

USŁUGI PROJEKTOWE w BUDOWNICTWIE
 Maciej Michalski – Toruń, Szosa Chełmińska 134A/16
 email: mamich11@poczta.onet.pl
 tel: 605107282

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych Branża elektryczna					
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:					
Projekt zagospodarowania terenu patio Wydziału Sztuk Pięknych UMK w Toruniu polegający na budowie budynku gospodarczego, wiaty, murów oporowych, utwardzeniu nawierzchni oraz odwodnieniu i instalacją elektryczną.					
ADRES OBIEKTU:					
Wydział Sztuk Pięknych Ul. Szosa Bydgoska 56 87-100 Toruń,					
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:					
04301_1.0023.69/10; 04301_1.0023.71/1;					
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:					
XXVI					
INWESTOR:					
UNIWERSYTET MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU ul. Gagarina 11; 87-100 Toruń					
ZESPÓŁ AUTORSKI:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Michał Wróblewski	inż. Michał Wróblewski POM/0158/POE/22 spec. Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Br. Elektryczna	2026.03.17	

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot STWiORB	3
1.2. Zakres stosowania STWiORB	3
1.3. Zakres robót objętych STWiORB	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	7
2. MATERIAŁY	7
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	7
2.2. Materiały stosowane przy budowie instalacji elektrycznej	8
3. SPRZĘT	8
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	8
3.2. Sprzęt do wykonania Robót	8
4. TRANSPORT	9
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	9
4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	9
5.2. Organizacja pracy na budowie	10
5.3. Wykonanie instalacji odbiorczych	10
5.4. Montaż opraw oświetleniowych	11
5.5. Montaż instalacji wypustów do urządzeń technologicznych	11
5.6. Instalacje w korytkach, drabinach kablowych, uchwytach	11
5.7. Budowa linii kablowych	13
5.8. Wykopy pod słupy i fundamenty	14
5.9. Montaż słupów oświetleniowych	14
5.10. Montaż wysięgników	14
5.11. Montaż opraw oświetleniowych	14
5.12. Montaż przewodów w słupach	14
5.13. Oznaczenie linii kablowych	15
5.14. Kanalizacja techniczna	15
6. Kontrola jakości robót	16
6.1. Ogólne zasady kontroli robót	16
6.2. Oględziny instalacji elektrycznych Wykopy pod fundamenty i kable	16
6.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	16
6.4. Ochrona przed porażeniem i skutkami cieplnymi	16
6.5. Dobór przewodów	16
6.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych	17
6.7. Połączenie przewodów	17
6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	18
7. OBMIAR ROBÓT	18
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	18
7.2. Jednostka obmiarowa	18
8. ODBIÓR ROBÓT	18
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	18
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	18
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót	18
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	19
10.1. Normy	19
10.2. Inne dokumenty	20

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych instalacji elektrycznych dla zadania „Projekt zagospodarowania terenu patio Wydziału Sztuk Pięknych UMK w Toruniu polegający na budowie budynku gospodarczego, wiaty, murów oporowych, utwardzeniu nawierzchni oraz odwodnieniu i instalacją elektryczną. „

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45231300-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót dla zadania „Rozbudowa i przebudowa budynku Wydziału Sztuk Pięknych UMK w Toruniu o pomieszczenia na piece techniczne do obróbki ceramiki i metalu.

Zakres robót obejmuje budowę

- obwodu siłowego zasilania rozdzielni T-GAR
- instalacji elektrycznych garażu
- instalacji elektrycznych wiaty zewnętrznej
- obwodów siłowych gniazd 3F i 1F wiaty oraz dziedzińca
- instalacji zasilania szafy bramowej
- instalacji zasilania bramy wjazdowej
- instalacji wideodmofonowej cyfrowej
- instalacji ochrony od porażeń

1.4. Określenia podstawowe

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

Aprobata techniczna – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.

Bezpiecznik – aparat elektryczny służący, do jednorazowego przerywania obwodu zwarciovego przy nominalnym napięciu roboczym.

Budowa – wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz modernizacja obiektu budowlanego.

Budynek – obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

Certyfikat na znak bezpieczeństwa – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

Certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należy zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi.

Dokumentacja budowy – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym (ostemplowanym przez odpowiedni urząd wydający pozwolenie na budowę, jeśli jest ono wymagane), dziennikiem budowy (robót), protokołami odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby rysunkami i opisami służącymi do realizacji

obiektu, operatorami geodezyjnymi i książką obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu także dziennikiem montażu.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy obiektu budowlanego z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót.

Dokumentacja powykonawcza dla użytkownika – dokumentacja odzwierciedlająca stan rzeczywisty obiektu po wykonaniu prac i odbiorze technicznym, zawierająca ponadto instrukcję obsługi, karty katalogowe, certyfikaty, wykazy części zamiennych i zużywalnych oraz inne informacje niezbędne do prowadzenia prawidłowej konserwacji i okresowych przeglądów technicznych.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.

Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym – zespół współpracujących z sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do doprowadzenia energii elektroenergetycznej do odbiorników.

Iskiernik ochronny – iskiernik zainstalowany między instalacjami niepołączonymi galwanicznie, w celu umiejscowienia przeskoku iskrowego.

Kąt ochronny zwodu pionowego – kąt wyznaczony przez oś zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.

Kąt ochronny zwodu poziomego – kąt między płaszczyzną pionową przechodzącą przez zwód a powierzchnią ograniczającą strefę ochronną.

Napięcie dotykowe rzeczywiste (napięcie dotykowe rażeniowe) – napięcie pomiędzy częściami przewodzącymi, które są dotykane jednocześnie przez człowieka lub zwierzę.

Napięcie dotykowe spodziewane – napięcie pomiędzy dostępnymi jednocześnie częściami przewodzącymi, gdy części te nie są dotykane przez człowieka lub zwierzę.

Napięcie dotykowe spodziewane dopuszczalne (napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale) – najwyższa dopuszczalna wartość napięcia dotykowego spodziewanego, które może się długotrwale utrzymywać w określonych warunkach środowiskowych.

Napięcie nominalne (instalacji elektrycznej) – napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została przewidziana; rozróżnia się napięcie fazowe oraz napięcie międzyprzewodowe.

Napięcie uszkodzeniowe (napięcie przy uszkodzeniu) – napięcie pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi a ziemią, spowodowane przepływem prądu uszkodzeniowego.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (ochrona przeciwporażeniowa) – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy pojedynczym uszkodzeniu.

Ochrona uzupełniająca – ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym stosowana w miejscach, w których występuje zwiększone ryzyko porażenia na skutek małej impedancji styku ludzi z ziemią lub z elementami budynku.

Ochrona zewnętrzna – zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem piorunu.

Ochrona wewnętrzna – zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozprywu prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym.

Ograniczniki przepięć – urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.

Obciążenie budynku (obciążenie instalacji elektrycznej w budynku) – stan pracy instalacji, w którym odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach instalacji pobierają energię.

Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy, instalacja odbiorcza) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Instalacja odbiorcza ma zapewnić możliwość zasilania wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych w sposób dogodny i bezpieczny.

Obwody administracyjne – grupa odbiorów w obiektach i pomieszczeniach administracyjnych.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód instalacji elektrycznej składa się z przewodów mogących być pod napięciem, przewodów ochronnych i związanych z nimi urządzeniami rozdzielczymi oraz sterowniczymi wraz z wyposażeniem dodatkowym.

Odbiór częściowy – odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do odbiorów częściowych zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór końcowy – odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej. Podczas odbioru końcowego sprawdza się wszystkie instalacje specjalistyczne (w tym elektryczne), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Odbiór międzyoperacyjny – odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

Oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu, kabli lub przewodów i kabli, przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także, w razie potrzeby, osłon przewodów lub przewodów szynowych.

Oświetlenie podstawowe – oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne zasilane z podstawowego źródła energii elektrycznej, zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych.

Oświetlenie awaryjne – oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu oświetlenia podstawowego, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie zapasowe bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne); oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Przekładnik – aparat elektryczny służący do oddzielenia obwodów pomiarowych i zabezpieczających od sieci wysokiego napięcia, bądź obwodów niskiego napięcia o dużym prądzie.

Przyłącze – odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem.

Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi – przestrzeń, w otoczeniu których znajdują się głównie metalowe lub przewodzące części i wewnątrz których dotknięcie powierzchnią ciała otaczających elementów przewodzących jest prawdopodobne, a możliwość przerwania jest ograniczona.

Przewód odprowadzający – odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem.

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem.

Rozdzielnia – stacja rozdzielcza (pomieszczenie), w której następuje rozdział energii na tym samym poziomie napięcia.

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektroenergetycznych składających się z aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej wraz z szynami zbiorczymi, różnorodnymi połączeniami elektrycznymi, elementami izolacyjnymi oraz konstrukcją mechaniczną i osłonami, przeznaczony do rozdziału energii elektrycznej, do łączenia i zabezpieczenia linii oraz obwodów zasilających i odbiorczych.

Rozdzielnica główna budynku – zespół odpowiednio dobranej i połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej, pomiarowo-kontrolnej zestawiony w blokach funkcjonalnych, służący do zasilania i zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających oraz obwodów administracyjnych.

Rezystancja uziemienia – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości sieciowej.

Roboty budowlane – budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Rozłącznik – aparat elektryczny służący do załączania i wyłączania prądów roboczych.

