

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Spis treści

1. Wstęp	3
1.1 Typ robót	3
1.2 Przedmiot ST	3
1.3 Określenia podstawowe	3
1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. Materiały	6
2.1 Uwagi ogólne	6
2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	11
2.3. Warunki przechowywania materiałów	12
3. Sprzęt	12
3.1 Uwagi ogólne	12
4. Transport	13
4.1 Uwagi ogólne	13
5. Wykonanie robót	13
5.1 Uwagi ogólne	13
5.2 Wykopy pod fundamenty	14
5.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych	14
5.4. Montaż masztów, słupów i konstrukcji wsporczych	14
5.5 Oprawy oświetleniowe	15
5.6 Układanie uziomów – połączeń wyrównawczych	15
5.7 Układanie kabli zasilających i sterowniczych	15
5.8 Przebudowa linii kablowych	16
5.9 Rowy pod kable	16
5.10 Zasilanie projektowane	16
5.11 Montażowe	17
6. Kontrola jakości robót	17
6.1 Uwagi ogólne	17
7. Obmiar robót	18
8. Odbiór robót	19
8.1 Odbiór końcowy	19
8.2. Dokumenty odbioru końcowego	19
9. Podstawa płatności	20
10. Przepisy związane	20

1. Wstęp

1.1 Typ robót

- CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- CPV 45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej
- CPV 45314300-4 Kładzenie kabli
- CPV 45315300-1 Instalowanie linii energetycznych
- CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
- CPV 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- CPV 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych związanej z MODERNIZACJĄ ŁĄDOWISKA DLA ŚMIGŁOWCÓW W LIMANOWEJ

1.3 Określenia podstawowe

- Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.
- Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).
- Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.
- Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

- Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
- Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- Ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia.
- Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).
- Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku
- Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
- Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.
- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została 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.
- Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).
- Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.
- Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

- Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Napięcie dotykowe U_d (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
- Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
- Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
- Przewód uziemiający - przewód łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.
- Uziom - przewód umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.
- Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.
- Kanalizacja kablowa – zespół podziemnych ciągów rurowych z wbudowanymi studniami kablowymi przeznaczony do prowadzenia kabli teletechnicznych.
- Rurociąg kablowy – rodzaj kanalizacji teletechnicznej w postaci podziemnego ciągu połączonych w sposób trwały (lub złączami rozłączalnymi) odcinków rur z tworzywa sztucznego o średnicy zewnętrznej do 40mm przeznaczony do zaciągnięcia 1 kabla światłowodowego.
- Wewnątrz budynkowe trasy kablowe – system rur i koryt metalowych wraz z przepustami przez stropy i ściany budynku przeznaczonych do układania kabli teletechnicznych w tym światłowodowych.
- Przetątnica światłowodowa – Urządzenie umożliwiające przetaczanie światłowodów oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych, montowane na każdym końcu linii optotelekomunikacyjnej.
Przetątnica światłowodowa może być montowana w budynku do ściany. ☐

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1 Uwagi ogólne

Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć atesty, świadectwa jakości, gwarancyjne i odbioru technicznego. Przed przystąpieniem do montażu, należy sprawdzić kompletność materiałów dostarczonych na teren budowy oraz ich zgodność z danymi producenta. Jeżeli materiał ma wady lub istnieją wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu. Wybrany i zatwierdzony rodzaj materiału nie może być zmieniony na inny bez zgody inwestora.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- 2.1.1 dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- 2.1.2 wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- 2.1.3 oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- 2.1.4 wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- 2.1.5 wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Materiały budowlane

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Strefa FATO, TLOF, PODEJŚCIA

Oprawy strefy FATO, TLOF i PODEJŚCIA – istniejące, do ponownego montażu po ich wcześniejszym zdemontowaniu, przed przystąpieniem do robót budowlanych.

Latarnia identyfikacyjna

Planuje się wykorzystać istniejącą latarnię identyfikacyjną lądowiska. Latarnia identyfikacyjna będzie sterowana z wyborem intensywności 3/10/100% ze sterownika radiowego SRO, panelu zdalnego sterownia PZS lub też z rozdzielni lądowiska śmigłowcowego w zależności od ustawień w systemie sterowania.

Wskaźnik kierunku wiatru 1

Zdemontowany wskaźnik kierunku wiatru WKW 1 o wysokości ok. 6,5 m należy zlokalizować w miejscu wolnym od przeszkód w pobliżu lądowiska zgodnie z Planem zagospodarowania terenu.

Wskaźnik kierunku wiatru jest wyposażony w: uchylną płytę podstawy celem położenia masztu dla przeprowadzenia prac serwisowych, podświetlenie rękawa (bez ruchomych połączeń elektrycznych), lampę oświetlenia przeszkodowego LED załączaną poprzez czujnik fotoelektryczny, rękaw oraz kosz mocujący.

Wskaźnik kierunku wiatru musi spełniać wymagania Załącznika 14, tom II do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym wyd. 5, lipiec 2020 r.

Okablowanie należy wykonać zgodnie ze Schematem ideowym okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnic lądowiska śmigłowców należy wyprowadzić obwód zasilający wskaźnik kierunku wiatru WKW 1. Konstrukcję wskaźnika WKW należy podłączyć do uziemienia.

Wskaźnik kierunku wiatru 2

Planuje się wykorzystać istniejący wskaźnik kierunku wiatru WKW 2, przy zachowaniu obecnej lokalizacji na dachu budynku szpitala. Będzie on zlokalizowany w miejscu zapewniającym widoczność z płyty lądowiska.

Wskaźnik kierunku wiatru jest wyposażony w: uchylną płytę podstawy celem położenia masztu dla przeprowadzenia prac serwisowych, podświetlenie rękawa (bez ruchomych połączeń elektrycznych), lampę oświetlenia przeszkodowego LED załączaną poprzez czujnik fotoelektryczny, rękaw oraz kosz mocujący.

Wskaźnik kierunku wiatru musi spełniać wymagania Załącznika 14, tom II do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym wyd. 5, lipiec 2020 r.

Konstrukcję wskaźnika WKW 2 należy podłączyć do uziemienia.

Wskaźnik ścieżki podejścia HAPI

W celu zapewnienia wskazania ścieżki schodzenia dla pilota śmigłowca projektuje się wskaźnik ścieżki podejścia WSP. Jednostka powinna być zamontowana do fundamentu prefabrykowanego w lokalizacji zgodnej z Planem zagospodarowania terenu.

Jednostkę HAPI należy ustawić zgodnie z azymutem kierunku podejścia. Powinna być ustawiona pod kątem 9,5°, stosownie do obliczeń wykonanych po jej instalacji i sporządzeniu pomiarów geodezyjnych. Wskaźnik ścieżki podejścia WSP należy zamontować zgodnie z wytycznymi jej producenta. Wymogiem koniecznym dla jednostki HAPI jest zastosowanie grzałki zapewniającej jej odszranianie.

UWAGA:

Po montażu HAPI należy wykonać kalibrację ustawienia ścieżki schodzenia za pomocą dedykowanego do tego typu urządzeń klinometru i sporządzić stosowny protokół z ustawienia kąтового.

Jednostka HAPI musi spełniać wymagania przepisów załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom II Lotniska dla śmigłowców (heliporty), wyd. 5, lipiec 2020 r.

Zasilanie i sterowanie jednostki HAPI jest zapewnione poprzez kable zasilające i sterownicze z rozdzielnic lądowiska. Okablowanie należy wykonać zgodnie ze Schematem ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska.

Z rozdzielnicy lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić obwód zasilający i sterujący jednostkę HAPI. Okablowanie należy dostosować do wybranej jednostki HAPI zgodnie z zaleceniami producenta.

Naświetlacze płyty lądowiska

Naświetlacze płyty lądowiska projektuje się zainstalować na obrzeżach strefy FATO. Planuje się zastosować istniejące naświetlacze zgodnie z Planem zagospodarowania terenu.

Naświetlacze zostaną zamontowane z wykorzystaniem elementów łamliwych i nie mogą być wyższe niż 0,25 m względem otaczającego terenu. Naświetlacze należy montować na prefabrykowanym fundamencie za pomocą kotw montażowych. Fundament betonowy nie może wystawać ponad powierzchnię gruntu więcej niż 2,5 cm.

Naświetlacze muszą spełniać wymagania przepisów lotniczych Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom II Lotniska dla śmigłowców (heliporty), wyd. 5, lipiec 2020 r.

Wymaga się zastosowania naświetlaczy LED wyposażonych w układ optyczny lub daszek ograniczający rozsył światła ponad płaszczyznę poziomą. Należy zastosować naświetlacze opracowane i przeznaczone przez producenta dla oświetlania płyty lądowiska przy montażu do 0,25 m wysokości całkowitej. Obwody sterowania rozdzielnicy RLS muszą zapewniać blokowanie możliwości załączenia naświetlaczy w trakcie wykonywania operacji lotniczej na lądowisku (gdy załączone jest oświetlenie nawigacyjne).

Okablowanie należy wykonać zgodnie ze Schematem ideowy okablowania oświetlenia nawigacyjnego lądowiska. Z rozdzielnicy lądowiska śmigłowców RLS należy wyprowadzić niezależny obwód zasilający naświetlacze. Należy ułożyć kabel YKY 3x4mm². Dodatkowo należy zastosować dla łączenia naświetlaczy puszki przyłączeniowe rozgałęźne montowane bezpośrednio pod naświetlaczem w fundamencie prefabrykowanym. Puszki przyłączeniowe rozgałęźne należy uszczelnić poprzez zastosowanie masy uszczelniającej i izolującej. Zastosowana masa musi zapewniać możliwość łatwego jej usunięcia przy prowadzeniu prac serwisowych.

Oświetlenie ogólne terenu

Droga dojazdowa do lądowiska obecnie posiada oświetlenie. Planuje się pozostawić je bez zmian. Są to słupy o wysokości poniżej 4,0 m z zastosowanym oświetleniem zapewniającym skierowanie wiązki światła w dół, tak aby nie oślepiaty pilota śmigłowca. Oświetlenie załączane jest po zmroku z sieci miejskiej.

Sterowanie oświetleniem nawigacyjnym

Rozdzielnica oświetlenia nawigacyjnego lądowiska śmigłowców, dostarczana jest przez producenta oświetlenia nawigacyjnego i zostanie zainstalowana wewnątrz istniejącej wiaty w pobliżu lądowiska. Rozdzielnica ma możliwość lokalnego sterowania oświetleniem nawigacyjnym oraz wyboru stopnia jego intensywności (gdy dotyczy). Rozdzielnica jako punkt nadrzędny ma możliwość wyboru miejsca sterowania w pozycji „lokalne” lub przekazanie sterowania w pozycji „zdalne”.

Należy zastosować rozdzielnicę w obudowie metalowej o IP55 (minimum) z podwójnymi drzwiami (po otwarciu drzwi frontowych uzyskujemy dostęp do płyty z przetłacznikami zgodnie). Rozdzielnicę należy wyposażać w grzałkę elektryczną z termostatem.

Rozdzielnica zgodnie z wymaganiami LPR musi zostać wyposażona w blokadę załączenia naświetlaczy płyty lądowiska NOL przy załączonym oświetleniu nawigacyjnym.

Zasilanie rozdzielnic lądowiska zostanie zapewnione z istniejącej rezerwowanej rozdzielnic. Zasilanie rozdzielnic stosownie do uzgodnień z Inwestorem, nie jest przedmiotem projektu.

W pomieszczeniu SOR Rejestracja przyjęć, należy zlokalizować panel zdalnego sterowania umożliwiający wykonanie tych samych opcji sterownia co rozdzielnica lądowiska RLS. Panel zdalnego sterowania zostanie dostarczony przez producenta oświetlenia nawigacyjnego i rozdzielnic głównej lądowiska. Rozdzielnicę główną lądowiska należy skomunikować z panelem zdalnego sterowania.

Panel zdalnego sterowania należy zasilic z najbliższej rozdzielnic lokalnej szpitala. Należy zapewnić gwarantowane zasilanie dla panelu.

System przygotowany jest do współpracy ze sterownikiem radiowym. Gdy system sterowania jest ustawiony w pozycji „zdalnej”, będzie istniała możliwość załączenia oświetlenia nawigacyjnego z pokładu śmigłowca za pomocą radia pokładowego. Poprzez odpowiednią liczbę „kliknięć” (3, 5 lub 7) pilot załączy oświetlenie nawigacyjne z wybranym stopniem intensywności (dla świateł nawigacyjnych i HAPI 10/30/100%), załączy latarnię identyfikacyjną z wybraną intensywnością (3/10/100%) oraz załączy podświetlenie wskaźników kierunku wiatru. Sterownik radiowy nie może załączyć naświetlaczy płyty lądowiska.

Wymaganiem koniecznym dla sterownika radiowego jest zastosowanie go w wersji z możliwością lokalnej zmiany częstotliwości pracy przez użytkownika, bez konieczności wysyłania go czy przyjazdu serwisu dla przestrojenia częstotliwości. Uzgodnienie częstotliwości pracy sterownika radiowego uzyska wykonawca prac instalacyjno-montażowych w trakcie realizacji prac modernizacyjnych. Czas podtrzymania świecenia świateł wynosi 15 min. od ostatniej nastawy. Podtrzymanie sygnału nadawania przez pilota przez 4 sek. spowoduje wyłączenie latarni identyfikacyjnej.

Monitoring

Dla monitoringu lądowiska należy zastosować kamerę kierunkową IP zamontowaną zgodnie projektem. Dodatkowo należy zastosować drugą kamerę skierowaną na drogę dojazdową i zadaszoną wiatę transportową. Kamery przeznaczone do pracy ciągłej o rozdzielczości 8 MPix z równomiernym oświetleniem w nocy IR min. 50 m. Kamera o stopniu ochrony IP67 i zasilaniem poprzez PoE.

Należy zastosować cyfrowy rejestrator przeznaczony do zapisu obrazu z kamer o wysokiej rozdzielczości (do 8 Mpix), zapewniający uniwersalne kanały pozwalające na zapis obrazu w różnych systemach. Powinien zapewnić wyświetlanie przy min. 25 kl/s. a rejestrację przy 8Mpix przy prędkości nie mniejszej niż 12kl/s, przy rozdzielczości nie mniejszej niż 4 Mpix z prędkością min 25 kl./s. Rejestrator powinien być wyposażony w dysk HDD dedykowany do pracy z systemem CCTV o pojemności min. 8TB zapewniający archiwizację monitoringu nie dłużej niż 30 dni. Dla wyświetlania obrazu z kamer należy zastosować monitor LED o przekątnej nie mniejszej niż 23,6” i o rozdzielczości nie mniejszej niż FHD 1920x1080. Rejestrator i monitor podłączyć do sieci z podtrzymaniem, w przypadku braku możliwości zapewnić UPS z min. podtrzymaniem 1h. Rejestrator, dysk HDD oraz monitor w wersji przeznaczonej do pracy ciągłej.

Należy zamontować sygnalizatory akustyczne, które muszą załączać się w trakcie trwania operacji lotniczej. Sygnalizatory muszą informować o trwającej operacji lotniczej poprzez wydawanie komunikatu o treści np. UWAGA! TRWA OPERACJA LOTNICZA ŚMIGŁOWCA LOTNICZEGO POGOTOWIA RATUNKOWEGO”

Złącza rurowe

Łączenie rur polietylenowych rurociągów kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączy rurowych wg normy ZN-96/TP S.A.-020 o wymiarach dostosowanych do średnicy rur. Zaleca się zastosowanie złączy rozbieralnych hermetycznych, uniemożliwiających przenikanie wody i gazów do rurociągu.

Uszczelnienia końców rur

Do uszczelniania końców rurociągów kablowych, zarówno zajętych przez kable, jak i pustych, a także do uszczelniania rur przepustowych wypełnionych rurami rurociągu, należy stosować uszczelki końców rur wg ZN96/TP S.A.-021: „Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.” o wymiarach dostosowanych do średnic uszczelnianych rur lub zgodnie z wymaganiami właściciela lub administratora kanalizacji teletechnicznej. Uszczelnienia powinny uniemożliwić przedostawanie się do ciągów kanalizacji wszelkich zanieczyszczeń stałych i płynnych oraz gazowych w normalnych warunkach budowy i eksploatacji.

Fundamenty

Stabilizacja dna wykopu pod fundamenty betonem B10 prefabrykowane wg PN-B-06250 (C8/10 wg PN-EN 206-1). Fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane wg Projektu uwzględniającego parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów powinny być zgodne z PN-B-03322. Elementy stalowe fundamentu tj. blacha stabilizująca, kotwy i śruby powinny być ocynkowane.

Połączenia elementów należy uszczelnić dla zabezpieczenia przed penetracją przez wodę zgodnie ze specyfikacją producenta. Izolacje fundamentu wykonać wg wskazań producenta.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996.

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

Do uszczelniania końcówek rur przepustowych po wprowadzeniu kabla - można stosować wszelkie rodzaje kitów B spełniające wymagania BN-80/6112-2.

Uziemienie

Uziomy prętowe punktowe powinna spełniać wymagania PN-H-92325 (norma wycofana, ale nie zastąpiona nową).

Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

– YKY, YKXS, YKSY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej

Temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

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

Mufy kablowe

Mufy kablowe żywiczne powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Stosować mufy rozgałęźne żywiczne. Mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401.

Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii ostrzegawczej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW). Rury PCW powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

2.3. Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. Sprzęt

3.1 Uwagi ogólne

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót oraz nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia i badania lekarskie wymagane do obsługi sprzętu. Wymóg dotyczy wszystkich osób obsługujących i kierujących maszynami bez różnicy na formę uczestnictwa lub zatrudnienia w procesie realizacji inwestycji.

Wykonawca powinien przygotować wykaz sprzętu koniecznego do wykonania robót oraz na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do zabudowy kabli światłowodowych stacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, które w zależności od zakresu robót gwarantują właściwą jakość robót:

- 3.1.1 sprzęt do wdmuchiwania/zaciągania kabla do istniejącej kanalizacji i rurociągów,
- 3.1.2 sprzęt do wykonywania przepustów przez ściany i stropy budynków,
- 3.1.3 sprzęt do wykonywania spawów i pomiarów wykonanych łączy światłowodowych,

Dobór sprzętu do wykonania inwestycji pozostawia się do uznania Wykonawcy robót pod warunkiem:

- 3.1.4 zapewnienia wymogów technologicznych wykonania robót,
- 3.1.5 zapewnienia wymaganych wyników pomiarów i badań,
- 3.1.6 zapewnienia warunków pracy wymaganych przepisami BHP.

4. Transport

4.1 Uwagi ogólne

Środki transportu powinny być sprawne oraz odpowiednie do przewożonych materiałów. Transportowane materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu i zabezpieczone przed ich przemieszczaniem. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego. Drobne elementy powinny znajdować się w oznakowanych opakowaniach i powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych.

Oprawy oświetleniowe, szafy sterownicze i przewody należy przechowywać w suchych i zamykanych pomieszczeniach.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne.


5. Wykonanie robót

5.1 Uwagi ogólne

Wykonawca powinien przedstawić Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Parametry opraw oświetleniowych oraz ich miejsce posadowienia, powinny być zgodne z projektem. Sposób montażu opraw, masztów i fundamentów powinien być zgodny z instrukcją Wytwórcy i zaakceptowany przez Inwestora. Roboty należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w normie PN-E-76/05125 i zgodnie z instrukcją Producenta. W przypadku konieczności wykonania robót w innych warunkach urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć przed dostępem wody.

5.2 Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,  uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom BN-8836-02.

Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

5.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w projekcie. Fundamenty prefabrykowane należy ułożyć na warstwie podłoża fundamentowego z betonu B10 (C8/10) o grubości 100 mm lub zgodnie ze specyfikacjami producenta.

Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać materiałem sortowanym. Zasypkę należy formować i zagęszczać w warstwach o grubości 200 mm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,85 zgodnie z PN-S-02205 lub powinien być wyższy zgodnie ze specyfikacjami producenta. W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych.

5.4. Montaż masztów, słupów i konstrukcji wsporczych

Maszty, słupy oraz konstrukcje wsporcze należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Przed przystąpieniem do ustawiania masztów, konstrukcji wsporczych na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Należy sprawdzić, a w razie stwierdzenia uszkodzenia, uzupełnić powłokę antykorozyjną. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać o to, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów

Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy.

Nakrętki mocujące stopę masztu, konstrukcji wsporczej z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Powinny być również zabezpieczone przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

5.5 Oprawy oświetleniowe

Każdą oprawę oświetleniową przed zamontowaniem, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe należy montować po ustawieniu fundamentów (oświetlenie nawigacyjne) oraz po ustawieniu masztu lub słupa (oświetlenie WKW).

5.6 Układanie uziomów – połączeń wyrównawczych

Uziomy – połączenia wyrównawcze wykonać łozenie bednarki FeZn 25x4mm po trasie kabli zasilających. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10 Ω . Połączenia odcinków uziomów należy wykonywać przez spawanie zgodnie z PN-EN 970. Pomiary kontrolne powinna wykonywać osoba z odpowiednimi uprawnieniami.

5.7 Układanie kabli zasilających i sterowniczych

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe" - Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciu ciągarok lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-76/E-05125 i N SEP-P-0004.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku co najmniej 10 cm, następnie warstwą 15cm rodzimego gruntu, folia kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić 0,7 m lub 0,5 m w przypadku kabli układanych pod chodnikami do oświetlenia ulicznego. W wykopach kable powinny być układane linią falistą z zapasem 3% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić co najmniej: 50cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 0,7 m - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 1 m - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 normy PN-76/E-05125.

5.8 Przebudowa linii kablowych

Przy przebudowie drogi dojazdowej do lądowiska, występujące elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne linie kablowe, które nie spełniają wymagań N-SEP 004 [2] powinny być przebudowane. Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Dopuszcza się przełożenie linii kablowej po nowej trasie kablowej.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.9 Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru: $S = nd + (n-1)a + 20$ [cm] gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie, d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie, a - suma odległości pomiędzy kablami.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach wg tabeli 1 N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

5.10 Zasilanie projektowane

Zasilanie projektowanych urządzeń realizowane będzie zgodnie dokumentacją projektową.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,

- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

5.11 Montażowe

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany wykonać badania zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 marzec 2000 r:

- ciągłości połączeń obwodów
- ciągłości połączeń przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych
- rezystancji izolacji
- impedancji obwodów
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej

6. Kontrola jakości robót

6.1 Uwagi ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Projektem, niniejszą Specyfikacją i poleceniami Inwestora. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7-mio dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, zapewni odpowiedni system kontroli. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania zgodnie z przepisami i normami.

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli wykonywanych pomiarów a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

Przy robotach elektrycznych należy przed odbiorem końcowym, stosować również odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu, których głównym celem jest osiągnięcie wysokiej jakości robót.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez konieczności hamowania ogólnego postępu robót.

Z dokonanego odbioru należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określenie terminu ich usunięcia.

Próby montażowe i pomiary sprawdzające

Po zakończeniu montażu instalacji, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego należy przeprowadzić próby montażowe, obejmujące badania i pomiary sprawdzające. Sprawdzanie powinno być wykonane przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje. W czasie sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki

ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia i zainstalowanego wyposażenia. Z prób montażowych należy sporządzić protokoły.

Przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji należy przeprowadzić oględziny, które mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach wyrobu, zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

W szczególności sprawdzić należy:

- 6.1.1 zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- 6.1.2 zgodności połączeń z ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
- 6.1.3 stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów
- 6.1.4 pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań
Pomiar rezystancji uziemienia wykonuje się przy prądzie przemiennym np. metodą techniczną przy użyciu woltomierza, którego wewnętrzna impedancja musi wynosić minimum $200 \Omega/V$ (dla zasilania z sieci), oraz źródło prądu powinno być izolowane od sieci elektroenergetycznej np. przez transformator dwuuzwojeniowy.
- 6.1.5 stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- 6.1.6 sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- 6.1.7 poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- 6.1.8 poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- 6.1.9 poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- 6.1.10 pomiarach rezystancji izolacji.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż $50 M\Omega$. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż $20 M\Omega$. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia 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 nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

7. Obmiar robót

Rozliczenie nastąpi na podstawie ustalonej ceny ryczałtowej. Obmiar robót wykonanych nie jest wymagany.

8. Odbiór robót

8.1 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego .

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić Inspektor Nadzoru. Na 3 dni przed wyznaczonym przez Zamawiającego terminem odbioru końcowego robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu prawidłowej dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami, atestami, certyfikatami wbudowanych materiałów, itp. wg pkt. „Dokumenty odbioru końcowego”

Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej oraz zgodności wykonanych robót z ST i PN.

Na potwierdzenie prawidłowo wykonanych prac wykonawca przedstawi protokoły niezbędnych pomiarów i sprawdzeń instalacji i robót zanikających.

8.2. Dokumenty odbioru końcowego

W wyznaczonym terminie do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi następujące dokumenty:

- atesty, deklaracje jakościowe na wbudowane materiały,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów,
- obmiary robót,
- Protokoły odbioru robót zanikających,
- Protokoły standardowych pomiarów elektrycznych i natężenia oświetlenia.
- Protokoły pomiarów natężenia oświetlenia, skuteczności wentylacji i inne.
- Protokoły z uruchomienia urządzeń,
- Protokoły z dokonanych pomiarów kabli światłowodowych stacyjnych,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6- 61:2000 i PNE-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny.

Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczętkę „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczętowane i podpisane przez Wykonawcę.

Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje bez ograniczeń wszystkie czynności niezbędne do wykonania poszczególnych elementów przedmiotu zamówienia i opisane w punkcie 5 ST.

10. Przepisy związane

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2021poz. 1213).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz.U. 2020 poz. 1219).

Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz. 1165)

Ustawa z dnia 3 lipca 2020 r. Prawo lotnicze (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1970 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t. j. Dz.U. 2003 Nr 169 poz.1650 z późn. zm.).

Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1210).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzeni dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późn. zm.).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (t.j. Dz. U. 2023 poz. 1225 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065).

Obwieszczenie nr 17 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 2 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia tekstu Załącznika 14, tomu I do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. Urz. ULC z 2021 poz. 41);

Obwieszczenie nr 18 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 2 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia tekstu Załącznika 14, tomu II do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. Urz. ULC z 2021 poz. 42);

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

PN-IEC 60364-7-702:1999/ Ap1:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnich.

PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

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 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.

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

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

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005(U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

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

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

PN-E-04700:1998/ Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.

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-93210:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.

PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

PN-EN 60793-1-45:2005 Włókna światłowodowe – Część 1-45: Metody pomiarów i procedury badań – Średnica pola modu.

PN-EN 60793-1-40:2005 Włókna światłowodowe – Część 1-40: Metody pomiarów i procedury badań – Tłumienność.

PN-EN 60793-1-32:2011 Światłowody – Część 1-32: Metody pomiarów i procedury badań – Usuwalność pokrycia.

PN-EN 60793-1-44:2011 Światłowody – Część 1-44: Metody pomiarów i procedury badań – Pomiar długości fali odcięcia.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V Instalacje elektryczne, 1973r.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.