

## **TEATR WYBRZEŻE**

### **PROJEKT WYKONAWCZY PN „PRZEBUDOWA WIDOWNI DUŻEJ SCENY I OTOCZENIA TEATRU WYBRZEŻE PRZY UL. ŚW. DUCHA 2 W GDAŃSKU**

80-834 Gdańsk; dz. nr 1/1, 24/6, 42/2, 234/1, 234/2, 235, 236 - obr.89  
IDENTYFIKATOR I NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: 226101\_1, KATEGORIE IV i IX

ORAZ

### **DOSTOSOWANIE PROJEKTU BUDYNKU GŁÓWNEGO TEATRU WYBRZEŻE PRZY**

**UL. ŚW. DUCHA 2 W GDAŃSKU, OPRACOWANEGO PRZEZ AUTORSKĄ  
PRACOWNIĘ ARCHITEKTONICZNĄ JACEK BUŁAT NA PODSTAWIE UMOWY  
NR 134/2014 DO ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO WIDOWNI,  
OPRACOWANEGO PRZEZ WARSZTAT ARCHITEKTURY PRACOWNIA  
AUTORSKA KRZYSZTOF KOZŁOWSKI NA PODSTAWIE UMOWY NR  
124/2015, WRAZ Z OPRACOWANIAMİ BRANŻOWYMI, W TYM TECHNOLOGII  
SCENICZNEJ**

80-834 Gdańsk, działki nr 234/1, 236, 235; obr. 89  
IDENTYFIKATOR I NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: 226101\_1, KATEGORIA IV

TEMAT OPRACOWANIA	<b>DOSTOSOWANIE PROJEKTU BUDYNKU GŁÓWNEGO TEATRU WYBRZEŻE – INSTALACJE OŚWIETLENIA TECHNOLOGICZNEGO SCENY – ETAP 1 - INSTALACJE</b>
BRANŻA	<b>TECHNOLOGIA SCENY</b>
CZĘŚĆ	<b>C - INSTALACJE</b>
NR TOMU	<b>T2</b>
FAZA	<b>Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY</b>
INWESTOR	<b>TEATR WYBRZEŻE Świętego Ducha 2 80-834 Gdańsk</b>
GŁÓWNY PROJEKTANT	<b>mgr inż. arch. Jacek Bułat upr. nr 47/85/PW</b>
PROJEKTANCI	<b>mgr inż. Tomasz Zaborowski upr nr St-15/88</b>
SPRAWDZAJĄCY	<b>Mgr inż. Paweł Ziomecki upr. nr MAZ/0285/PWBE/15</b>
DATA	<b>30 grudnia 2016 aktualizacja 20 luty 2020</b>

**Egz. nr .....**

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot zamówienia	4
1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych	4
1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe	4
1.4. Teren budowy	5
1.4.1. Organizacja robót .....	5
1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....	6
1.4.3. Ochrona środowiska i zdrowia ludzi .....	6
1.4.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	6
1.4.5. Zaplecze budowy .....	7
1.5. Grupy, klasy i kategorie robót	8
1.6. Określenia podstawowe	8
1.7. Zobowiązania Wykonawcy	8
1.8. Kwalifikacje	8
2. MATERIAŁY.....	8
2.1. Dobór przewodów i kabli	8
2.1.1. Rodzaj kabli .....	8
2.1.2. Przekrój i ilość żył .....	9
2.1.3. Przewody neutralne .....	9
2.1.4. Przewody ochronne PE lub PEN .....	9
2.2. Sposoby układania kabli	9
2.2.1. Instalacje wewnętrzne .....	9
2.2.2. Przejścia przez ściany .....	9
2.2.3. Złącza i odgałęzienia .....	10
2.3. Trasy kablowe	10
2.4. Rozdzielnice	10
2.4.1. Zasady konstrukcji .....	10
2.4.2. Listwy zaciskowe - połączenia przewodowe .....	11
2.4.3. Sygnalizacja .....	11
2.4.4. Oznakowanie .....	11
2.5. Osprzęt, kasety i pulpity sterownicze, zestawy mobilnego wyposażenia instalacyjnego	11
2.6. Urządzenia nastawczo - regulacyjne	12
2.6.1. Nastawnia sterowania obwodów regulowanych .....	12
2.6.2. Regulatory i rozdzielnie. ....	12
2.7. Aparaty oświetleniowe	13
2.7.1. Oprawy oświetleniowe .....	13
2.7.2. Aparaty oświetlenia technologicznego .....	13
2.7.3. Specyfikacja urządzeń systemu oświetlenia technologicznego sceny .....	14
2.7.4. Opis parametryczny urządzeń systemu oświetlenia technologicznego sceny .....	15
3. ET	17
TRANSPORT	
4. ....	17
5. WYKONANIE ROBÓT .....	17
5.1. Koordynacja prac	17
5.2. Dostawy - prototypy – próbki	18
5.2.1. Jakość dostaw .....	18

5.2.2. Wybór dostaw .....	18
---------------------------	----

5.3. Obiekty w konstrukcji betonowej – otwory, przepusty i wnęki – zakotwienia	18
5.3.1. Małe otwory, bruzdy, kotwienia i zamocowania .....	18
5.3.2. Szczególne środki ostrożności .....	18
5.3.3. Wypełnienia, uszczelnienia termiczne .....	18
5.4. Uziemienie	19
5.4.1. Uziemienie instalacji .....	19
5.5. Próby montażowe i pomiary sprawdzające	19
5.6. Szkolenie	20
5.7. Dokumentacja powykonawcza	20
6. KONTROLA JAKOŚCI	21
6.1. Program zapewnienia jakości [PZJ] .....	21
6.2. Zasady kontroli jakości robót .....	21
7. OBMIAR ROBÓT .....	22
7.1. Przedmiar robót	22
7.2. Obmiar robót	22
8. ODBIÓR ROBÓT .....	22
8.1. Odbiory międzyoperacyjne	22
8.2. Odbiory częściowe	23
8.3. Odbiór końcowy	23
8.4. Przekazanie do eksploatacji	24
8.5. Pomoc techniczna	24
8.6. Rękojmia i gwarancje	24
ZASADY PŁATNOŚCI	
9. ....	24
9.1. Ustalenia ogólne	24
B. ....	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b>
10. ....	24
10.1. Skład dokumentacji	24
10.2. Normy i przepisy	24

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest realizacja instalacji oświetlenia technologicznego Dużej Sceny Teatru Wybrzeże w Gdańsku.

Opracowanie niniejsze określa ogólne dane techniczne wykonania i odbioru robót dotyczące instalacji elektrycznych, wykonanych w ramach robót budowlanych.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Wykonane instalacje zostaną oddane w doskonałym stanie funkcjonowania i wykończenia. W tym celu Wykonawca powinien włączyć do oferowanej ceny koszty dostaw, robocizny i wszystkich świadczeń niezbędnych do wykonania zadania prawidłowo, zgodnie z normami, z przepisami i z warunkami określonymi w opisie technicznym oraz z zasadami dobrego wykonawstwa.

Przewidziane do wykonania prace obejmują następujący zakres :

- dostawa i instalacja rozdzielnic obwodów technologicznych ROT
- dostawa, instalacja i rozruch cyfrowych regulatorów tyrystorowych oświetlenia sceny
- instalacja obwodów oświetlenia technologicznego regulowanego i nieregulowanego oraz obwodów roboczych wraz z ich zakończeniem gniazdami.
- instalacja sterowania dla powyższych urządzeń
- instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- dostawa, montaż, rozruch urządzeń sterujących zgodnie z projektem
- kompletacja aparatów oświetleniowych
- zamocowanie aparatów oświetleniowych na przygotowanych uprzednio konstrukcjach lub na konstrukcjach wykonanych przez innych Wykonawców
- przeszkolenie użytkownika w zakresie obsługi urządzeń

### **1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Do Wykonawcy instalacji elektrycznych należą następujące prace:

- transport, składowanie i instalacja elementów instalacji elektrycznej,
- zabezpieczenie farbą antykorozyjną lub w inny sposób elementów ulegających korozji w panujących warunkach klimatycznych,
- próby u producenta i na miejscu instalacji z zapewnieniem na ten cel wykwalifikowanego personelu,
- wyregulowanie i uruchomienie wykonanych instalacji,
- udział w czynnościach poprzedzających odbiór robót,
- oznakowanie instalacji, wykonanie domiarowania przewodów i urządzeń elektrycznych zgodnie z planami i rysunkami powykonawczymi,
- szkolenie wyznaczonego przez Inwestora personelu, który zajmie się obsługą instalacji,
- zapewnienie gwarancji (części i robocizna) w warunkach określonych w dokumentach ogólnych w tym gwarancji z tytułu dostawy, jeżeli taka się należy.

## **1.4. Teren budowy**

### **1.4.1. Organizacja robót**

Przy budowie, oddawaniu do użytku i utrzymaniu obiektów budowlanych należy stosować się do unormowań zawartych w Ustawie z dnia 7 lipca 1994r „Prawo budowlane” w aktualnie obowiązującej wersji.

#### **1.1 Harmonogram robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych Wykonawca w porozumieniu z Generalnym Wykonawcą i Inwestorem powinien opracować harmonogram robót, uwzględniający ich rodzaje, kolejność, terminy i etapy, jak również metody, sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze, założenia i wytyczne dla zagospodarowania placu budowy. Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie, w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom i możliwości powstawania przeszkód w równoczesnym wykonywaniu robót na tych odcinkach;
- warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach lub częściach obiektu już wykonanego przy późniejszym wykonywaniu dalszych robót;
- potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników i innych osób mogłoby być zagrożone.

#### **1.2 Wprowadzenie na budowę**

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym, gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektryczne można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wprowadzenie na budowę odbywa się komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowane zostaje spisaniem protokołu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien otrzymać od Zleceniodawcy (Inwestora, Generalnego Wykonawcy) pisemne oświadczenie o uzyskaniu od właściwego organu administracji pozwolenia na budowę dla obiektu i robót budowlano – montażowych objętych zatwierdzonym projektem (o ile jest wymagane), bądź kopię tej decyzji.

#### **1.3 Koordynacja robót**

Koordynacja robót budowlano – montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót, względnie ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych. Ogólny harmonogram

budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót specjalistycznych.

Wykonawca wyznaczy osobę odpowiedzialną za prace, która będzie jedyną osobą uprawnioną do kontaktów z Inwestorem i Generalnym Wykonawcą. Osoba ta powinna posiadać niezbędne kwalifikacje i pełnomocnictwo do udzielania odpowiedzi na wszystkie pytania techniczne i finansowe dotyczące instalacji, podczas całego okresu trwania prac wykonawczych, prób, odbioru i gwarancji.

#### **1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Podczas wykonywania robót należy zastosować rozwiązania chroniące interesy osób trzecich przed:

- pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności;
- pozbawieniem dostępu do światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi;
- uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie;
- zanieczyszczeniami powietrza, wody i gleby.

W szczególności należy dokonać uzgodnień terminów realizacji i czasu trwania robót w tym koniecznych wyłączeń i przerw w dostawie mediów.

#### **1.4.3. Ochrona środowiska i zdrowia ludzi**

Osoby trzecie oraz osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne. Przedmiotowe przedsięwzięcie nie należy do inwestycji zaliczanych do mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów zawartych w ustawie "Prawo Ochrony Środowiska" z dnia 27 kwietnia 2001r (Dz.U. nr 62, poz.627) i Rozporządzeniu Rady Ministrów "w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko" z dnia 24 września 2002r (Dz.U. nr179, poz.1490).