Stacja – zespół elementów i układów elektroenergetycznych, służących do rozdziału lub przetwarzania energii elektrycznej.

Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Urządzenia budowlane związane z obiektem budowlanym – urządzenia techniczne zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, np. przyłącza, złącza i urządzenia instalacyjne, przejazdy, ogrodzenia, place

Urządzenie piorunochronne (LPS) – kompletne urządzenie, stosowane do ochrony budynków przed skutkami wyładowań piorunowych. Składa się ono z zewnętrznego i wewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

Uziemienie - połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych.

Uziemienie funkcjonalne (uziemienie robocze) – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia do innych celów niż bezpieczeństwo.

Uziemienie ochronne – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia do celów bezpieczeństwa.

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 – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie lub w fundamencie w innym celu niż uziemienie, a wykorzystany do uziemienia.

Uziom sztuczny – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie w celach uziemienia.

Uziom pionowy – uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.

Uziom poziomy – uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.

Uziom otokowy – uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.

Wewnętrzne urządzenie piorunochronne – zespół dodatkowych środków uzupełniających zewnętrzne urządzenie piorunochronne, pozwalających na zredukowanie elektromagnetycznych efektów prądu piorunowego wewnątrz chronionych budynków.

Wyłącznik – aparat elektryczny służący do załączania i wyłączania prądów roboczych, przeciążeniowych i zwarciovych przy pełnym napięciu roboczym.

Zasilanie podstawowe zakładu (obiektu, stacji, rozdzielnicy) – układ sieci elektrycznej zapewniającej możliwość dostarczania mocy pokrywającej szczytowe (roczne) obciążenie.

Zasilanie rezerwowe zakładu, (obiektu, stacji, rozdzielnicy) – elementy układu sieci elektrycznej zapewniające możliwość dostarczania mocy w przypadku awarii (uszkodzenia) zasilania podstawowego. Najczęściej realizowane jest za pomocą SZR (samoczynne załączenie rezerwy).

Zasilanie awaryjne – układ zasilania o ograniczonej mocy, zapewniający bezpieczeństwo obsługi lub utrzymanie w ruchu urządzeń, których zatrzymanie mogłoby spowodować straty materialne. Źródłem zasilania są zazwyczaj prądnice napędzane silnikami wysokoprężnymi.

Zasilanie gwarantowane – stanowi układ do zasilania odbiorów informatycznych, regulacyjnych itp. Podstawą działania układu jest zastosowanie urządzeń UPS. Urządzenia UPS wyposażone w odpowiednie baterie i prostowniki zapewniają bezprzerwowe zasilanie wspomnianych urządzeń.

Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia 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. Złącze zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku. Złącze jest również tym punktem w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielnicy głównej i dalej do instalacji wewnątrz budynku.

Zwód – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.

Zwód naturalny – zwód utworzony przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego zbudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Materiały do budowy instalacji elektrycznych powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te 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 dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Dokumentację Projektową, Specyfikację Techniczną (ST), każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Poniżej podano wymagania, na podstawie których należy dobrać i wycenić wszystkie urządzenia.

Przed zakupem każde urządzenie (dobór) ma być przedstawione do akceptacji przez Inspektora nadzoru oraz Projektanta branżowego.

Przed zamówieniem należy sprawdzić wszystkie dane doboru urządzeń na podstawie wykazu urządzeń, kart doboru wg wytycznych Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacji Technicznej (ST).

W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić ten przypadek Inspektorowi nadzoru oraz Projektantowi branżowemu, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymagom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w Dokumentacji Projektowej.

Na każde żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji elektrycznych, muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie¹, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały eksponowane do wnętrza muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

2.2. Materiały stosowane przy budowie instalacji elektrycznej.

Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach użyteczności publicznej należy stosować przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent: dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Między narodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne, oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wprowadzono także wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

3.2. Sprzęt do wykonania Robót.

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania sprzętu, narzędzi, elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji lub projekcie organizacji prac. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca przystępujący do pracy powinien posiadać niezbędne narzędzia gwarantujące właściwą jakość wykonywanych prac i posiadać następujący sprzęt

- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- samochód dostawczy do 0.9t,
- samochód skrzyniowy do 3,5t,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t.
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- urządzenie przeciskowe,
- urządzenie płuczące -wierzące do przewiertów sterowanych,
- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy,
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5 t,
- samochodu samowyładowczego 5 t,
- żurawia samochodowego,
- samochodu dostawczego.

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 wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inspektorem nadzoru i Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i przewodów niż tych dobranych w Dokumentacji Projektowej pod warunkiem przeprowadzenia ponownych obliczeń, dokonania ponownych doborów urządzeń – sprawdzenia czy dane urządzenie nie wpłynie na zmianę w innych instalacjach np. w branży sanitarnej, mechanicznej. Warunkiem zmiany doborów materiałowych jest uzyskanie pisemnej akceptacji/zgodny Inspektora nadzoru oraz Projektanta branżowego. Zastosowane zamienniki nie mogą być gorszej klasy niż te użyte w projekcie, muszą być przedstawione karty materiałowe i niezbędne certyfikaty do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru i Projektanta.

Wszystkie obliczenia dla ewentualnych zamienników należy przedstawić Projektantowi do sprawdzenia i zatwierdzenia, w innym przypadku Wykonawca na własny koszt będzie musiał dokonać demontażu złych urządzeń/osprzętu.

Wszelkie dokumenty, instrukcje, gwarancje itp. powinny być dostarczane w języku polskim, a jeżeli oryginał jest w języku innym niż polski, powinny być przetłumaczone na język polski, przy czym tekst polski będzie brany pod uwagę przy ich interpretacji. Dokumenty przekazane w j. polskim zostaną wzięte pod uwagę jako miarodajne i dlatego ten dokument musi dokładnie oraz w pełni odzwierciedlać treść dokumentu w jego oryginalnym języku.

Wszelkie dokumenty stałe (tzn. przekazywane Inspektorowi nadzoru do późniejszego stosowania, np. instrukcje obsługi) powinny być dostarczone jako oryginały w języku polskim.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za koordynację prowadzonych przez siebie prac z innymi branżami.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru i Projektantowi do zatwierdzenia karty materiałowe dla wszystkich materiałów, które będą użyte do budowy instalacji.

Na życzenie Inspektora nadzoru, Wykonawca dostarczy próbki wybranych materiałów.

Materiały i urządzenia wymagające dopuszczenia do stosowania w Polsce muszą takie dopuszczenia posiadać. W przypadku braku dopuszczenia wykonawca zobowiązany jest do uzyskania go na własny koszt.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji, uwzględniać wymagania przepisów dotyczących BHP.

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być potwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora oraz projektanta. Odbiór częściowy dotyczy w szczególności elementów instalacji, które ulegają zakryciu przez wykończenia budowlane. W przypadku niezadowolającej jakości robót lub użytych materiałów, Wykonawca będzie musiał wykonać niezbędne poprawki.

Umowa zawarta będzie na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że Wykonawca powinien dla własnych potrzeb sprawdzić ilości wyspecyfikowanych materiałów oraz uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak wsporniki, uchwyty montażowe, konstrukcje wsporcze, itp.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną (ST) oraz Prawem Budowlanym, przepisami techniczno- budowlanymi i obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały spełnienie wymagań podstawowych.

Realizacja robót elektrycznych musi zapewniać:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo pożarowe,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne oraz ochronę środowiska,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności, zgodnie z technologią realizacji robót

5.2. Organizacja pracy na budowie

Organizacja pracy na terenie budowy powinna być zgodna z postanowieniami ustawy „Prawo budowlane” oraz zarządzeniami wykonawczymi do wymienionej ustawy.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić, czy teren, na którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowany, oraz uzgodnić z Wykonawcą lub z Inspektorem nadzoru (zamawiającym) sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania przez kompetentne jednostki organizacyjne w celu uzyskania prawidłowego przygotowania terenu.

Do tego rodzaju prac należy między innymi:

- usunięcie lub zabezpieczenie kabli, przewodów lub innych urządzeń występujących na terenie budowy (robót) po uzgodnieniu z organem, do którego kompetencji należy utrzymywanie ww. instalacji i urządzeń lub nadzór nad nimi,
- zabezpieczenie występujących na terenie robót przewodów elektrycznych linii napowietrznych w sposób umożliwiający właściwe i bezpieczne wykonywanie robót,
- założenie, w razie potrzeby, odpowiednich urządzeń piorunochronnych.

Podanie napięcia na rozdzielnice budowlane i urządzenia należące do pozostałych wykonawców i podwykonawców robót budowlanych może być wykonane po uprzednim przedstawieniu przez tegoż Wykonawcę protokołów pomiarowych i odbiorowych instalacji zasilania placu budowy oraz oświadczenia o gotowości do przyjęcia napięcia.

Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, elementów instalacji i urządzeń oraz sprzętu zmechanizowanego, stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych wyrobów i sprzętu.

Drogi na terenie budowy powinny być odpowiednio dostosowane do środków transportowych, przewidywanej masy przewożonych materiałów, elementów instalacji i urządzeń oraz sprzętu zmechanizowanego, dostarczanych na teren budowy i do ich objętości. Szerokość i położenie dróg powinny odpowiadać wymaganiom zapewniającym możliwość dostarczenia, bez względu na warunki atmosferyczne, ww. wyrobów i sprzętu bez ich uszkodzenia do odpowiednich stanowisk pracy na budowie.

5.3. Wykonanie instalacji odbiorczych

Przewody zasilające od rozdzielnic lokalnych do poszczególnych odbiorników, opraw oświetleniowych lub gniazd wtykowych prowadzone będą na korytach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego (kable pojedyncze na uchwytach), pod tynkiem lub ścianach GK.

W pomieszczeniach technicznych i magazynowych kable prowadzić należy na korytach kablowych perforowanych pod stropem. Zejścia do łączników, gniazd itp. wykonać przy pomocy rurek typu RL natynkowo.

W przypadku kanałów montowanych w wylewce należy zapewnić puszkę rewizyjną umożliwiającą prowadzenie nowego okablowania w przypadku zaistnienia takiej konieczności w przyszłości.

W miejscach przejść kanałów w podłogach przez strefy oddzielenia pożarowego, wprowadzenia kanałów do puszek rewizyjnych należy uszczelnić materiałem o wymaganej odporności ogniowej.

Stopień IP osprzętu elektrycznego (oprawy, wyłączniki, gniazda, puszki przyłączeniowe) dostosowany zostanie do warunków panujących w pomieszczeniu. W pomieszczeniach publicznych, biurowych – stopień ochrony IP20, w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych, kuchniach, pomieszczeniach technicznych.

W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia ppoż. przez ściany i stropy o odporności ogniowej wykonane zostaną przepusty lub uszczelnienia ppoż. o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielenia ppoż. Przekroje przewodów i ilości żył w obwodach gniazd wtykowych i wypustów 1 i 3-fazowych podano na schematach rozdzielnic oraz schematach sterowania; należy stosować kable w izolacji 0,6/1,0 kV i klasie B2ca-s1b, d1, a1.

Montaż instalacji gniazd wtykowych i wypustów bez odporności ogniowej w zależności od strefy w obiekcie:

- Pomieszczenia reprezentacyjne – instalacja w wykonaniu podtynkowym, pustce ścian G/K czy też pustce pod elementami okładzin ścian przy czym w przestrzeni pomiędzy ścianami dopuszcza się stosowanie rurek elastycznych (peszel), w przestrzeniach między-stropowych rurki twarde prowadzone po stropie. Zastrzega się, by nie obciążać nawet pojedynczymi przewodami bezpośrednio konstrukcji sufitu podwieszanego.
- Pomieszczenia techniczne – główne ciągi przewodów prowadzone na korytkach lub w dedykowanych profilach nośnych. Poza korytkami lub profilami przewody w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi prowadzone w rurkach twardych na uchwytach po suficie właściwym. W magazynach i pomieszczeniach technicznych (pomieszczenia niereprezentacyjne) montaż instalacji natynkowy w rurkach twardych.
- Puszki rozgałęźne instalacji gniazd wtykowych i wypustów należy mocować do ścian lub sufitów betonowych, koryt i drabin kablowych tylko i wyłącznie za pomocą śrub i nakrętek (drabiny i koryta) oraz śrub i dedykowanych do nich dybli/kołków (ściany i sufity betonowe).

Osprzęt instalacyjny mocowany do puszek instalacyjnych tylko i wyłącznie za pomocą wkrętów w prefabrykowanych w puszkach otworach mocujących dla osprzętu.

W przypadku instalacji prowadzonej w żelbecie Wykonawca zobligowany jest do opracowania projektu warsztatowego tras rur i przedstawienie do akceptacji Inspektora nadzoru.

5.4. Montaż opraw oświetleniowych

Prze zamontowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła należy zamontować po całkowitym zamontowaniu opraw. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników 1-fazowych. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.5. Montaż instalacji wypustów do urządzeń technologicznych

Wszystkie urządzenia technologiczne (pompy, wentylatory itp.) wyposażone w fabryczne listwy zaciskowe lub przewody zasilające (niewyposażone we wtyczkę lub fabryczny wyłącznik serwisowy) będą zasilone poprzez wypusty kablowe.

Każde urządzenie będzie zasilone poprzez dedykowany dla niego wyłącznik serwisowy ze stykiem biernym na napędzie, sygnalizującym do BMS wyłączenie urządzenia. Należy przyjąć ogólną zasadę, że zasilanie wypustem kablowym będzie zakończone na wyłączniku serwisowym zamontowanym na wysokości 140-180cm od podłogi (lub zgodnie z DTR urządzenia zasilanego, jeżeli na przykład długość fabrycznego przewodu zasilającego nie będzie wystarczająca).

Po zainstalowaniu urządzenia, jego monter zgłosi potrzebę podłączenia do wykonawcy instalacji elektrycznych, który to wykonawca dokona przyłączenia urządzenia na zaciski wyłącznika serwisowego. Wszystkie wyłączniki serwisowe będą opisane typem instalacji w której pracują, numerem urządzenia technologicznego, numerem obwodu elektrycznego.

Odstępstwem od przyjętych założeń będzie jedynie zasilanie urządzeń bezdotykowych w toaletach, w których przewody zasilające od puszek rozgałęźnych obwodów zasilających będą wprowadzane bezpośrednio na listwy zaciskowe tych urządzeń. Wypusty do urządzeń wskazano na planach instalacji, wykonanie wypustów do ostatecznego potwierdzenia przez inwestora chęci zainstalowania takowych urządzeń w obiekcie..

5.6. Instalacje w korytkach, drabinach kablowych, uchwytach

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

Trasa powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

Należy przestrzegać utrzymania odpowiedniej odległości od spodu stropu do krawędzi koryta lub drabinki umożliwiającej wygodne i bezpieczne układania kabli i przewodów podczas budowy i późniejszej eksploatacji.

Należy przestrzegać odległości pomiędzy trasami energetycznymi, a trasami instalacji teletechnicznych określonych w Polskich Normach. W strefach chronionych stałym urządzeniem gaśniczym wodnym należy zwracać uwagę aby łączna szerokość trasy kablowej nie przekraczała 1m szerokości a trasy nie spełniające tego warunku należy zabezpieczyć dodatkowymi zraszacami.

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji). Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.

Obliczenia wytrzymałościowe należy wykonywać indywidualnie dla każdego ciągu instalacyjnego lub korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu.

Należy dobrać odległości mocowania konstrukcji wsporczych (podpór), uwzględniając:

- rodzaj zastosowanych konstrukcji wsporczych, sposób ich mocowania oraz wytrzymałość mechaniczną,
- wytrzymałość statyczną podłoża, do którego mocowana jest podpora,
- wytrzymałość podłoża na docisk,
- wytrzymałość mechaniczną korytek i elementów kotwiących,
- liczbę i przekrój układanych przewodów w korytkach.

Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta.

Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy. Do zabezpieczenia końców drabin, koryt i wsporników należy stosować kołpaki z tworzywa sztucznego.

Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotentjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

Na zainstalowanych podłożach, konstrukcjach i uchwytach należy układać przewody wielożyłowe (kabelkowe) i kable; w zależności od wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, rodzaju przewodów i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane „luzem” lub mocowane.

Zaleca się, aby odległości między miejscami zamocowania lub zawieszenia nie przekraczały:

- 0,4m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych) i kabli nieopancerzonych o powłoce ołowianej przy zawieszeniu poziomym lub pochyłym pod kątem do 30°,
- 0,8m przy instalowaniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30°kabli innych niż w punkcie a), z wyjątkiem kabli opancerzonych drutami oraz przy pochyłym zawieszeniu (przekraczającym 30°) kabli według punktu a),
- 1,5m przy instalowaniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30°kabli opancerzonych drutami oraz przy zawieszeniu pochyłym pod kątem większym niż 30°kabli innych niż w punkcie a).

Rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, a mocowania znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód lub kabel jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów między zamocowaniami nie były widoczne. Do mocowania kabli i przewodów na pionowych trasach kablowych należy stosować uchwyty systemowe.

Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć przewody.

Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami z tworzywa sztucznego. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej.

Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory.

W pomieszczeniach technicznych rury należy układać na wierzchu ścian, mocowane do podłoża na konstrukcjach wsporczych. Trasowanie należy wykonać zgodnie z wytycznymi Dokumentacji Projektowej. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system), powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały.

Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złązek kątowych i rozgałęźnych).

Można wykonywać haki na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów.

W zależności od przyjętej technologii montażu łączenie rur między sobą oraz ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez:

- wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wkręcanie lub wsuwanie nagrzanego końca rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wsunięcie nagrzanego końca rury (kielicha) na koniec drugiej rury,
- wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i podgrzanie termokurczliwych elementów łączeniowych.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyny instalacyjnej). Nie wolno wykorzystywać do tego celu przewodów, które zostaną potem użyte w instalacji.

Instalacje na uchwytach (wspornikach, półkach) należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek kablowych, a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku.

Odległości między uchwytami nie mogą być większe niż:

- 0,5m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych),
- 1,0m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.

5.7. Budowa linii kablowych.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm, grubości 0,5mm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω /km. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	50 ^{*)}	50

6	Rurociągi z gazem ziemnym nc	50*)	50
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.8. Wykopy pod słupy i fundamenty

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego typu fundamentu przewidzianego w dokumentacji projektowej fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Fundament powinien być zagłębiony w taki sposób żeby śruby mocujące słup oświetleniowy do fundamentu znalazły się pod nawierzchnią chodnika. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

5.9. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej.

Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwu-stadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się przeciwnie do nadjeżdżających pojazdów, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni jezdni lub gruntu.

5.10. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

5.11. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie działania oprawy oświetleniowej). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie dwużyłowym. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

5.12. Montaż przewodów w słupach

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego.

Przewody powinny być prowadzone wewnątrz słupów. O ile nie przewidziano inaczej w Projekcie, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny mieć żyły miedziane o przekroju nie mniejszym

niż 2,5 mm². Montaż złącza IZK we wnęce słupowej. Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji po wykonaniu instalacji.

5.11 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Samoczynne Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364.

Jako układ zasilania należy przyjmować:

- TN-S, dla zasilania słupów oświetleniowych

Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym L_{gy} 16mm² z głównym zaciskiem uziemiającym.

Szafę oświetleniową należy uziemić w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. W tym celu stalową bednarę ocynkowaną, układaną w rowie obok kabla zasilającego, należy połączyć z zaciskiem uziemiającym szafy oświetleniowej za pomocą śruby o średnicy nie mniejszej niż 10 mm.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10 Ohm.

Pomiary kontrolne powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami.

5.13. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10[m] oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- oznaczenie fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 10[m], ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

5.14. Kanalizacja techniczna

Ogólne wymagania

wykonania tras mikrokanalizacji i kanalizacji kablowej pierwotnej zgodnie z Polska Norma PN-76/E-05125 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury, w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, dotyczącym również prac wykonywanych we wspólnym wykopie. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Budowę kanalizacji teletechnicznej i mikrokanalizacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając wszystkie czynności niezbędne do należytego wykonania i odbioru robót.

Wykopy powstałe po budowie elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

- Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m dla kanalizacji magistralnej. Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m.

Ciągi kanalizacji

- Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być zgodna z projektem wykonawczym

- Zestawy z rur HDPE

Do budowy mikrokanalizacji należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy 14/10 wg ZN-96/TPSA-018

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli robót.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciw-porażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

6.2. Oględziny instalacji elektrycznych Wykopy pod fundamenty i kable

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach, czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas oględzin, także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

6.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania.

Zastosowane środki ochrony od porażen prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim wymagania podane w normie PN- IEC 60364.

6.4. Ochrona przed porażeniem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania gorącej wody mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie ciepłe, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

6.5. Dobór przewodów

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość odbioru parametrów technicznych kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym, różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
- do odłączenia izolacyjnego a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej, kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,

- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcim oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia,

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia: normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. obciążalność prądowa długotrwała przewodów warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – zeszyt 9, wydanych przez Instytut Energetyki – w przygotowaniu jest Polska Norma dotycząca tych zagadnień, wymagań norm:

- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego — PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne;
- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia — PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia I elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym -PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:
- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
- odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
- wyłączania do celów konserwacji,
- wyłączania awaryjnego,
- wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych. Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne,
- oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,
- kwalifikacje osób.

6.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów i stwierdzenia, że kolory zielono-żółty i niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

6.7. Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Zaciski bez gwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszelkie materiały i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrącenia za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Podstawą dokonania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru robót dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji

- dla rozdzielnic : szt., kpl.
- dla osprzętu montażowego rozdzielnic: szt., kpl., m,
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- dla latarni szt., kpl.
- dla instalacji wideodomofonowej : kpl
- dla sterowania bramy: kpl

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie kabla w bruździe pod tynkiem.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót ziemnych podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Roboty elektryczne i teletechniczne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku, gdy wykonanie, choć jednego elementu robót elektrycznych i teletechnicznych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty elektryczne i teletechniczne uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

Przy odbiorze instalacji należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza;
- powykonawcze plany i schematy instalacji;
- gwarancje, atesty, dowody zakupu i inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami;
- protokoły prób i pomiarów;
- instrukcję użytkowania instalacji mechanicznych i automatyki;
- protokoły szkoleń personelu Użytkownika;

- listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie dziennik budowy,
- atesty i zaświadczenia
- Pomiar rezystancji izolacji
- Pomiar ciągłości żył roboczych
- Pomiary rezystancji uziomów
- Pomiar skuteczności ochrony od porażeń
- Badanie linii kablowych nn
- Kontrola posadowienia słupów
- Pomiary fotometryczne
- Inwentaryzację geodezyjną

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych cen jednostkowych i ilości robót
- zaakceptowanych przez
- zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty

- instalacyjne uwzględniają również:
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie na stanowisko robocze materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających
- wykonanie robót na wysokości do 5 m,
- montaż, demontaż i praca rusztowań niezbędnych do wykonania robót elektrycznych,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów ,
- likwidacja stanowiska roboczego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
2. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
3. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
4. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
5. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
6. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
7. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
8. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

9. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
10. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
11. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
12. PN-IEC 13201 Oświetlenie drogowe- wymagania ogólne.
13. PN-EN 40-1:2002 (U) Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
14. PN-EN 40-2:2002 (U) Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymiary i tolerancje.
15. PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja. Specyfikacja obciążeń charakterystycznych.
16. PN-EN 40-3-2:2004 Słupy oświetleniowe. Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja za pomocą badań.
17. PN-EN 40-3-3:2004 Słupy oświetleniowe. Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja. Weryfikacja za pomocą obliczeń.
18. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
19. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
20. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
21. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
22. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
23. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
24. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
25. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
26. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
27. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
28. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
29. PN-EN 13139:2003/AC:2008 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
30. PN-EN-13201-1:2007 Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia.
31. PN-EN-13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
32. PN-EN-13201-3:2007 Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
33. PN-EN-13201-4:2007 Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetleniowych.
34. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120 z 2003 r. poz. 1126)
2. Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912).

11. WYMOGI ZATRUDNIENIA PRACOWNIKÓW NA UMOWĘ O PRACĘ

Zamawiający wymaga zatrudnienia na podstawie umowy o pracę przez wykonawcę lub podwykonawcę osób wykonujących wskazane poniżej czynności w trakcie realizacji zamówienia:

Robotnik budowlany – roboty przygotowawcze, rozbiórkowe, usuwanie materiału rozbiórkowego,
 Betoniarz, zbrojarz - roboty przygotowawcze, montaż zbrojenia, szalowanie, układanie mas betonowych,
 Monter instalacji elektrycznych – roboty przygotowawcze, montaż instalacji, montaż urządzeń końcowych, badania i sprawdzenia instalacji,

W trakcie realizacji zamówienia zamawiający uprawniony jest do wykonywania czynności kontrolnych wobec wykonawcy odnośnie spełniania przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane powyżej zawody. Zamawiający uprawniony jest w szczególności do:

- a) żądania oświadczeń i dokumentów w zakresie potwierdzenia spełniania ww. wymogów i dokonywania ich oceny,
- b) żądania wyjaśnień w przypadku wątpliwości w zakresie potwierdzenia spełniania ww. wymogów,
- c) przeprowadzania kontroli na miejscu wykonywania świadczenia.

W trakcie realizacji zamówienia na każde wezwanie zamawiającego w wyznaczonym w tym wezwaniu terminie wykonawca przedłoży zamawiającemu wskazane poniżej dowody w celu potwierdzenia spełnienia wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę przez wykonawcę lub podwykonawcę osób wykonujących wskazane w punkcie A. czynności w trakcie realizacji zamówienia:

Oświadczenie wykonawcy lub podwykonawcy o zatrudnieniu na podstawie umowy o pracę osób wykonujących czynności, których dotyczy wezwanie zamawiającego. Oświadczenie to powinno zawierać w szczególności: dokładne

określenie podmiotu składającego oświadczenie, datę złożenia oświadczenia, wskazanie, że objęte wezwaniem czynności wykonują osoby zatrudnione na podstawie umowy o pracę wraz ze wskazaniem liczby tych osób, rodzaju umowy o pracę i wymiaru etatu oraz podpis osoby uprawnionej do złożenia oświadczenia w imieniu wykonawcy lub podwykonawcy;

Kopię umowy/umów o pracę poświadczoną za zgodność z oryginałem osób wykonujących w trakcie realizacji zamówienia czynności, których dotyczy ww. oświadczenie wykonawcy lub podwykonawcy (wraz z dokumentem regulującym zakres obowiązków, jeżeli został sporządzony).

Kopia umowy/umów powinna zostać zanonimizowana w sposób zapewniający ochronę danych osobowych pracowników, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. *o ochronie danych osobowych* (tj. w szczególności bez imion, nazwisk, adresów, nr PESEL pracowników). Informacje takie jak: data zawarcia umowy, rodzaj umowy o pracę i wymiar etatu powinny być możliwe do zidentyfikowania;

Zaświadczenie właściwego oddziału ZUS, potwierdzające opłacanie przez wykonawcę lub podwykonawcę składek na ubezpieczenia społeczne i zdrowotne z tytułu zatrudnienia na podstawie umów o pracę za ostatni okres rozliczeniowy;

Kopię dowodu potwierdzającego zgłoszenie pracownika przez pracodawcę do ubezpieczeń - poświadczoną za zgodność z oryginałem, zanonimizowaną w sposób zapewniający ochronę danych osobowych pracowników, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997r. *o ochronie danych osobowych*.

Z tytułu niespełnienia przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane czynności, zamawiający przewiduje sankcję w postaci obowiązku zapłaty przez wykonawcę kary umownej w wysokości określonej w istotnych postanowieniach umowy w sprawie zamówienia publicznego.

Niezłożenie przez wykonawcę w wyznaczonym przez zamawiającego terminie żądanych przez zamawiającego dowodów w celu potwierdzenia spełnienia przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę traktowane będzie jako niespełnienie przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane czynności.