PN-86/E-06291	Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm ² w wyrobach elektroinstalacyjnych
PN-79/E-06309	Elektryczne oprawy oświetleniowe - Projekторы do ogólnych celów oświetleniowych
PN-84/E-06310	Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych
PN-92/E-06711.01	Maszyny elektryczne wirujące - Wbudowane zabezpieczenia cieplne -Przepisy zabezpieczania maszyn elektrycznych wirujących
PN-E-06717:1994	Maszyny elektryczne wirujące - Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników
PN-E-06800:1996	Maszyny elektryczne wirujące - Małe silniki elektryczne
PN-75/E-08003	Urządzenia elektryczne - Ochrona przeciwporażeniowa przy stosowaniu filtrów przeciwzakłóceń - Ogólne wymagania i badania
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe - Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-93/E-50441	Słownik terminologiczny elektryki - Aparatura łączeniowa, sterownicza i bezpieczniki
PN-87/E-90050	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania
PN-87/E-90052	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji gumowej
PN-87/E-90054	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
PN-87/E-90056	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
PN-87/E-90060	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie
PN-87/E-90067	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, przyłączeniowe, samonośne
PN-87/E-90070	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych - Wymagania i badania
PN-74/E-90081	Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody miedziane
PN-91/E-90103	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie polwinitowej
PN-91/E-90104	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie gumowej
PN-76/E-90302	Kable elektroenergetyczne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-76/E-90305	Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV - Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-E-90500-1:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Wymagania ogólne
PN-E-90500-2:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Metody badania
PN-E-90500-3:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
PN-E-90500-4:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe
PN-90/E-93003	Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych
PN-E-93201:1997	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
PN-E-93251:1998	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 500 V i prądy znamionowe 32 A i 63 A ze stykami prostokątnymi w układzie kołowym

PN-58/E-93502	Uchwyty pojedyncze izolacyjne do przewodów instalacji elektrycznych
PN-IEC 255-18:1997	Przełączniki energoelektryczne - Wymiary przełączników pomocniczych ogólnego stosowania
PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN-IEC 60034-8:2000	Maszyny elektryczne wirujące - Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania maszyn wirujących
PN-IEC 60050-195:2001	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60050-301:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce - Przyrządy pomiarowe elektryczne - Przyrządy pomiarowe elektroniczne
PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przez obniżenie napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny - Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych