

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-IE-1

ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

KODY CPV

45310000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego
35121700-5 - Systemy alarmowe
32320000-2 - Sprzęt telewizyjny i audiowizualny

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1 Przedmiot ST	4
1.2 Zakres stosowania ST	4
1.3 Zakres robót objętych ST	4
1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	4
1.5 Informacje o terenie budowy	4
1.6 Nazwy i kody robót budowlanych	4
1.7 Określenia podstawowe	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH	5
2.1 Ogólne wymagania	5
2.2 Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.2.1 Podstawowe materiały użyte do budowy	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	6
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	6
4.1 Transport materiałów	6
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	6
5.1 Ogólne wymagania	6
5.2 Instalacje wewnętrzne	6
5.2.1 Trasowanie	6
5.2.2 Przejścia przez ściany i stropy	7
5.2.3 Układanie i mocowanie przewodów i kabli	7
5.3 Rozdzielnice elektryczne	7
5.3.1 Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych	7
5.3.2 Montaż rozdzielnic elektrycznych	8
5.4 Montaż osprzętu	8
5.5 Montaż opraw oświetleniowych	8
5.6 Instalacja odgromowa	8
5.7 Agregat prądotwórczy	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.8 Instalacje niskoprądowe	9
5.8.1 Zasady ogólne wykonania robót	9
5.8.1 Montaż urządzeń	9
5.8.2 Układanie kabli, rur instalacyjnych, uszczelnienia przejść kablowych	10
6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT	10
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	10
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót	11
6.3 Badania w czasie wykonywania robót	11
6.3.1 Kable i osprzęt kablowy	11
6.3.2 Sprawdzenie ciągłości żył	11
6.3.3 Pomiar rezystancji izolacji	11
6.3.4 Próba napięciowa izolacji	11

6.4	Pomiar natężenia oświetlenia	11
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	12
7.1	Wymagania odnośnie przedmiaru robót.....	12
7.2	Wymagania odnośnie przedmiaru robót.....	12
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	12
8.1	Rodzaje odbiorów robót.....	12
8.1.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	12
8.1.2	Odbiór częściowy.....	12
8.1.3	Odbiór końcowy	13
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH ...	13
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	13
10.1	Polskie normy	13
10.2	Rozporządzenia i ustawy.....	15
10.3	Pozostałe wytyczne	15

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot ST

Przedmiot niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące realizacji robót instalacyjnych związanych z instalacjami elektrycznymi w ramach przebudowy istniejącego stadionu sportowego Akademii Wychowania Fizycznego przy ul. Witelona 25 we Wrocławiu, dz. nr 16 i 14/1; AM-14; obręb 08-Zalesie.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych następującym zakresem robót:

- Oświetlenie terenu
- Oświetlenie w budynku
- Instalacja uziemienia
- Instalacja odgromowa
- Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- Dostaw i montaż urządzeń
- Instalacje teletechniczne
 - telewizja dozorowa CCTV
 - instalacja nagłośnienia

Integralną częścią niniejszej Specyfikacji jest projekt budowlany i wykonawczy.

1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Ogólny wykaz prac towarzyszących i robót tymczasowych podano Specyfikacji ogólnej. Dla robót objętych **niniejszą specyfikacją** roboty towarzyszące obejmują:

- wszystkie roboty przygotowawcze wynikające z organizacji robót na danym stanowisku pracy,
- projekt organizacji robót i uzgodnienia w trakcie realizacji robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań kontrolnych określonych w specyfikacji,
- próby pomontażowe,
- współpraca z Zamawiającym, przy sprawdzeniu działania instalacji wewnętrznych,
- opracowanie i kompletowanie dokumentacji powykonawczej,
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót.

1.5 Informacje o terenie budowy

Obiekt budowy dla przedmiotowego zamówienia zlokalizowany jest w Wrocławiu przy pl. Grunwaldzkim 49a.

1.6 Nazwy i kody robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji oświetlenia, gniazd wtyczkowych, instalacji odgromowych, uziemiających i połączeń wyrównawczych i instalacji niskoprądowych:

- 45310000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych;
- 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych;
- 45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych;
- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego;
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych;
- 45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych;

- 45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego;
- 35121700-5 - Systemy alarmowe;
- 32320000-2 - Sprzęt telewizyjny i audiowizualny.

1.7 Określenia podstawowe

- **Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.
- **Ostłona izolacyjna** - ostłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
- **Przewód uziemiający** - przewód łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **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.
- **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1 Ogólne wymagania

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Do wykonania i montażu instalacji w obiekcie budowlanym należy stosować kable, przewody, oprawy, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

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

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- 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,

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- 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,
- 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 niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

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

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1 Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w Specyfikacji ogólnej.

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

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

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

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano Specyfikacji ogólnej.

5.2 Instalacje wewnętrzne

5.2.1 Trasowanie

- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami urządzeniami;
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych;
- Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze, itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami;
- Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów;
- Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

5.2.2 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

5.2.3 Układanie i mocowanie przewodów i kabli

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad:

- izolacja żył przewodów i kabli powinny odpowiadać kolorom zgodnym z PN,
- izolacje w kolorze żółto-zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażeń,
- przewody układać wewnątrz konstrukcji ścian i sufitów osłonie rurek PCV w momencie prefabrykacji
- do rozgałęziania instalacji stosować osprzęt hermetyczny,
- podejścia instalacji do urządzeń technologicznych wykonywać na podstawie D.T.R. urządzeń, a jeżeli takowych nie ma pozostawiając zapasy przewodów.

5.3 Rozdzielnice elektryczne

5.3.1 Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnicy dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi.

Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnicy, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. W oparciu o powyższe dane należy sporządzić schemat ideowy, który zwykle jest załącznikiem do dokumentacji.

Rozrysowanie widoku i wyposażenie rozdzielnicy wymaga uzgodnienia planu z Inżynierem lub technologiem.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnicy należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów.

Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielnicy.

Prefabrykacja rozdzielnicy elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne wynikające z projektu wykonawczego i ST co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochrony,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnicy ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa,
- typ rozdzielnicy ze względu na napięcie robocze,
- sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-2:2004,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-3:2004,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnicy; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnicy,
- oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnicy.

Rozdzielnica (sterownica) musi spełniać wymogi PN-EN 60439-1:2003 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1). Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielniczy lub sterownicy, zgodne z ww. wymogami normy.

5.3.2 Montaż rozdzielnic elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęcie albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach, podłogach lub konstrukcji,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażać w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

5.4 Montaż osprzętu

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszkę, łączniki oświetlenia. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłożu w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego mocowanie. We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt tej samej serii. Łączniki oświetlenia instalować na wys. +1,4m od podłogi.

5.5 Montaż opraw oświetleniowych

Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw została dobrana ze względu na następujące parametry:

- natężenie oświetlenia,
- równomierność oświetlenia,
- stopień zabezpieczenia przed oślnieniem.

Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN 12464-1

Oprawy oświetleniowe należy mocować do stropu ścian za pomocą kołków rozporowych zamocowanych w wywierconych otworach.

Kable i przewody należy układać podtynkowo lub w korytkach instalacyjnych, a indywidualne podejścia do łączników należy wykonać podtynkowo.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów oświetleniowych za pomocą listew zaciskowych. Dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo, pod warunkiem zastosowania złącz przelotowych. Instalację wykonać w całości przewodami typu YDY-żo 2,3 i 4x1,5 mm² sterowanie oświetleniem odbywa się za pomocą indywidualnych łączników i przycisków.

5.6 Instalacja odgromowa

Wykonując instalację odgromową należy stosować:

- zwody poziome niskie wykonane z drutu stalowego ocynkowanego FeZn Ø8mm mocowanych na wspornikach dachowych w odległości maks. 1m,
- iglic odgromowych mocowanych na stopach betonowych,
- przewody odprowadzające wykonane z bednarki FeZn 25x4mm
- uziomu otokowego wykonanego z bednarki FeZn 25x4mm.

5.7 Instalacje niskoprądowe

W zakresie instalacji niskoprądowych opracowanie obejmuje roboty związane z wykonaniem:

- Telewizja dozorowa CCTV
- Instalacja nagłośnienia

5.7.1 Zasady ogólne wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Wykonawca powinien legitymować się udokumentowaną wiedzą z zakresu instalacji sprzętu producenta, który instaluje tj. posiadać przynajmniej aktualny certyfikat ukończonego szkolenia dla instalatorów wydany przez danego producenta.

5.7.1 Montaż urządzeń

Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami producenta, oraz odpowiednimi normami i przepisami.

Montaż czujek

Wyznaczyć miejsce instalowania, przygotować podłoże pod kołki rozporowe lub konstrukcję wsporczą, zamontować czujkę do gotowego podłoża, przygotować i podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Montaż Kontrolerów Kontroli Dostępu

Kontrolery należy umieścić w metalowych obudowach z zasilaczami. Obudowy należy przymocować do ściany w miejsca wskazanym w dokumentacji technicznej za pomocą kołków rozporowych plastikowych. Wewnątrz obudów zasilaczy umieścić akumulatory o odpowiedniej pojemności. Do sterowników doprowadzić instalację przewodami zgodnie z dokumentacją prowadzonymi bezpośrednio podtynkiem lub w korytach kablowych. Całość systemu oprogramować z uwzględnieniem zapisów w dokumentacji technicznej oraz uwag Użytkownika i Inwestora. Czytniki kart zamocować do ścian za pomocą wkrętów. Do czytników kart doprowadzić instalację przewodami zgodnie z dokumentacją techniczną.

Montaż akumulatorów

Ustawić akumulatory w wyodrębnionym miejscu lub pojemniku, przygotować podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta i połączyć z centralą lub zasilaczem pożarowym zgodnie z DTR, sprawdzić poprawność podłączeń, przygotować i podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta

Montaż okablowania strukturalnego

Wszystkie elementy sieci okablowania strukturalnego muszą spełniać wymagania, co najmniej kategorii 6A oraz muszą pochodzić od jednego producenta (powinny być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym), który udzieli systemową gwarancję niezawodności. Kable wewnątrz poszczególnych pomieszczeń ułożyć podtynkowo z zachowaniem odległości od tras silnoprądowych. Maksymalna długość kabla, zgodnie z normą EN 50173, nie może przekroczyć 90m.

Wszystkie stosowane kable i przewody muszą spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

W okablowaniu poziomym każde gniazdo abonenckie podłączone jest do panelu rozdzielczego w lokalnym punkcie dystrybucyjnym. W lokalnym punkcie dystrybucyjnym, na gniazdach abonenckich i na obu końcach kabla należy nanieść oznaczenia umożliwiające łatwą identyfikację poszczególnych zakończeń. Kable okablowania poziomego należy prowadzić pod tynkiem w peszlach o średnicy 25. Przy układaniu kabli należy uwzględnić min. promień zagięcia, który dla kabli U/UTP wynosi 4x średnica kabla dla ϕ kanału $<5,1\text{cm}$ i 8x średnica kabla dla ϕ kanału $>5,1\text{cm}$ a dla światłowodu 10x średnica kabla dla ϕ kanału $>5,1\text{cm}$.

5.7.2 Układanie kabli, rur instalacyjnych, uszczelnienia przejść kablowych

Powinna zostać zbudowana kompletna instalacja tras kablowych w sposób umożliwiający przejrzyste i elastyczne okablowanie obiektu.

System tras kablowych powinien składać się z:

- rur instalacyjnych
- uchwytów kablowych.

Drogi kablowe należy skoordynować z wykonawcami innych instalacji - wentylacji i klimatyzacji, elektrycznej, wod-kan, itp.

Należy przestrzegać wymagań producentów kabli, dotyczących dopuszczalnych promieni gięcia telekomunikacyjnych kabli. Dla zapewnienia trwałości i niezawodności połączeń należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta.

System rur instalacyjnych powinien składać się z typowych elementów tj. rur, złączek, puszek instalacyjnych itp. Średnica rur powinna być tak dobrana, aby przeciąganie kabli nie wymagało użycia siły. Puszki przelotowe powinny być stosowane na długich trasach. Rury osłonowe powinny być mocowane do podłoża w sposób pewny przy pomocy uchwytów stalowych lub z tworzywa sztucznego. Wszystkie instalacje rurowe montowane dla przyszłych potrzeb powinny mieć wprowadzony drut do wciągania kabli, odpowiednio oznakowany.

Uszczelnienia powinny być stosowane w następujących przypadkach:

- wodoszczelne i gazoszczelne przy przejściach przez ściany zewnętrzne,
- przy przejściach przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenie pożarowe,
- przy przejściach przez ściany do głośnych pomieszczeń technicznych.

Wykonawca powinien zastosować uszczelnienie, które zagwarantuje tę samą jakość ściany lub stropu jak przed wykonaniem przejścia kablowego. W przypadku przejść kablowych przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenia pożarowe, przejścia powinny być uszczelniane przez wykonawcę w sposób zapewniający taką samą odporność ogniową jak oddzielenie pożarowe.

Wszystkie komponenty instalacji powinny być oznakowane odpowiednim numerem identyfikacyjnym w postaci wygrawerowanej plastikowej płytki lub nadruku na taśmie samoprzylepnej. Oznakowanie powinno być w języku polskim.

Każdy kabel powinien być oznaczony tym samym numerem identyfikacyjnym:

- na obu jego końcach,
- w budynkach na całej jego długości (min. co 5m),
- w kanalizacji kablowej w każdej studni,
- na estakadzie w korytach kablowych na całej jego długości (min. co 10m),
- po obu stronach przepustów kablowych,

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w Specyfikacji ogólnej.

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonaniu instalacji wewnętrznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektora nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora nadzoru.

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

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.2 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.3 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą miernika izolacji o napięciu 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV:

- 20 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej.

6.3.4 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbkę napięciową należy wykonać prądem stałym, wyprostowanym lub przemiennym 50Hz. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 uA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 uA.

6.4 Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksumierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12464-1.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1 Wymagania odnośnie przedmiaru robót

Przedmiar robót – zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, z ich szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw do ustalania szczegółowego opisu, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

- 1) Dla robót objętych niniejszą specyfikacją w przedmiarze robót należy uwzględnić w zakresie robót tymczasowych::
 - wykonanie bruzd pod przewody i kable nn.
 - wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe.

7.2 Wymagania odnośnie przedmiaru robót

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

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w S.01.00 Wymagania ogólne".

8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.1.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Termin przeprowadzenia robót zanikających ulegających zakryciu zgodnie z zapisami w umowie. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.1.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

Odbiór częściowy odnosi się do części wykonanych robót, w tym robót objętych niniejszą specyfikacją, jako części Zamówienia.

W odniesieniu do robót objętych niniejszą szczegółową specyfikacją przy odbiorze częściowym należy:

- sprawdzić zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w szczególności w odniesieniu do zastosowanych materiałów,
- sprawdzić prawidłowość montażu opraw,
- prawidłowość zabezpieczenia przewodu
- wykonać pomiary i wszystkie badania potwierdzone protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi: sprawdzenie rezystancji izolacji kabli i przewodów.
- zasady zgłaszania i odbioru częściowego robót określają postanowienia umowy.

8.1.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na odbiorze wszystkich robót stanowiących przedmiot Zamówienia i należy go przeprowadzić zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Szczegółowe zapisy odnośnie odbioru końcowego zawiera Specyfikacji ogólnej. Przy zgłoszeniu Robót do odbioru końcowego, Wykonawca obowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu w szczególności protokoły odbiorów częściowych wraz z protokołami z badań i prób oraz dokonanych pomiarów.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Ogólne wymagania dotyczące rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących odbioru podano w Specyfikacji ogólnej.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w wycenionym przedmiarze robót.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Polskie normy

PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: 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

Projekt: Przebudowa istniejącego stadionu sportowego AWF przy ul. Witelona 25 we Wrocławiu
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-1 - Instalacje elektryczne wewnętrzne

	przewodów
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-5-534:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-N-01256-4:1997/Az1:2003	Znaki bezpieczeństwa -- Techniczne środki przeciwpożarowe
PN-IEC 60884-1:2006/A1:2009	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (IP)
PN-EN 60309-1:2002	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 1. Wymagania ogólne
PN-EN 60598-1:2015-04	Oprawy oświetleniowe. Część 1. Wymagania ogólne i badania
PN-EN 60204-1 : 2010	Bezpieczeństwo maszyn -- Wyposażenie elektryczne maszyn
PN-EN 12601:2011	Zespoły prądotwórcze napędzane silnikami spalinowymi tłokowymi -- Bezpieczeństwo
EN 50173	Okablowanie strukturalne budynków
TIA/EIA-568A	Okablowanie telekomunikacyjne biurów
ISO/IEC 11801	Okablowanie strukturalne budynków
EN 50132-1	Systemy CCTV stosowane w zabezpieczeniach
PN-EN 50132-7	Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania.
PN-EN 50133-7	Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu. Wytyczne stosowania.

10.2 Rozporządzenia i ustawy

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) tj. z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422)

10.3 Pozostałe wytyczne

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - PBUE z 1997 r.
- Prawo Budowlane z 1994 r.
- Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE
- Dyrektywa Niskonapięciowa 2006/95/WE
- Dyrektywa Hałasowa 2000/14/WE
- Dyrektywa Kompatybilności Elektromagnetycznej 2004/108/WE