



## Spis treści

1.1 WSTĘP.....	2
1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	2
1.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	2
1.1.3 Określenia podstawowe Specyfikacji Technicznej .....	2
1.1.4 Kod wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) .....	2
1.1.5 Wymagania ogólne robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.1.6 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.2 USZCZEGÓLOWIENIE ZAKRESU ROBÓT.....	3
1.2.1 Rozdzielnice.....	3
1.2.2 Instalacje sterowania i sygnalizacji .....	4
1.2.3 Połączenia wyrównawcze .....	4
1.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	4
1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	4
1.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące robót.....	5
1.4 MATERIAŁY .....	6
1.5 SPRZĘT .....	7
1.6 TRANSPORT .....	8
1.7 WYKONANIE ROBÓT .....	9
1.7.1 Wymagania ogólne .....	9
1.7.2 Wymagania szczegółowe .....	9
1.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	12
1.8.1. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru .....	12
1.9 ODMIAR ROBÓT .....	13
1.10 ODBIÓR ROBÓT .....	14
1.10.1 Warunki ogólne odbioru Robót .....	14
1.10.2 Warunki szczegółowe odbioru Robót .....	14
1.10.3 Przygotowanie do badań .....	14
1.10.4 Opis badań.....	15
1.11 PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15
1.12 UWAGI .....	16

## **1.1 WSTĘP**

### **1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących układu zasilania i sterowania dla technologii oraz atrakcji w ramach realizacji zadania: REMONT FONTANNY NA TERENIE SKWERU ZIELONE OGRÓDKI IM. ZBIGNIEWA ZAKRZEWSKIEGO.

### **1.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej, na podstawie, której będą realizowane roboty. Niniejsza Specyfikacja techniczna stanowi także dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych objętych projektem wymienionym w pkt. 1.1.

### **1.1.3 Określenia podstawowe Specyfikacji Technicznej**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych: instalacje elektryczne, Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną.

### **1.1.4 Kod wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Grupa	<b>45300000-0</b> Roboty w zakresie instalacji budowlanych,
Klasa	<b>45310000-3</b> Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,
Kategoria	<b>45311000-0</b> Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych,
Kategoria	<b>45315100-9</b> Instalacyjne roboty elektryczne,,
Kategoria	<b>45315600-4</b> Instalacje niskiego napięcia,
Kategoria	<b>45315700-5</b> Instalowanie rozdzielni elektrycznych,
Kategoria	<b>45317000-2</b> Inne instalacje elektryczne.

### **1.1.5 Wymagania ogólne robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru, Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, oraz Prawem Budowlanym.

### **1.1.6 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót wymienionych w punkcie 1.1.

W specyfikacji podano niektóre typy urządzeń i materiałów wyłącznie w celu określenia oczekiwań Inwestora, co do parametrów technicznych urządzeń. Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały charakteryzujące nie gorszej niż podane jako przykładowe.

#### Zakres robót obejmuje:

- montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczych w komorze technologicznej,
- ułożenie kabli między obiektowo,
- ułożenie kabli do oświetlenia,
- ułożenie kabli pomp,
- montaż lamp oświetleniowych.

## **1.2 USZCZEGÓLOWIENIE ZAKRESU ROBÓT**

### **1.2.1 Rozdzielnice**

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza odpowiadać będzie za zasilanie oraz sterowanie kolejnymi obwodami odbiorczymi. W rozdzielnicy znajdować się będzie aparatura zabezpieczająca i sterownicza dobrana odpowiednio do urządzeń technologicznych, zapewniająca bezpieczną i bezawaryjną pracę wszystkich urządzeń. Z rozdzielnicy wyprowadzone będą kable do urządzeń z wykorzystaniem koryt kablowych oraz rur osłonowych.

Rozdzielnica będzie wyposażona w sterowniki protokołu DMX, który sterowały będą urządzeniami na podstawie zaprogramowanego algorytmu.

Urządzeniami sterowanymi będą:

- przetwornice częstotliwości do płynnej regulacji wydajności obrazu wodnego,
- drivery ON/OFF i AOUT,
- drivery LED do lamp oświetleniowych IP68,
- układ uzdatniania wody dla fontanny,
- układ kontroli poziomu wody,
- system nawadniania.

### **1.2.2 Instalacje sterowania i sygnalizacji**

Jako napięcie sterownicze i sygnalizacyjne w rozdzielnicy projektuje się napięcie 12 i 24 VDC. Napięciem tym zasilane są cewki styczników i przekaźników. Do wyboru rodzaju pracy urządzeń projektuje się przełączniki i przyciski sterownicze  $\varnothing 22\text{ mm}$ . Jako sygnalizację stanu pracy oraz awarii projektuje się diody świetlne i lampki sygnalizacyjne.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym będzie zrealizowana za pomocą szybkiego wyłączenia oraz poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych.

### **1.2.3 Połączenia wyrównawcze**

Projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych przewodem LGY-żo 6 mm<sup>2</sup>. Przewodem wyrównawcze należy przyłączyć, obudowę rozdzielnicy, rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z komory technologicznej oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe.

### **1.2.4 Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem elektrycznym projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

Należy pamiętać, aby za wyłącznikiem różnicowoprądowym przewody PE i N były rozdzielone. Nie wolno łączyć ze sobą przewodów neutralnych za wyłącznikami różnicowoprądowymi. Przewodów tych nie wolno zabezpieczać. Przewód PE należy oznaczyć kolorem żółto-zielonym, a przewód N kolorem niebieskim.

### **Uwagi końcowe**

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać pomiary kontrolne stanu izolacji i skuteczności ochrony dodatkowej. Zastosowanie ma norma: PN-HD 60364-6:2016-07.

## **1.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

### 1.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące robót

Przy montażu należy przestrzegać wymagań producenta aparatury, oraz aby temperatura otoczenia mieściła się w zakresie +5:+40 °C, powietrze otaczające aparaturę nie może być zapyłone, nie może zawierać substancji agresywnych, wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%, zamocowanie powinno być oddalone od silnych pól magnetycznych i źródeł ciepła.

Aparaturę przystosowaną do montażu na oddzielnej konstrukcji mocować zwracając uwagę na wypoziomowanie i ochronę przed opadami atmosferycznymi przez zadaszenie lub osłonięcie. Tabliczki z oznaczeniami i opisami należy w sposób trwały mocować w widocznym miejscu obok aparatu. W trakcie montażu osprzętu należy zwracać uwagę na zgodność typów z podanymi w projekcie i zgodność zabudowania z wymaganiami przepisów elektrycznych, oraz stosować oznaczenia zgodnie z projektem.

Czynności składające się na wykonanie robót objętych kontraktem, takich jak:

- roboty przygotowawcze,
- przeprowadzenie niezbędnych dostaw,
- roboty montażowe,
- roboty wykończeniowe,
- próby,
- sprawozdania,
- rozruch technologiczny,
- rozruch atrakcji,
- przekazanie do eksploatacji.

#### Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do skoordynowania prac instalacyjno-montażowych z pracami budowlanymi. Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy wykonać w oparciu o istniejące rurociągi między – obiektowe.

#### Dostawa i montaż urządzeń

Montaż urządzeń oraz instalacji należy przeprowadzić po zakończeniu prac technologicznych. Dostawę należy rozpocząć od posadowienia rozdzielnic, następnie należy kolejno wykonać instalacje zasilające – sterownicze do zainstalowanych urządzeń technologicznych i atrakcji.

#### Rozruch technologiczny

Przez rozruch technologiczny należy rozumieć czynności obejmujące rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny a w szczególności uruchomienie kompleksowe urządzeń i instalacji. Celem rozruchu jest przeprowadzenie wstępnej eksploatacji obiektów i instalacji technologicznych oraz ustalenie optymalnych wskaźników technologicznych zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu.

Rozruch układu atrakcji obejmuje uruchomienie wszystkich elementów wizualnych (lamp, pomp). Mając to na uwadze należy;

- doprowadzić wszystkie urządzenia i zespoły wewnętrzne obiektu do pełnej sprawności technicznej,
- zsynchronizować pracę wszystkich obiektów i instalacji technologicznych oraz zapewnić ich współdziałanie.

Prace i próby montażowe poszczególnych urządzeń należy wykonać zgodnie z polskimi normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych podanymi przez producentów urządzeń.

## **1.4 MATERIAŁY**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawianych materiałów potwierdzone aprobatami technicznymi lub świadectwem badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Do budowy systemu zasilania, sterowania i funkcjonowania fontanny zastosowane winny być wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż wymienione w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji jest dopuszczalne pod warunkiem, że ich parametry techniczne, funkcjonalne i jakościowe nie będą gorsze.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału - wskazanego w dokumentacji projektowej lub jego zamiennika - uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach elektrycznych, automatyce i instalacjach niskoprądowych:

- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie, zmienne 450/750 V; PN-87/E-90056,
- rozdzielnice: PN-92/E-08106 (IEC 529), IEC 947, 2 ICS, IEC 947.4; 1990, PN-EN-50020,
- oprawy oświetleniowe; PN-EN-50014, PN-EN-50019,
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa; PN-90/E-06150.10,
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, wyłączniki; PN-90/E-06150.20,
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, styczniki i rozruszniki do silników; PN-90/E-06150.410,
- ograniczniki przepięć; PN-IEC 99-1, PN-IEC 99-4,
- wyłączniki samoczynne do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; PN-90/E-C93003,

Materiały wymienione w zestawieniach i wykazach muszą spełniać wymagania norm i przepisów:

- PN/IEC 364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN/E-05009 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN/E-02033 – Oświetlenie elektryczne,
- PN/E-02035 – Oświetlenie elektryczne,
- PN/IEC 439-1-94 – Rozdzielnice i sterownice,
- Ustawa „Prawo budowlane” – Dz. U. 89/94 z późniejszymi zmianami,
- „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - Dz. U. 10/95.

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania. Aparaty i urządzenia powinny mieć certyfikat na zgodność z obowiązującymi przepisami i normami.

## **1.5 SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Roboty w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych należy wykonywać ręcznie zgodnie z przepisami dotyczącymi eksploatacji urządzeń elektro - energetycznych.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca zapewni sprzęt odpowiedni ilościowo i jakościowo do właściwego wykonania prac instalacyjnych i uruchomieniowych.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków umowy zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.



## 1.6 TRANSPORT

Wykonawca zapewni środki transportu niezbędne do bezpiecznego przywiezienia materiałów i urządzeń do zabudowy na fontannie, ponadto wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Rozdzielnice powinny być transportowane w zestawach transportowych samochodem z plandeką.

Na okres transportu mogą być zdemontowane i osobno zapakowane następujące elementy:

- przyrządy wskazówkowe,
- zespoły zabezpieczeniowe,
- aparaty, które w fabrycznych DTR mają przewidziane szczególne warunki transportu,
- członny wysuwne,
- odcinki szyn zbiorczych,
- wyposażenie do obsługi rozdzielnic.

W przypadku transportu członów wysuwnych w rozdzielnicy należy je ustawić w położeniu próby. Rozładowanie i ładowanie zestawów transportowych powinno być przy pomocy suwnicy lub dźwigu. Dopuszcza się stosowanie wózków o odpowiednim udźwigu.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska, ponadto należy unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15°C.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowe urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR) producenta.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

## **1.7 WYKONANIE ROBÓT**

### **1.7.1 Wymagania ogólne**

Roboty muszą być wykonywane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

Niewyszczególnienie w niniejszej Specyfikacji Technicznej jakichkolwiek aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich zastosowania. Urządzenia montować zgodnie z zaleceniami producentów podanymi w instrukcjach DTR.

### **1.7.2 Wymagania szczegółowe**

Przy montażu należy przestrzegać wymagań producenta aparatury, oraz: temperatura otoczenia  $+5: +40^{\circ}\text{C}$ , powietrze otaczające aparaturę nie może być zapyłone, nie może zawierać substancji agresywnych, wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%, zamocowanie powinno być oddalone od silnych pól magnetycznych i źródeł ciepła.

Aparaturę przystosowaną do montażu na oddzielnej konstrukcji mocować zwracając uwagę na wypoziomowanie i ochronę przed opadami atmosferycznymi przez zadaszenie lub osłonięcie. Tabliczki z oznaczeniami i opisami należy w sposób trwały mocować w widocznym miejscu obok aparatu. W trakcie montażu osprzętu należy zwracać uwagę na zgodność typów z podanymi w projekcie i zgodność zabudowania z wymaganiami przepisów elektrycznych, oraz stosować oznaczenia zgodnie z projektem.

#### **Instalacje elektryczne**

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- instalacje kablowe,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,

- montaż sprzętu i osprzętu,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników (zaciski elektryczne),
- ochrona przepięciowa,
- ochrona przed porażeniem.

### **Instalacje kablowe**

Montażu należy dokonać w korytkach kablowych oraz w rurkach osłonowych z PCV. Trasy kablowe należy prowadzić bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Kable należy prowadzić w liniach prostych, poziomych i pionowych z zachowaniem promienia gięcia dla poszczególnych typów kabli. Przejścia przez stropy, ściany wykonać w rurkach instalacyjnych z PCV zakończonych dławnicami IP68.

Wszystkie rezerwowe żyły powinny być zakończone zaciskami i oznaczone jako rezerwowe. Jeżeli niemożliwe jest doprowadzenie rezerwowych żył do takich elementów jak czujniki, wówczas przewody należy przyciąć i zaizolować na jednym końcu, natomiast drugi koniec powinien być zakończony zaciskiem i podłączony do uziemienia. Należy unikać wielu ścieżek i pętli uziomowych. Pancerz kabla sygnałowego powinien być przyłączony do uziemienia tylko na jednym końcu. Ekrany w kablach sygnałowych powinny być odizolowane od pancerzy i ich uziemienia. Ekrany powinny być uziemione do oddzielnej, wyraźnie oddzielonej instalacji uziomowej dla wyposażenia sterowania, oddzielonej od uziemienia zasilania. Jeśli będzie to możliwe, ekrany i pancerz powinny być uziemione tylko na końcu.

### **Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable krzyżujące się z mediami podziemnymi oraz okablowanie sterownicze fontanny należy układać w rurach osłonowych. Instalacje należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Końce kabli należy podłączyć do słupowych tabliczek bezpiecznikowych po uprzednim ich zarobieniu.

### **Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji pomieszczeń technicznych w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

### **Przejścia przez ściany i stropy**

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

Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka kablowe, przejścia systemowe.

### **Montaż sprzętu i osprzęt**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia.

### **Podejścia do odbiorników**

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

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

### **Przyłączanie odbiorników (zaciski elektryczne)**

Kable doprowadzające i odprowadzające powinny przechodzić przez dławiki dopasowane do odpowiedni zaprojektowanej płyty i rozmieszczone w sposób umożliwiający dostęp bez użycia specjalnych narzędzi. Miejsca połączeń żyłowych z zaciskami należy dokładnie oczyścić. Połączenia muszą być wykonane w sposób pewny. Wszystkie połączenia, zarówno na zaciskach jak i przewodach należy w sposób trwały oznaczyć. Jeżeli jest to możliwe, kable i przewody wejściowe i wyjściowe powinny być podłączone do oddzielnych listew zaciskowych. Należy zróżnicować kolory listew dla obwodów siłowych i sterowniczych.

### **Ochrona przepięciowa**

Dla każdego z projektowanych obiektów należy przewidzieć ochronę przeciwprzepięciową.

Ochrona skutecznie powinna chronić przed przepięciami łączeniowymi oraz atmosferycznie indukowanymi.

## **Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową w sieci NN należy zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, wyłącznik różnicowo-prądowy lub ochronne obniżenie napięcia.

Ochronę przeciwporażeniową w sieci NN należy zrealizować poprzez zastosowanie uziemienia ochronnego.

## **Szczegółowe wymagania dotyczące szaf rozdzielczych i sterowniczych**

Szafa rozdzielcza i sterownicza powinna być czytelnie oznaczona i nazwana. Każdy element wyposażenia na zewnętrznej powierzchni wszystkich drzwiczek i pokryw powinien posiadać opis podający jego funkcję. Etykiety należy wykonać z materiału odpornego na działanie warunków atmosferycznych, w szczególności promieniowania UV. Etykiety powinny być przymocowane z zewnętrznej strony pokryw i drzwiczek w sposób jednoznaczny, zabezpieczający trwałość połączeń. Każdy element wyposażenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń, ora zwartość prądu znamionowego wszystkich bezpieczników. Wszystkie połączenia obwodów zasilania powinny posiadać opisane bloki zacisków umieszczone wewnątrz szaf w celu podłączenia kabli zasilających. Przewody siłowe, sygnałów wejściowych sygnałów wyjściowych, dyskretnych i analogowych należy zróżnicować kolorystycznie.

## **Próby pomontażowe**

Po zakończeniu robót na obiekcie, a przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót, wraz z dokonaniem wymaganych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

## **Uwagi do realizacji robót**

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych. Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń. Na wszystkich kablach ułożonych w kanalizacji kablowej oraz w ziemi należy założyć trwałe oznaczniki kablowe.

## **1.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1.8.1. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora.

## **Ogólne zasady**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót, oraz badań i pomiarów pomontażowych.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- zgodności materiałów z wymaganiami norm,
- poprawności oznaczenia,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności montażu,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

## **Kontrola w trakcie montażu**

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót w sposób szczególny powinna uwzględniać roboty zanikowe jak:

- sprawdzenie przepustów kablowych przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem.

## **Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli i przewodów na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń. Zastosowanie ma norma: PN-HD 60364-6:2016-07.

## **1.9 ODMIAR ROBÓT**

W przypadku zmiany technologii wykonywania robót od przyjętych w projekcie, każdorazowo zmianę taką należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru, wykonać stosowny szkic, dokonać zmiany w projekcie i wykonać obmiar wykonywanych robót z natury.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru. Jednostką obmiarową dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów 1 m. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach umowy. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie

ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

## **1.10 ODBIÓR ROBÓT**

### **1.10.1 Warunki ogólne odbioru Robót**

Odbiorowi robót podlegają:

- ułożenie kabli w przepustach oraz kanałach kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- wyposażenie fontanny w elementy i urządzenia zasilające, sterownicze,
- wyposażenie fontanny w urządzenia atrakcji.

W zależności od potrzeb należy przeprowadzić odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, oraz odbiór końcowy. Roboty wymagające odbiorów częściowych to roboty ziemne.

Zastosowanie będą miały odbiory robót częściowe i końcowe.

### **1.10.2 Warunki szczegółowe odbioru Robót**

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób i badań funkcjonowania obiektów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, badań i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

Rodzaje badań:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją.
- sprawdzenie wykonania instalacji, rozdzielni i szafek zasilających sterowniczych.
- sprawdzenie działania urządzeń i układu sterowania.

### **1.10.3 Przygotowanie do badań**

Przed przystąpieniem do badań odbiorczych powinny być przygotowane następujące dokumenty:

- zatwierdzona dokumentacja techniczna z naniesionymi ewentualnymi zmianami wykonawczymi,
- dziennik budowy,
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne poszczególnych urządzeń
- atesty i zaświadczenia,
- instrukcja eksploatacji.

#### **1.10.4 Opis badań**

##### **Sprawdzenie zgodności z dokumentacją**

Należy porównać stan faktyczny wykonania obiektu, stwierdzonego na podstawie oględzin, atestów, zaświadczeń i dziennika budowy – z dokumentacją techniczną.

##### **Sprawdzenie wykonania instalacji, rozdzielni i szafek zasilająco sterowniczych.**

Należy przeprowadzić oględziny zewnętrzne w celu stwierdzenia, czy zostały spełnione odpowiednie wymagania i normy. Należy sprawdzić wyposażenie rozdzielnicy pod kątem zgodności z dokumentacją techniczną.

##### **Sprawdzenie działania urządzeń technologicznych i układu sterowania**

Sprawdzenie należy przeprowadzić podczas próby ruchowej w warunkach eksploatacyjnych. W tym celu należy uruchomić instalację na 12 godzin i obserwować działanie poszczególnych urządzeń i osprzętu.

#### **1.11 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Do zestawienia posłużył:

- Katalog Polskich Norm,
- Katalog Norm Branżowych.

W wymienionych dziedzinach Wykonawca znajdzie normy wymagań do prawidłowego przeprowadzenia prac objętych niniejszą dokumentacją.

Niewymienienie z tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru” – tom V,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom V,
- „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”,
- PN/IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 12464-1:2012– Oświetlenie elektryczne,
- PN-EN IEC 61439-1:2021-10– Rozdzielnice i sterownice,
- Ustawa „Prawo budowlane” – Dz. U. 89/94 wraz z późniejszymi zmianami,
- „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - Dz. U. 10/95,
- Zestaw Norm Instalacje Elektryczne w Obiektach Budowlanych PN-IEC60364,
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,



- PN-HD 21.5 S3:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe,
- PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC, standard emisja i odporność na zakłócenia,
- PN-EN IEC 61439-1:2021-10 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania ogólne dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym elektrycznego,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-HD 60364-5-54:2011 Uziemienie i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN IEC 61386-22:2021-12 Wymagania dotyczące rur do instalacji elektrycznych – wymagania szczegółowe dotyczące rur- Rury giętkie z materiałów izolacyjnych,
- PN-EN 50085-1:2010/A1:2013-10 Systemy listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – montażowych Część V Instalacje elektryczne,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Oz.U. z dnia 19.03.2003 r.

## 1.12 UWAGI

Dokumentacja projektowa obejmuje remont fontanny na terenie Skweru Zielone Ogródki im. Zbigniewa Zakrzewskiego. W trakcie realizacji Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prac remontowych nie powodując zmian w rozmieszczeniu urządzeń oraz wszystkich elementów zagospodarowania terenu.

Przed przystąpieniem do wykonania kolejnych etapów prac należy przedstawić próbki materiałowe do akceptacji Zamawiającego.

Nie dopuszcza się zmian wymiarów, kolorystyki dla wszystkich elementów widocznych takich jak:

- okładziny kamienne,
- prefabrykowane elementy betonowe,
- widocznych elementów układu atrakcji fontanny (dysze, lampy).

Elementu uszkodzone w trakcie prac należy odtworzyć zgodnie z stanem istniejącym.

Wykonawca prac remontowych zobowiązany jest do dotrzymania integralności (kształtu) fontanny jako utworu w rozumieniu przepisów w rozumieniu art. 335 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, roboty budowlane nie mogą spowodować zmian lokalizacji oraz zmiany aranżacji wszystkich elementów fontanny względem jej pierwotnego wykonania.