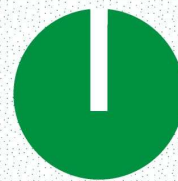


GEOTECHNICA sp.z o.o.
geologia i budownictwo

87-100 Toruń, ul. Kościuszki 49d
Regon nr 871524622 NIP 879-22-58-295; KRS nr 0000145007
tel.(0-56) 655-80-40, tel./fax (0-56) 655-96-75; e-mail: biuro@geotechnica.pl



SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Zadanie: **BUDOWA HALI KORTÓW TENISOWYCH WRAZ
Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

Adres inwestycji: **87-100 Toruń ; ul. SZOSA CHEŁMIŃSKA**

Inwestor: **Gmina Miasta Toruń
Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji
87-100 Toruń
ul. Wały Gen. Sikorskiego**

Branża: **elektryczna**

Funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
SPORZĄDZIŁ:	inż. Andrzej Karwiński	BP-RN-V/17/TO/79	04.2015r.	

Toruń 12; 2016r.

E-00.00.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Instalacje elektryczne wewnętrzne i oświetlenie terenu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania - „Budowa hali kortów tenisowych wraz z zagospodarowaniem terenu - Instalacje elektryczne wewnętrzne, oświetlenie terenu i zasilanie”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejszą Specyfikacją Techniczną objęte są następujące prace:

- tablice rozdzielcze i rozdzielnia główna
- montaż korytek i rurek instalacyjnych
- montaż przewodów
- montaż instalacji oświetleniowej
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż instalacji gniazd wtykowych
- montaż instalacji zasilania klimatyzacji i wentylacji
- montaż osprzętu instalacyjnego
- instalacja odgromowa
- montaż oświetlenia terenu
- zasilanie kablowe obiektu
- inne roboty elektryczne

1.4. Roboty towarzyszące

Do robót towarzyszących zalicza się:

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy
- pomiary do rozliczenia robót
- działania ochronne zgodne z przepisami BHP
- właściwe utrzymanie narzędzi i urządzeń
- dowóz materiałów do ich wykorzystania
- usuwanie z budowy odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie nieczystości wynikających z wykonywanych robót

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inwestora oraz sposób przeprowadzenia zgodny z obowiązującymi przepisami i normami i przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu .

1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi) tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem

1.6.2. Całkowita rezystancja uziemienia – rezystancja między głównym zaciskiem uziemienia a ziemią

1.6.3. Przewód ochronny (PE) – przewód lub żyła przewodu (wymagany przez określone środki ochrony przeciw porażeniowej) przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:

- dostępnej przewodzącej
- obcej przewodzącej
- głównej szyny (zacisku) uziemiającej
- uziomu
- uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania

1.6.4. Przewód ochronno-neutralny (PEN) – uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego

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

1.6.6. Główna szyna (zacisk) uziemiający – szyna (zacisk) przeznaczony do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych

1.6.7. Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów

1.6.8. Obudowa, osłona – element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony

1.6.9. Obwód (instalacji elektrycznej) – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem

1.6.10. Obwód rozdzielczy: wewnętrzna linia zasilająca – w.l.z. (obiekту budowlanego) – obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą (rozdzielnicę)

1.6.11. Obwód odbiorczy – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki lub gniazda wtyczkowe

1.6.12. Prąd obliczeniowy – prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym w czasie normalnej pracy

1.6.13. Oprzewodowanie – przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi

1.6.14. Urządzenia elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do przetwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej

1.6.15. Rozdzielnice – urządzenia, przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną z funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie, łączenie

1.6.16. Urządzenie przenośne – urządzenie które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może z łatwością przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu

1.6.17. Urządzenie ręczne – urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego użytkowania, przy czym silnik stanowi integralną część tego urządzenia

1.6.18. Urządzenie stacjonarne – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane

1.6.19. Urządzenie stałe – urządzenie przytwierdzone do podłoża

1.6.20. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu , służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.6.21. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.6.22. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu

elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”
Wszystkie materiały stosowane w realizacji zakresu objętego specyfikacją winny posiadać ważne atesty i dopuszczenia zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

2.2. Materiały elektryczne - ogólne wymagania

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

W przypadku wskazania przez projektanta w dokumentacji projektowej znaków towarowych, patentów lub pochodzenia materiałów dopuszczalne jest w tych przypadkach zastosowanie rozwiązań równoważnych tzn. materiałów nie gorszych niż określone w dokumentacji.

Zastosowane materiały muszą odpowiadać cechom technicznym i jakościowym materiałów wskazanych w projekcie. W wypadku opraw oświetleniowych konieczne jest przed zakupem innych jak określono w projekcie dokonania obliczeń oświetlenia i potwierdzenia zgodności oświetlenia z normami. Oprawy inne jak określono w projekcie winny odpowiadać pod względem estetycznym oprawom przyjętym w projekcie.

2.3. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody :

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi i aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, beżowa i czarna napięcie znamionowe 0.6/1kV wg PN-93/E-90401

- przewody instalacyjne jedno i wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłochronną zielono-żółtą na napięcie znamionowe 500V do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych wg PN-87/E-90056

- przewody bezhalogenowe ognioodporne o niskiej emisji dymów wielożyłowe z żyłami miedzianymi ocynkowanymi o izolacji z specjalnej usieciowanej z mieszanki bezhalogenowej i powłoce z termoplastycznego tworzywa bezhalogenowego, nierozprzestrzeniającego płomienia, w kolorze czerwonym , z żyłochronną zielono-żółtą na napięcie znamionowe 750V do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych wg PN-87/E-90056

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia,

dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.4. Rozdzielnice NN

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN - EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewnić poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie. Zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kolorem żółto-zielonym. Stopień ochrony min IP30. Rozdzielnice powinny być wykonane w I klasie izolacji. Rozdzielnice - obudowy metalowe, pełne podtynkowe, natynkowe i wolnostojące. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnica główna - kabel zasilający wprowadzony od dołu. Instalowana w rozdzielniach aparatura powinna być w całości jednego Producenta. Innego producenta można wprowadzić tylko jeśli producent aparatury podstawowej nie posiada w swojej ofercie danego aparatu. Należy w rozdzielniach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnie wyposażyć w aktualny schemat elektryczny, umieszczony w kieszeni na drzwiach.

2.5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe według PN-EN-60598-02 i norm wskazanych w punkcie Normy związane. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Przewody ochronne powinny być oznaczone kolorem żółto-zielonym. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane. Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródeł światła. Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczeń i wykonywanych w nim czynności i zapewnić ochronę przeciwpożarową. Wszystkie oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe (EVG) Oprawy oświetleniowe ewakuacyjne spełniające normy PN- EN 60598-1; PN- EN 60598-2-22; PN- EN 61347-2-13; PN- EN 61347-1; PN- EN 55015; PN- EN 61000-3-2; PN- EN 62031; PN- EN 62471.

Oznaczenie: A1	Oprawa LED wbudowana, rozsył symetryczny, kąt 80st, statecznik elektroniczny – strumień końcowy oprawy min 1950lm, sprawność min 81lm/W. Moc maksymalna nie większa 24W. Temperatura barwowa max 4000K CRI>80, IP20 Oprawa osiąga wymagania fotometryczne (natężenie i równomierność) minimum równą wynikom zawartym w dokumentacji. Ze względu na eksploatację oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi. Oprawa posiada certyfikat CE. Oprawa produkowana w krajach UE
-----------------------	--

<p>Oznac. B1</p>	<p>Oprawa LED wbudowana, rozsył symetryczny, kąt 80st, statecznik elektroniczny typu Professional – strumień końcowy oprawy min 1970lm, sprawność min 104lm/W. Moc maksymalna nie większa 19W. Temperatura barwowa max 4000K CRI>80, Szczelność min IP54, Oprawa produkowana w krajach UE. Oprawa osiąga wymagania fotometryczne (natężenie i równomierność) minimum równą wynikom zawartym w dokumentacji Ze względu na eksploatacje oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi. Oprawa posiada certyfikat CE . Oprawa produkowana w krajach UE</p>
<p>Oznac. C1</p>	<p>Oprawa LED zwieszana rozsył symetryczny, klosz mikropryzma UGR<19 CAT 2 (L<= 3000cd/m2),. Statecznik elektroniczny Professional moc max 50W temperatura barwowa max 4000K oddawanie kolorów CRI>80, Szczelność oprawy min IP40 Klasa ochronności II. Ze względu na eksploatacje oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi Oprawa posiada certyfikat CE. Oprawa produkowana w krajach UE</p>
<p>Oznac. D1</p>	<p>Oprawa LED zwieszana , nabudowana, Obudowa PC, klosz PC, obudowa bez klipsów, statecznik elektroniczny typu Professional – strumień końcowy oprawy min 5200lm, sprawność min 124lm/W. Moc maksymalna nie większa 42W. Temperatura barwowa max 4000K,. Szczelność min IP66 odporność na udar min IK08. Ze względu na eksploatacje oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi. Oprawa posiada certyfikat CE. Oprawa produkowana w krajach UE</p>
<p>Oznac. E1</p>	<p>Oprawa LED zwieszana rozsył symetryczny, klosz mikropryzma UGR<19 CAT 2 (L<= 3000cd/m2),. Statecznik elektroniczny Professional moc max 33W strumień min 3250lm, temperatura barwowa max 4000K oddawanie kolorów CRI>80. Szczelność oprawy min IP40 Klasa ochronności II. Ze względu na eksploatacje oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi. Oprawa posiada certyfikat CE. Oprawa produkowana w krajach UE</p>

<p>Oznacz. F1</p>	<p>Naświetlacz asymetryczny ze źródłem LED, obudowa z wysokociśnieniowego odlewu aluminium malowana proszkowo w kolorze szarym, stalowy i ocynkowany uchwyt montażowy w kolorze oprawy; modułowa konstrukcja oprawy, ułatwiająca montaż w pierwszej kolejności obudowy z wysięgnikiem, a następnie modułu LED; możliwość wymiany modułów LED w warunkach polowych za pomocą połączenia plug & play; rozsył strumienia świetlnego realizowany za pomocą wysokiej jakości soczewek osłoniętych szybą hartowaną. Strumień świetlny emitowany w górę 0% (przy nachyleniu oprawy na 0°), Regulacja kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-170°, oprawa wyposażona w podziałkę kątową umożliwiającą wybór nastawy. Klasa izolacji II Moc oprawy: max 238W Klasa korozyjności min C4 Trwałość: min 50 000h L90/B10 Temperatura barwowa - max 4000K Wskaźnik oddawania barw: Ra=70 Temperatura pracy: -40°C - +40°C Stopień ochrony oprawy/modułu LED: IP66/IP66 Odporność na uderzenia: IK08. Skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 115lm/W Certyfikat CE Oprawa produkowana w krajach UE</p>
<p>Oznacz. F2</p>	<p>Naświetlacz asymetryczny ze źródłem LED, obudowa z wysokociśnieniowego odlewu aluminium malowana proszkowo w kolorze szarym, stalowy i ocynkowany uchwyt montażowy w kolorze oprawy; modułowa konstrukcja oprawy, ułatwiająca montaż w pierwszej kolejności obudowy z wysięgnikiem, a następnie modułu LED; możliwość wymiany modułów LED w warunkach polowych za pomocą połączenia plug & play; rozsył strumienia świetlnego realizowany za pomocą wysokiej jakości soczewek osłoniętych szybą hartowaną. Strumień świetlny emitowany w górę 0% (przy nachyleniu oprawy na 0°), Regulacja kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-170°, oprawa wyposażona w podziałkę kątową umożliwiającą wybór nastawy. Klasa izolacji II Moc oprawy: max 163 W Klasa korozyjności min C4 Trwałość: min 50 000h L90/B10 Temperatura barwowa - max 4000K Wskaźnik oddawania barw: Ra=70 Temperatura pracy: -40°C - +40°C Stopień ochrony oprawy/modułu LED: IP66/IP66 Odporność na uderzenia: IK08. Skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 115lm/W</p>

	Certyfikat CE. Oprawa produkowana w krajach UE
Oprawy ewakuacyjne	Oprawy posiadają certyfikat CNBOP. Oprawy produkowane w krajach UE. Oprawa posiada wymagania fotometryczne (natężenie i równomierność, minimum równa, wynikom zawartym w dokumentacji wymagania fotometryczne (natężenie i równomierność). Ze względu na eksploatację oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi. Oprawa posiada certyfikat CE.
	Ze względu na eksploatację oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi. Oprawa posiada certyfikat CE. Oprawa produkowana w krajach UE
Oprawa oświetlenia zewnętrznego	Klosz płaski szklany o IK min 09, szczelność min IP66, obudowa odlew aluminium bez wnęk, radiatorów zbierających zanieczyszczenia, dostęp do oprawy beznarzędziowy jednym zamkiem, statecznik z redukcją mocy autonomiczną. Temperatura barwowa max 4000K. Moduł oprawy jak i zasilacz wymienny w warunkach słupowych ESD. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min 10kV. Moc opraw nie większa niż 30W. Ze względu na eksploatację oprawy muszą być rozwiązaniami katalogowymi. Oprawa posiada certyfikat CE. Oprawa produkowana w krajach UE

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać atest CNBOP.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego mocowane pomocy kołków rozporowych o wytrzymałości ogniowej E90

2.6. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania P-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3,:1996; PN-E-93208:1997; PN-E-93207;1998/Az1:1999 oraz norm związanych wskazanych w punkcie Normy związane. Osprzęt powinien zapewniać poprawną bezpieczną eksploatację i zapewnić właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtykowe muszą być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji 230/400V. Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany. Przewody do gniazd wtykowych winny być mocowane poprzez zaciski śrubowe. Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu - odpowiednio: podtynkowy i natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów rurek, uchwytów stosowanych podczas robót. Puszki stosowane w instalacji oświetlenia ewakuacyjnego powinny być wewnątrz wyraźnie oznakowane - kolor żółty.

2.7. Rurki instalacyjne

Listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, z twardego PCV, nie rozprzestrzeniające płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach instalacyjnych spełniających wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidzieć na danych odcinkach tras.

2.8. Korytka instalacyjne

Korytka instalacyjne metalowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości blach 1mm. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidzieć na danych odcinkach tras. Osprzęt (kątowniki, narożniki, łączniki itp.) oraz mocowanie korytek systemowe. Korytka instalacyjne wraz z systemem ich mocowania dla przewodów bezhalogenowych, ognioodpornych winny posiadać wytrzymałość ogniową EI90.

2.9 .Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia dróg i placów należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe, okrągłe, stożkowe ocynkowane (warstwa min. 20 μ) z blachy stalowej 4mm. Słup do posadowienia w gruncie na prefabrykowanym fundamencie. Słupy muszą umożliwić zawieszenie opraw na wysokości 6,m .

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiednią średnicę dla zamocowania oprawy, wysięgnika . W dolnej części słupy powinny posiadać wnęki zamykane uszczelnionymi drzwiczkami.

Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowej, (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i do podłączenia dwóch żył kabla. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości oraz wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z zaleceniami producenta i przeznaczeniem.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej , ST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową.

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. Na czas transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały przed przemieszczaniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Tablice rozdzielcze (CPV 45315700-5)

Dla tablic wykonanych jako wnękowe należy przygotować wnękę, którą należy wytynkować. Wprowadzenia obwodów do rozdzielni należy wykonać od góry. Montaż aparatów w rozdzielni wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem, tak aby istniały skuteczne warunki chłodzenia.

5.2. Montaż przewodów (CPV 45311100-1)

Przewody winny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-050233. Połączenia przewodów z wyposażeniem musi być wykonywane poprzez zaciski śrubowe, tak aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Przewody układać w poszczególnych pomieszczeniach zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sposoby układania przewodów:

- podtynkowo
- na uchwytych dystansowych mocowanych trwale do podłoża
- w listwach instalacyjnych
- na korytkach kablowych
- w rurach na uchwytych dystansowych mocowanych trwale do podłoża

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy stanowiące wydzielenie stref pożarowych musi zostać wykonane w uszczelnionych przepustach o wytrzymałości ogniowej nie niższej jak wytrzymałość ogniowa ścian i stropów.

Instalacje prowadzić taka aby nie występowało wzajemne oddziaływanie z instalacjami słaboprądowymi.

5.3. Montaż oświetlenia (CPV 456314320-0)

Oprawy oświetleniowe zamontować zgodnie Dokumentacja Projektową oraz z w taki sposób aby zapewnić w pomieszczeniach właściwe parametry oświetleniowe.

Typy opraw dobrano w oparciu o wymagane parametry oświetleniowe (natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach) oraz warunki środowiskowe. W pomieszczeniach z stropem podwieszanym oprawy oświetleniowe instalowane w stropie. Mocowanie opraw w stropie podwieszanym musi uwzględniać konstrukcję nośną stropu. Załączanie oświetlenia istniejącymi i projektowanymi łącznikami usytuowanymi przy wejściu do pomieszczenia. W poszczególnych pomieszczeniach oprawy przyłączać do obwodów oświetleniowych zgodnie z dokumentacja projektową dostosowując ich rozmieszczenie do rozmieszczenia podanego w Dokumentacji Projektowej.

5.4. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (CPV 456314320-0)

Wyposażenie elektryczne powinno być rozmieszczone i zainstalowane tak, aby zapewnić do niego swobodny dostęp w warunkach normalnej eksploatacji jak i w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i naprawy. Osprzęt powinien być dobrany do maksymalnych prądów i napięć roboczych. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zabezpieczone przed wszelkim oddziaływaniem oraz warunkami otoczenia i środowiska,. Aparaty, wyłączniki, pudełka instalacyjne montować w miejscach i w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Osprzęt montowany w kanałach instalacyjnych należy mocować w systemowych puszkach zgodnie z Instrukcją Producenta.

5.5 .Instalacja odgromowa (CPV 456317000-2)

Instalację odgromową wykonać drutem stalowym ocynkowany Φ 8mm. Połączenia z blacha pokrycia dachowego wykorzystywaną jako zwody poziome wykonywać poprzez zaciski z dwoma śrubami M10. Pokrycie dachowe musi zapewniać na całej powierzchni ciągłość galwaniczną. W wypadku braku takiej ciągłości wykonać mostki z zaciskami na dwie śruby M10.

Instalacja odgromowa obejmuje również ochronę montowanych na dachu urządzeń klimatyzacji i wentylacji. Ochronę wykonać przy pomocy iglic wolnostojących (zwody pionowe izolowane) o wysokości określonej w projekcie. Zwody ustawić na betonowych podstawach z podkładkami PCV. Zwody połączyć drutem stal. cynk. Φ 8mm z najbliższym

istniejącym zwodem poziomym.

5.6 .Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od-10-krotnej średnicy zewnętrznej – kable typu YAKY, YKY, YKSY

Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C / kable typu YAKY, YKY, YKSY . Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocnych.

Kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu.

Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP-E-004.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200mm) ułożonego w ziemi nad kablem . Kolor folii niebieski. Zaleca się przy słupach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

5.7. Montaż słupów oświetleniowych .

Lokalizacja w terenie projektowanych słupów powinna być wytyczona przez geodetów.

Wykopy pod słupy oświetleniowe wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane .

Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Słupy ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup lub maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem..

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

- słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być :

$$r < 2h/300$$

gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa

- oś oprawy powinna być ustawiona prostopadle do ulicy,
- wnęka słupa powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu - na zewnątrz od ulicy. Oś wnęki powinna tworzyć kąt 45° z linią równoległą do osi ruchu. W miejscach, gdzie występują bariery ochronne, ekrany akustyczne lub poręczce ochronne, słupy należy

ustawiać tak, aby był łatwy dostęp do wnętrza z bezpiecznikami. Zaleca się, aby dolna krawędź wnętrza była minimum 0,5m od powierzchni chodnika lub gruntu. We wnętkach należy zainstalować tabliczki z odpowiednią ilością zabezpieczeń.

Projektowane słupy powinny umożliwiać podejście do tabliczki bezpiecznikowej kablami o przekrojach zgodnych z projektem.

5.8 .Ochrona przeciwporażeniowa (CPV 456317000-2)

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przyjęto „dostatecznie szybki wyłączenie” zrealizowane poprzez wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe oraz nadmiarowoprądowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 .Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzenie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z Dokumentacją Projektową, specyfikacją i instrukcjami przedstawiciela Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Przedstawicielowi Inwestora zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST. Materiały posiadające atest Producenta stwierdzający zgodność z warunkami określonymi w specyfikacji mogą być dopuszczone do użycia bez sprawdzających badań.

6.2 . Instalacje elektryczne wewnętrzne

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń dokumentacją techniczną , normami i certyfikatami
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy ściany
- ciągłość przewodów ochronnych
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania
- pomiar prądów upływowych
- próbę biegunowości
- próbę wytrzymałości elektrycznej
- próbę działania
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi
- pomiar spadków napięć
- sprawdzenie załączenia punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie prawidłowości podłączenia urządzeń , opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- prawidłowość umieszczenia schematów , tablic ostrzegawczych oraz innych informacji
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta i Przedstawiciela Inwestora, wprowadzonych do dokumentacji projektowej

W przypadku , gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą , to próbę lub próby

poprzedzające , jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności

6.3. Instalacja odgromowa

Kontrola jakości wykonania instalacji odgromowej powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną , normami i certyfikatami
- oględziny rozmieszczenia elementów, ustawienie podstaw betonowych, ich kompletność, wymiarów i materiałów z których zostały wykonane
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elementów i zamocowań, połączeń śrubowych i zabezpieczenie ich przed korozją
- pomiar rezystancji uziemienia
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta i Przedstawiciela Inwestora, wprowadzonych do dokumentacji projektowej

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora. W trakcie realizacji Wykonawca robót jest zobowiązany do przekazania zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 .Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, i wymaganiami Inwestora jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2 .Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe

8.3 .Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować:

- dziennik budowy
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- pomary natężenia oświetlenia
- protkoły robót zanikających
- certyfikaty i atesty zabudowanych urządzeń i aparatów

W przypadku stwierdzenia usterek Inwestor ustali zakres robót poprawkowych , które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inwestorem

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów sprzętu oraz ich składowanie
- wykonanie robót zasadniczych, pomocniczych, wykończeniowych
- montaż osprzętu, opraw oświetleniowych
- wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd, wnęk
- montaż i demontaż niezbędnych rusztowań
- uporządkowanie placu budowy po wykonanych robotach

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

I. Przepisy prawne

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (Dz. U. 2003 nr 207, poz.2016; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41; nr 92, poz. 881; nr 93, poz. 888; nr 96, poz. 959) z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881).
3. Ustawa - Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 857; nr 96, poz. 959) z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz.1360) z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452).
6. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2003 nr 162, poz. 1568).
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 912).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. 1996 nr 62, poz. 288).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
10. 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).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198, poz. 2041).
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2003 nr 49, poz. 4

II. Normy

1. **PN-IEC-60364-1:2000** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania
Podstawowe
2. **PN-IEC-60364-4-41:2000** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
3. **PN-IEC-60364-4-42:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
4. **PN-IEC-60364-4-43:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
5. **PN-IEC-60364-4-443:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi..
6. **PN-IEC-60364-4-47:2001** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo.
Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym..
7. **PN-IEC-60364-4-481:1994** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony
8. **PN-IEC-60364-5-523:2001** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
9. **PN-IEC-60364-5-54:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
10. **PN-IEC-60364-5-559:2003** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
11. **PN-IEC-60364-6-61:2000** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze