



Biurowo Inżynieryjno-Wdrożeniowe
„ intelligent systems” Wiesław Jędrzejczyk
30-838 Kraków ul. Barbary 5
NIP 685 160 29 14, tel. 500083302 ,
email: wiesiekj@e.krakow.pl , www.biw.e.krakow.pl

STWiOR

dla zadania pod nazwą :

Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej na przebudowę rozdzielni SN i nn oraz
komór transformatorowych w Stacji Transformatorowej nr 2373 pomiędzy budynkami „C” „D”
Wydziału Mechanicznego PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie

Adres obiektu: Wydziału Mechanicznego PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie

Stadium: STWiOR

Inwestor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki,
31-155 Kraków, ul. Warszawska 24

Opis:	Nazwisko; Imię; Uprawnienia	Data:	Podpis
Główny Projektant części E	mgr inż. Wiesław Jędrzejczyk BPP 332/82 , 8/2002 UW	12.05.2020	
Asystenci	inż. Kamil Zając	12.05.2020	
Sprawdził	mgr inż. Marcin Lenart PDK/0015/PWOWE/15	12.05.2020	

Kraków , dnia 21.05.2020 r.

Nr egzemplarza:/4

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	3
1.1	OBIEKT	3
1.2	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
1.3	DANE SZCZEGÓŁOWE	3
1.4	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	3
1.5	DEFINICJE podstawowe.....	4
1.6	OGÓLNE WYMAGANIA	6
2	MATERIAŁY	6
2.1	OGÓLNE WYMAGANIA	6
2.2	DEKLARACJA ZGODNOŚCI	7
2.3	ROZDZIELNICE	7
2.4	ZACISKI KONTROLNE	8
2.5	PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE	8
2.6	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH	8
2.7	WPROWADZANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH	8
2.8	OPRAWY OŚWIE TL ENIOWE	8
2.9	OŚWIE TL ENIE EWAKUACYJNE.....	9
2.10	ZESTAWY GNIAZD REMONTOWYCH.....	9
2.11	PRZEWODY	9
2.12	KABLE.....	9
3	SPRZĘT	10
4	TRANSPORT.....	10
4.1	TRANSPORT MATERIAŁÓW	10
4.2	ŚRODKI TRANSPORTU.....	10
5	WYKONYWANIE ROBÓT	11
5.1	MATERIAŁY DO POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	11
5.2	MATERIAŁY DOTYCZĄCE PRZEWODÓW OCHRONNYCH.....	11
5.3	ZGINANIE KABLI I PRZEWODÓW	12
5.4	USZCZELNIANIE OTWORÓW PRZEPUSTÓW.....	12
5.5	UKŁADANIE KABLI W KANAŁACH I NA KORYTACH,	12
5.6	UŁOŻENIE I MOCOWANIE KABLI WIEŁOŻYŁOWYCH.....	13
5.7	UŁOŻENIE I MOCOWANIE WIĄZEK KABLI 1-ŻYŁOWYCH.....	13
5.8	MONTAŻ ROZDZIELNIC I SKRZYNEK	15
5.9	PRZEJŚCIA PRZEZ STROPY I ŚCIANY	15
5.10	MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIE TL ENIOWYCH	15
5.11	ŁĄCZENIE PRZEWODÓW I KABLI	16
5.12	PRZEJŚCIA DO ODBIORNIKÓW.....	17
5.13	TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA	17
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	17
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	17
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	18
6.3	Pomiar natężenia oświte l enia.....	18
7	OBMIAR ROBÓT	18
8	odbiór robót.....	18
8.1	odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	18
8.2	zasady odbioru końcowego	18
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
10	WYKAZ NORM DO PROJEKTOWANIA	19

1 WSTĘP

1.1 OBIEKT

Przedmiotem niniejszego opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót dotyczących instalacji ekwipotencjalnych, instalacji oświetlenia wewnętrznego, instalacji koryt kablowych, instalacji gniazd remontowych, rozdzielnic głównych przy realizowaniu w ramach remontu pn. :

Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej na przebudowę rozdzielni SN i nn oraz komór transformatorowych w Stacji Transformatorowej nr 2373 pomiędzy budynkami „C” „D” Wydziału Mechanicznego PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie

1.2 LOKALIZACJA INWESTYCJI

Planowany remont :. **Wydziału Mechanicznego PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie**

1.3 DANE SZCZEGÓŁOWE

Branża: Elektryczna

Inwestor.: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24

Opracował.: mgr inż. Wojciech Walasek , Sprawdził mgr inż .Wiesław Jędrzejczyk

Kody i nazwy robót (CPV):

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne

45315300-1 Instalowanie linii energetycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

31530000-0 Lampy i oprawy oświetleniowe

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne wewnętrzne

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

1.4 Przedmiot specyfikacji

Zakres robót:

Budowa instalacji ekwipotencjalnej

Budowa instalacji oświetlenia wewnętrznego

Budowa linii kablowych na ścianach i stropach

Budowa budowa tras kablowych

Budowa linii kablowych w przygotowanych trasach kablowych

Budowa instalacji gniazd remontowych

Budowa rozdzielnic, komór transformatorowych z transformatorami „suchymi”

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych „Instalacje elektryczne”, projektem budowlanym.

- **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 obiektu lub terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- **napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- **osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- **osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **przegroda** - osłona 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 albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.
- **zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną 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.
- **dotatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- **rozdzielnia nN i SN** - należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach w polach rozdzielni lub celkach bądź w osłonach metalowych przeznaczonych do rozdzielenia energii elektrycznej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV oraz 15 KV /20 kV wraz z zabezpieczeniami i przyrządami pomiarowymi podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej
- **sieć elektroenergetyczna** – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej
- **linia elektroenergetyczna kablowa** – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu
- **przewód** - element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii
- **napięcie** - napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia
- **trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia) zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla
- **długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla
- **długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej

- (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy
- **długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu
 - **zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów półpętli ,
 - **wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego)
 - **osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakańczania kabli np. mufy, głowice
 - **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 albo naziemnego
 - **osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego
 - **uziemiaenie ochronne** – uziemiaenie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemiaenie punktu neutralnego N, przewodu PEN (P) lub zacisku ochronnego
 - **ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim** – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe prądem elektrycznym
 - **przewód PEN** – uziemiaiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N
 - **przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej
 - **przewód ochronny PE** – uziemiaiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
 - **uziemiaenie** – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemiaoną
 - **uziemiaenie ochronne** – uziemiaenie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciw porażeniowej; uziemiaenie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego
 - **uziemiaenie ochronno-robocze** – uziemiaenie spełniające funkcję uziemiaenia ochronnego i roboczego
 - **rezystancja uziemiaenia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia
 - **uziom** - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.
 - **uziom fundamentowy** uziom w postaci taśmy lub pręta stalowego w otulinie betonowej (uziom fundamentowy sztuczny) lub uziom w postaci stalowego zbrojenia fundamentu z betonu zbrojonego (uziom fundamentowy naturalny).
 - **uziom naturalny** - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie lub w fundamencie, w innym celu niż uziemiaenie, wykorzystany do celów uziemiaenia.
 - **uziom sztuczny** - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie do celów uziemiaenia.
 - **uziom pionowy** - uziom zagłębiony prostopadle do powierzchni ziemi.
 - **uziom poziomy** - uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.
 - **uziom otokowy**- uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.
 - **zacisk probierczy** - rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemiaenia lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.
 - **zewnętrzne urządzenie piorunochronne** - urządzenie składające się z systemu zwodów, przewodów odprowadzających i uziomów.

- **Złącze** –element łączący instalację budynku z przyłączem. Zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku. Złącze to również punkt w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielnic głównej i dalej do instalacji wewnątrz budynku.
- **główna szyna (zacisk) uziemiająca** – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomów przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.
- **iskiernik ochronny** - iskiernik zainstalowany między instalacjami nie połączonymi galwanicznie w celu umiejscowienia przeskoiku iskrowego.
- **ogranicznik przepięć** - urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami N SEP-E-004, PN-76/E-05125.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz załącznikami SIWZ zgłoszonymi do przetargu, poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2 MATERIAŁY

2.1 OGÓLNE WYMAGANIA

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zastosowanie produktów równorzędnej jakości po akceptacji zamawiającego. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane w uzgodnieniu z biurem projektowym i na koszt Wykonawcy.

Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych):

PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych

PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

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

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące

PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11)

PN-EN 61009-1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 62208:2005 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki

odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne

PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych

PN-EN 60793-1-1:2003 (U) Światłowodowy. Norma wieloarkuszowa

PN-HD 21.4 S2.2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe

2.2 DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Wyroby i materiały elektryczne winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym i powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

2.3 ROZDZIELNICE OBIEKTOWE

Rozdzielnice elektryczne będą wykonane z blachy pokrytej farbami proszkowymi: epoksydowymi (rozdzielnie wewnętrzne). Będą mieć konstrukcję sztywną całkowicie zamkniętą z ryglowanymi drzwiczkami umieszczonymi z przodu. Obudowy rozdzielni, rozdzielni sterujących w pomieszczeniach technologicznych, w których mogą występować czynniki korozyjne muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej lub tworzywa sztucznego.

Przedziały będą łatwo dostępne dla celów obsługi. Należy zapewnić przegrody pomiędzy przedziałami gwarantujące bezpieczną obsługę dowolnego obwodu podczas gdy pozostałe przedziały są pod napięciem.

Wszystkie zaciski lub wyposażenie pod napięciem zainstalowane na drzwiczkach przedziałowych lub pokrywach obudowy będą właściwie przysłaniane jeśli nie są chronione za pomocą zablokowanego odłącznika. Wszelkie drzwiczki i pokrywy na zawiasach będą efektywnie uziemiane za pomocą oddzielnego przewodu.

Obudowy rozdzielnic i panele będą wyposażone w niezbędne połączenia, okablowanie, tabliczki, miedziane szyny zbiorcze. Połączenia będą wykonane z zachowaniem oznaczeń faz i właściwie uziemione.

Obudowy rozdzielnic mają zawierać wyłączniki główne, oraz będą posiadać 30% zapas miejsca na montaż dodatkowej aparatury.

Rozdzielnice niskiego napięcia będą opracowane i wykonane zgodnie z Polskimi Normami oraz opisem technicznym w opracowaniu PW wer. 1.1.

2.4 ZACISKI KONTROLNE

Przewody odprowadzające łączyć należy z przewodami uziemiającym za pomocą zacisków kontrolnych. Zacisk kontrolny powinien mieć dwie śruby o gwincie co najmniej M6 lub jedną śrubę o gwincie M10. Zaciski powinny być ocynkowane i dodatkowo zabezpieczone przed korozją przez pokrycie np. wazeliną techniczną. Powinny mieć obciążalność prądową nie mniejszą niż przewód uziemiający.

2.5 PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE

Na przewody odprowadzające sztuczne należy wykorzystać zbrojenie słupów i stóp fundamentowych.

2.6 INSTALACJA TRAS KABLOWYCH

Trasy kablowe należy rozumieć jako prefabrykowane korytka kablowe lub drabinki kablowe zgodnie z opisem technicznym. Należy je mocować do uprzednio wykonanej konstrukcji wsporczej mocowanej do konstrukcji nośnych budynku bądź innych konstrukcji które umożliwiają przenoszenie obciążeń związanych z ułożonymi instalacjami. W miejscu zmiany kierunku należy wykonać łuk korzystając z gotowych elementów systemowych. W miejscach zmiany kierunku należy wykonać co najmniej jedno połączenie konstrukcji koryt kablowych przewodem odprowadzającym lub użyć koryt kablowych zachowujących ciągłość połączeń wyrównawczych.

2.7 WPROWADZANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH

Końce rur należy zabezpieczyć dedykowanymi do tego celu uszczelnieniami systemowymi.

2.8 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305, PN-79/E-0631, PN-IEC 598-2-3 grudzień 1994. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp LED. Oprawy lamp zwisających będą w pełni izolowane, będą posiadać zaciski do linek, będą odpowiednie do montażu na listwach lub ścianach, wszystkie o podobnej budowie. Wszystkie lampy jarzeniowe będą pochodzić od zatwierdzonego producenta i dawać światło standardowe białe. Będą pasować do opraw, w których są montowane i będą na właściwe napięcie.

Wszystkie źródła światła będą pochodzić od zatwierdzonego producenta. WYKONAWCA dostarcza i instaluje źródła światła w całości opraw występujących w instalacji i odpowiada za wymianę wszystkich spalonych źródeł do chwili odbioru instalacji przez INŻYNIERA. Układ oświetleniowy wraz z oprawami będzie zaakceptowany przez INŻYNIERA.

2.9 OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE

Należy zapewnić bezobsługowe oświetlenie ewakuacyjne gwarantujące bezpieczne przejście, ucieczkę i wyjście z budynków, konstrukcji, klatek schodowych w przypadku przerwy w zasilaniu. Będzie one działać bezobsługowo i zapewniać oświetlenie przez okres 1 godziny. Przewiduje się również instalację kierunkowego oświetlenia ewakuacyjnego.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą posiadały świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie k/Otwocka do stosowania w ochronie przeciwpożarowej. Oświetlenie ewakuacyjne powinno posiadać funkcjonalność umożliwiającą przeprowadzenie automatycznego testu.

2.10 ZESTAWY GNIAZD REMONTOWYCH

Zestawy gniazd w konfiguracji zgodnie z opisem technicznym. Zestawy gniazd bezwzględnie należy wyposażać w zabezpieczenia różnicowoprądowe dostosowane do zastosowanej konfiguracji gniazd. Dodatkowo gniazda mają mieć możliwość wyjęcia i włożenia wtyczek po wcześniejszym ręcznym wyłączeniu zasilania.

Dodatkowe wymagania:

- Instalacja gniazd wtykowych jest przeznaczona do zasilania urządzeń i narzędzi remontowych. Obowiązuje system TN-S.
- Zasilanie będzie się odbywać z podrozdzielnic nn zasilanych z głównej rozdzielni nn.
- Gniazda siłowe będą grupowane w skrzynkowe zestawy remontowe, wykonane jako rozdzielnice do zabudowy stacjonarnej, naścienną, zamykaną na zamek przemysłowy. Obudowy z tworzywa sztucznego samogasnącego, podczas palenia nie wydzielającego toksycznych gazów, odporne na promieniowanie UV.

2.11 PRZEWODY

Należy stosować przewody napięcia znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm² i 2,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z rysunkami. Gdy długość przewodów niewystarczająca do odpływów to należy je wymienić.

2.12 KABLE

Przy budowie linii kablowych nn stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Linie kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa." Gdy długość kabli będzie nie

wystarczająca do odpływów to należy wykonać wstawkę , mufując przetwory kable i wprowadzić do stosownych pól .

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego 250kVA. dla robót postojowych . /gdy brak możliwości wykorzystania drugiego przyłącza/
- ciągarki i przewodnic kablowych,
- Osprzętu ręcznego typu wiertarka udarowa.

4 TRANSPORT

4.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Bębny z kablami zaleca się dowozić do miejsca ich układania na przyczepach kablowych, umożliwiających załadunek i wyładunek bębna bez użycia dodatkowych urządzeń, np. dźwigu.

W przypadku dowożenia bębna z kablem w skrzyni samochodu lub zwykłej przyczepy, bęben powinien być ustawiony pionowo, na krawędziach jego tarcz i powinien być tak umocowany, by w czasie przewozu nie mógł się on przetaczać.

Zdejmowanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu.

Swobodne staczanie lub zrzucanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu na powierzchnię ziemi jest niedopuszczalne.

Odcinki kabli zwinięte w kręgi powinny być w czasie przewozu ułożone w skrzyni samochodu na płask i powinny być w tym położeniu ręcznie zdejmowane oraz układane na powierzchni ziemi.

4.2 ŚRODKI TRANSPORTU

Wykonawca przystępujący do budowy lub przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.
- żurawia samochodowego 7-10 t,

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

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 MATERIAŁY DO POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Materiały stosowane do wykonania połączeń wyrównawczych powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację barwie zielono-żółtej (PE),
- gołe druty, linki lub taśmy miedziane, aluminiowe i stalowe przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych należy dostarczać w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych,
- pręty, kształtowniki i rury stalowe powinny być dostarczane w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pogrążane - 3 m,
- śruby, nakrętki oraz podkładki zwykłe i sprężyste przeznaczone do wykonania zacisków i połączeń śrubowych należy wykonać ze stali odpornej na korozję, ze stali zwykłej ocynkowanej albo winny sposób zabezpieczone przed korozją; powłoki ochronne powinny powiększać rezystancji połączeń.

5.2 MATERIAŁY DOTYCZĄCE PRZEWODÓW OCHRONNYCH

Przewody ochronne, ochronno-neutralne, uziemienia ochronnego, ochronno-funkcjonalnego i połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone dwubarwnie, kolorem zielono-żółtym, przy zachowaniu następujących postanowień:

- Barwa zielono-żółta może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej,
- Zaleca się, aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu; dopuszcza się stosowanie oznaczeń nie na całej długości, ale powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach,
- przewód ochronno-neutralny powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a na końcach jasno niebieską; dopuszcza się, aby przewód ten oznaczano barwą jasno niebieską, a na końcach zielono-żółtą.

Przewód neutralny należy oznaczać barwą jasno niebieską w sposób taki, jak opisany dla przewodów ochronnych.

W celu ograniczenia napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi do wartości dopuszczalnych długotrwale w danych warunkach środowiskowych, należy stosować połączenia wyrównawcze.

Połączenia wyrównawcze główne należy realizować przez umieszczenie w

najniższej(przyziemnej)kondygnacji budynku głównej szyny uziemiającej(zacisku),do której są przyłączone:

- przewody uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego,
- przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
- przewody funkcjonalnych połączeń wyrównawczych (w przypadku ich stosowania),
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej,kanalizacji,centralnegoogrzewania,gazu,klimatyzacji,metalowepowłokii pancerze kabli elektroenergetycznych itp.,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, np. zbrojenia.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie, chroniący przed korozją.

Przewody należy łączyć ze sobą zaciskami przystosowanymi do materiału, przekroju oraz liczby łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

5.3 ZGINANIE KABLI I PRZEWODÓW

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

5.4 USZCZELNIANIE OTWORÓW PRZEPUSTÓW

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem - uszczelniaczem systemowym, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkanie wymienioną pianką poliuretanową.

Kable należy oznakować przy wszystkich przepustach po obu stronach przepustu.

5.5 UKŁADANIE KABLI W KANAŁACH I NA KORYTACH, PRZEMIESZCZANIE KABLI

Kable układane w kanałach powinny być przesuwane po rolkach kablowych, przy czym w razie potrzeby ramy rolek powinny być dostosowane do przymocowania ich (za pomocą uchwytów śrubowych) do krawędzi drabinek (pólek).

W przypadku układania kabli na dnie kanałów o głębokości nie przekraczającej 0,5 m oraz układania kabli na górnych drabinkach (wspornikach), dopuszcza się przesuwanie kabla po rolkach rozstawionych na poboczu kanału, w możliwie małej odległości od jego

krawędzi i następnie ręczne umieszczanie kabla na ww. elementach kanału. Kable należy oznakować również przy wszystkich przepustach z obydwu stron przepustu.

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie.

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie technologicznym należy układać w korytkach kablowych systemu „U”. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować.

Odległość tras korytkowych kabli pomiarowych od tras kabli zasilających z napięciem 230V powinna wynosić co najmniej 20cm.

Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych.

Przy wykonywaniu instalacji szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprężce i osprężce oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelnaczy.

Linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne, w zależności od funkcji, należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w skrzynkach sterowania miejscowego. Połączenia z urządzeniami zatapialnymi należy wykonać w skrzynkach przejściowych opisanych przy podejściach do odbiorników.

Skrzynki sterowania miejscowego należy instalować w pobliżu sterowanego napędu na konstrukcjach wsporczych.

Konstrukcje wsporcze należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.

5.6 UŁOŻENIE I MOCOWANIE KABLI WIEŁOŻYŁOWYCH

Kable wielożyłowe powinny być w kanałach ułożone i umocowane zgodnie z postanowieniami normy N SEP-004.

5.7 UŁOŻENIE I MOCOWANIE WIĄZEK KABLI 1-ŻYŁOWYCH

Mocowanie wiązek do konstrukcji.

Trójkątne i płaskie wiązki kabli 1-żyłowych, układane w kanale na drabinkach i wspornikach, powinny być przymocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów,

uniemożliwiających wysuwanie się z nich kabli w warunkach działania na dowolny kabel w wiązce siły osiowej o wartości 1,5 kN. Szerokość uchwytu powinna wynosić co najmniej 40 mm, a uchwyt powinien być przymocowany do konstrukcji za pomocą śrub o wytrzymałości nie mniejszej od wytrzymałości śrub stalowych M10 zwykłej jakości.

Pod uchwytem, na całym obwodzie wiązki kabli, powinna być umieszczona elastyczna (np. gumowa),przekładka o grubości co najmniej 2 mm i szerokości co najmniej 50 mm.Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi uchwytami wiązki powinny być nie większe, niż:

- 1,6 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm²,
- 2,0 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 240 mm²,
- 2,4 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju 300 mm².

Opaski wiązek.

Opaski wiązek kabli 1 -żyłowych powinny być wykonane z przylepnej taśmy o właściwościach nie gorszych od opasek typu OK3, CT, o szerokości 25 mm i o właściwościach nie gorszych od taśmy Scotch 45 firmy 3M, szerokości co najmniej 25 mm i powinny być wykonywane w postaci ścisłego, 2-warstwowego obwoju z zakładką długości ok. 5 cm, nakładanego stroną przylepną do kabli.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi opaskami wiązek kabli ułożonych swobodnie na dnie kanału oraz pomiędzy opaską a uchwytem wiązki w przypadku wiązek mocowanych do konstrukcji powinny być nie większe, niż:

- 0,8 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm²,
- 1,0 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 240 mm²,
- 1,2 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju 300 mm².

Wstępne wygięcie wiązek przymocowanych do konstrukcji.

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1-żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle (np. na tej samej drabince) powinno być wykonane w tym samym kierunku.

Wstępne wygięcie wiązek ułożonych na dnie kanału.

Wiązki kabli 1 -żyłowych ułożonych swobodnie na dnie kanału powinny być, po nałożeniu opasek, wstępnie wygięte w taki sposób, aby odległość pomiędzy sąsiednimi punktami wygięcia wiązki w tym samym kierunku wynosiła ok. 4 m, a strzałka wygięcia wiązki w połowie tej odległości - ok. 100 mm.

Mocowanie i wstępne wyginanie kabli 1-żyłowych ułożonych z prześwitem.

Kable 1-żyłowe, tworzące linie trójfazową, układane na drabinkach lub wspornikach równolegle, z prześwitem powinny być mocowane do tych konstrukcji za pomocą

uchwytów rozmieszczonych w odległościach nie większych od podanych w p. 5.4.3.2. Uchwyty i sposób ich nałożenia powinny być takie, jak określono w p. 5.4.3.1, a same uchwyty powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego, przy czym zaleca się stosowanie uchwytów z tworzyw sztucznych. Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji kable 1-żyłowe powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy ww. uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich trzech kabli powinno być wykonane w tym samym kierunku.

5.8 MONTAŻ ROZDZIELNIC I SKRZYNEK

Montaż rozdzielnic i skrzynek należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym PW ,przy zachowaniu wytycznych oferowanego producenta.

5.9 PRZEJŚCIA PRZEZ STROPY I ŚCIANY

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

5.10 MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru
- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki),gniazda wtyczkowe,skrzynki rozdzielcze

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia. Wszystkie urządzenia i aparaty obiektowe należy podłączyć z wykorzystaniem dławnic.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

- przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików)
- średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub

przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Montaż opraw oświetleniowych w pomieszczeniach technologicznych.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości podanej w projekcie wykonawczym stosować oprawy zapewniające natężenie oświetlenia zgodnie z wartościami podanymi w projekcie oraz w wykonaniu odpornym na działanie środowiskowe. Należy stosować oprawy takie jak wyspecyfikowano w projekcie. Podczas montażu opraw należy przestrzegać wymogów producenta ze względu na możliwość wystąpienia niekorzystnych zjawisk (np. olśnienia). Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego. W pomieszczeniach niskich oprawy mocować bezpośrednio do stropu, natomiast w wysokich na konstrukcjach, linkach stalowych lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich.

Instalacje prowadzić w korytkach kablowych lub n.t. z osprzętem szczelnym. Wszelkie konstrukcje wsporcze, kształtowniki perforowane, korytka mogą być z tworzyw sztucznych lub stali ocynkowanej ogniowo.

Obwody wskazane na schematach należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Dla potrzeb odbiorników przenośnych i remontowych zaprojektowane zostały zestawy gniazd wtykowych. Obwody te są zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi.

5.11 ŁĄCZENIE PRZEWODÓW I KABLI

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z Inżynierem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. W przypadku przewodów wielodrutowych należy stosować na końcach dedykowane

końcówki łączeniowe. Wszystkie przewody typu linka należy łączyć z wykorzystaniem końcówek montażowych.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

5.12 PRZEJŚCIA DO ODBIORNIKÓW

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Podejścia do urządzeń za pomocą przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.13 TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;

- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji;
- skuteczności ochrony od porażeń;

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE. Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3 Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni wyznaczonych zgodnie z PN-76/E-02032.

7 OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1 m - dla linii kablowej. Dla pozostałych prac przewiduje się rozliczenia ryczałtowe w oparciu o przedstawioną dokumentację projektową.

8 odbiór robót

Stosowane są odbiory robót częściowy i końcowy.

8.1 odbiór częściowy robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- wykonanie osłon na kablach, wykonanie inspekcji robót w stropie podwieszonym,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,

8.2 ZASADY ODBIORU KOŃCOWEGO

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez inwestora z udziałem kierownika budowy, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z projektem, uzgodnieniami z kierownikiem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów wg. pkt od 9.1. do 9.10
- protokół odbioru robót częściowych .

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w opracowaniu projektowym. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

1 m ułożenia kabla

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci,
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie przebiegów i otworów,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych,
- oznakowanie kabli,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
 - 9.1. pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego,
 - 9.2. pomiary stanu izolacji elektrycznej obwodu,
 - 9.3. pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - 9.4. pomiary impedancji pętli zwarcia,
 - 9.5. pomiary kabli energetycznych, fazowanie oraz kierunek obrotów,
 - 9.6. pomiary natężenia oświetlenia, ośnienia
 - 9.7. pomiary natężenia dźwięku w szczególności dla pom. technicznych
 - 9.8. pomiary SOS wykonanego kablem UTP 4 x 2 x 0,5 mm², kat. 5e
 - 9.9. próby pomontażowe - sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów np. czytywania danych z analizatorów, liczników, działanie zabezpieczeń termicznych na transformatorze itp.
 - 9.10. wykonanie pomiarów dla odbiorców,
- doprowadzenie pomieszczeń do stanu przed rozpoczęciem robót, prace porządkowe.

10 WYKAZ NORM DO PROJEKTOWANIA / LIST OF DESIGN STANDARDS

Nr Normy\ Standard N ^o	Nazwa normy\ Standard title
PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych / Public streetlighting
PN-75/E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. / Overhead electrical lines. Design and construction.
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. / Power and signaling cable lines. Design and construction.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa. / Power cable lines. Design and construction.
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV. / Power cables with thermoplastic insulation and PVC jacket for rated voltages 0.6 / 1kV.
PN-74/E-90184	Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej. / Multicore cables with PVC insulation.
PN-83/E-06305/00	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne. / Electric lighting fixtures. General requirements and tests. General.
PN-83/E-06305/07	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem. / Electric lighting fixtures. General requirements and tests. Protection against electric shock.
PN-83/E-06305/08	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć. / Electric lighting fixtures.

	General requirements and tests. Resistance to water, dust and moisture.
PN-79/E-06305/14	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne. / Electric lighting fixtures. General requirements and tests. Light requirements.
PN-IEC 598-2-3; 12.1994	Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne. / Light fixtures. Specific requirements. Luminaires for road and street.
PN-88/B-06250	Beton zwykły / Ordinary concrete
PN-90/B-30000	Cement portlandzki. / Portland cement.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. / Earthworks Building.
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie. / Overhead electrical lines. Foundation supporting structures. Static calculations and design.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. / Building Materials. Water for concrete and mortar.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. / Pipes of unplasticized polyvinyl chloride.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. / Pipes steel seamless hot-rolled general purpose.
PN-76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana. / Bednarek steel without coating or galvanized.
PN-92/0-79100	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. / Mineral aggregates. Natural aggregates for road paving. Sand.
PN-IEC 60364-4-44	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 / Electrical installations of buildings - Part 4-44: Protection for safety - Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances
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. / Electrical installations of buildings. Part 4: Protection for safety. Chapter 47: Application of protective measures for safety. Section 470: General. Section 471: Measures of protection against electric shock
PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa / Low-voltage electrical installations -- Part 4-41: Protection for safety -- Protection against electric shock
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym. / Protection against electric shock in low-voltage installations.
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie (oryg.)

	/Low-voltageelectricalinstallations - Part 5-52: Selection and erection of electricalequipment - Wiring
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalnośćprądowadługotrwałoprzewodów. / Electricalinstallations in buildings. Selection and erection of electricalequipment. Currentcarryingcapacity of longwires.
PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza/ Electricalinstallationsinbuildings - Selection and erection of electricalequipment - Switchgear and Control
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. / Electricalinstallations in buildings. Selection and erection of electricalequipment. Distribution and controlapparatus. Apparatus for connecting and disconnecting the insulation.
PN-IEC 60364-5-534	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami / Electricalinstallationsinbuildings - Selection and erection of electricalequipment - equipment for protectionagainstovervoltage
PN-HD 60364-5-559	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawyoświetlenioweiinstalacjeoświetleniowe. / Electricalinstallations of budowlanych.Część 5-559: Selection and erection of electricalequipment. Lightingfittings and lighting.
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa / Switchgear and controlLowvoltage
PN-E 05115	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV. / Power Installations with a voltagehigherthan 1 kV.PowerInstallations with a voltagehigherthan 1 kV. Power Installations with a voltagehigherthan 1 kV.
PN-EN 1838	Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne / Lightingapplications – Emergencylighting
PN-EN 50172	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. / Emergencyescapelightingsystems
PN-EN 62305	Ochrona odgromowa, przepięciowa : Część 1,2,3,4. / Protectionagainstlightning part 1,2,3,4
PN-EN50173-1:2011	Technika Informatyczna–Systemyokablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne. / Information technology. Genericcablingsystems. General requirements
PN-EN50174-1:2010	Technika informatyczna.Instalacjaokablowania–Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;Installationspecification and qualityassurance