W trakcie prac budowlanych Wykonawca jest obowiązany uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni i stosunków wodnych oraz zapewnić oszczędne korzystanie z terenu.

Zastosowane będą rozwiązania ograniczające poziom hałasu do wartości dopuszczalnych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r (Dz.U. nr 178, poz.1841).

Teren planowanej inwestycji nie jest położony w sąsiedztwie obszarów prawnie chronionych, ustanowionych w trybie przepisów Ustawy o Ochronie Przyrody z dnia 16.10.1991 (dz.U.Nr 99, poz.1079 z późniejszymi zmianami).

#### **1.4.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Przy wykonywaniu robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do

przestrzegania ogólnych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz.401).

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Wszystkie osoby przebywające na terenie budowy obowiązują stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej.

Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione.

Używane na budowie maszyny i urządzenia należy zabezpieczyć je przed możliwością uruchomienia przez osoby nieuprawnione do ich obsługi. Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje. Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Kwalifikacje personelu Wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych należy :

- sprawdzić tożsamość i zaświadczenia kwalifikacyjne osób wymienionych w poleceniu pisemnym;
- wskazać brygadzie wykonawczej miejsce pracy;
- udowodnić brak napięcia przez dotknięcie ręką;
- sprawdzić razem z kierownikiem robót czy w miejscu pracy zostały zachowane właściwe zabezpieczenia i inne warunki BHP.

Przy wykonaniu robót elektrycznych każdy Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Należy również korzystać z instrukcji branżowych w zakresie BHP. Podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań Generalnego Wykonawcy. Kwalifikacje personelu Wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

#### **1.4.5. Zaplecze budowy**

Zagospodarowanie terenu budowy powinno być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz.401).

Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione przez Zamawiającego:

- odpowiednie pomieszczenia socjalno – administracyjne i wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów;
- odpowiednie dojeżdżania i dojazdy na plac budowy;
- otrzymanie dokumentacji technicznej oraz innych dokumentów, w tym:



zezwolenia na wykonywanie robót;  
harmonogramu robót budowlano – montażowych, uzgodniony ze  
wszystkimi Wykonawcami;  
ustalenie bezpiecznej organizacji pracy w przypadku rozbudowy  
istniejących obiektów znajdujących się pod napięciem.

### **1.5. Grupy, klasy i kategorie robót**

- Grupa – 453 „Roboty w zakresie instalacji budowlanych”
- Klasa – 4531 „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”
- Kategoria:
  - 45311 „Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz  
opraw elektrycznych”
  - 45315 „Instalacyjne roboty elektryczne”
  - 45317 „Inne instalacje elektryczne”.

### **1.6. Określenia podstawowe**

W dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej nie występują  
pojęcia i określenia nigdzie wcześniej niezdefiniowane.

### **1.7. Zobowiązania Wykonawcy**

Wykonawca, przystępujący do robót, powinien zapoznać się z dokumentacją i  
zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji projektowej.  
Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego  
wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca będzie  
odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien  
on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć  
wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod  
uwagę ryzyka istniejące na budowie.

### **1.8. Kwalifikacje**

Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których  
się podejmuje.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Dobór przewodów i kabli**

#### **2.1.1. Rodzaj kabli**

Linie zasilające (o ile występują) :

- kable YKYżo z izolacją na 1000 V lub przewody YDYżo z izolacją na 750V.

Obwody odbiorcze:

- przewody YDYżo.
- Przewody jednożyłowe do układania na stałe
- Przewody bardzo giętkie typu górniczego lub dźwigowego jedno i  
wielżyłowe do zastosowania w pasach przewodowych elastycznych

Sterowanie:

- Przewody sterownicze wielżyłowe giętkie do układania na stałe – izolacja 400V

- Przewody YDYżo.
- Przewody sieci komputerowej UTP4x2x0,5 cat5
- Przewody sterownicze dla sygnału DMX512 o impedancji falowej 110omów

### **2.1.2. Przekrój i ilość żył**

Należy użyć żył przewodów o przekrojach żył jak w liście kablowej w szczególności:

- 2,5 lub więcej mm<sup>2</sup> miedź dla obwodów oświetlenia technologicznego o zabezpieczeniach do 16A,

Dla wszystkich instalacji wewnętrznych w budynku przewiduje się kable i przewody miedziane.

### **2.1.3. Przewody neutralne**

Ogólnie przekroje przewodów neutralnych będą zawsze równe przekrojowi przewodów fazowych danego obwodu.

### **2.1.4. Przewody ochronne PE lub PEN**

Przewody ochronne PE lub PEN zostaną wykonane przy użyciu przewodów izolowanych tego samego rodzaju co przewody fazowe. Wszystkie obwody posiadały będą własny przewód ochronny o takim samym przekroju co przewody fazowe.

## **2.2. Sposoby układania kabli**

### **2.2.1. Instalacje wewnętrzne**

W zależności od pomieszczenia i miejsca zainstalowania przewody zostaną ułożone w następujący sposób :

- Instalacje poziome i pionowe: pojedyncze kable lub kable zgrupowane po kilka zostaną położone w korytku kablowym mocowanym do ścian i stropów właściwych ponad sufitem podwieszanym.
- Tam gdzie nie ma sufitów podwieszonych oraz zejścia i zasilanie urządzeń elektrycznych prowadzone będą w rurkach instalacyjnych pod tynkiem lub, zależnie od estetyki pomieszczenia, w listwach PCV.
- układanie kabli bezpośrednio w ścianach, murach itd. nie jest dozwolone,

**UWAGA:**

Dla instalacji elektroakustycznych należy wykonać osobne uziemienie od energetycznego (poza zakresem niniejszego zadania). Użycie wspólnych uziemień jak i zbliżenia instalacji, tras kablowych, urządzeń pomiędzy instalacją oświetlenia technologicznego i elektroakustyki może prowadzić do występowania groźnych zakłóceń

### **2.2.2. Przejścia przez ściany**

Przewody zostaną zabezpieczone odpowiednimi osłonami przy przejściach przez ściany. Przejścia te zostaną uszczelnione gipsem i wełną mineralną. W miejscach gdzie trasa przewodów przekracza granicę strefy pożarowej należy przejście uszczelnić ogniowo jedną z metod posiadających atesty i certyfikaty

dopuszczające do stosowania w Polsce. Zachować należy przy tym stopień odporności ogniowej ścian i ich izolację akustyczną.

### **2.2.3. Złącza i odgałęzienia**

Wszystkie złącza i odgałęzienia zostaną wykonane w zamkniętych puszkach rozgałęźnych oznaczonych w sposób trwały i niezniszczalny numerem obwodu i nazwą tablicy z której obwód wychodzi. Należy zadbać o to, aby puszki były łatwo dostępne w celu sprawdzenia połączeń. Szczególnie należy zwrócić uwagę na ewentualną obecność w pobliżu innych przewodów i instalacji, które mogłyby utrudnić dostęp do puszek. Nie wolno umieszczać puszek rozgałęźnych w wolnych przestrzeniach niedostępnych konstrukcji. Dla instalacji elektroenergetycznych połączenia wykonać przy użyciu zacisków z zaciskiem śrubowym ale nie powodującym przecinania żyły przewodu, lub konektorów samo-zaciskających.

### **2.3. Trasy kablowe**

Do wykonania konstrukcji wsporczych koryt kablowych używać rozwiązań systemowych producenta korytek kablowych zgodnie z jego instrukcjami. W przypadku konieczności rozwiązań nietypowych używać wyłącznie profili zimnociętych ocynkowanych.

Korytka kablowe powinny mieć odpowiednią szerokość, umożliwiającą ułożenie kabli najwyżej w dwóch warstwach i z pozostawieniem zapasu 20%. Nie mogą być używane korytka i inne elementy systemu tras kablowych posiadające wyraźne ślady utlenienia lub innych chemicznych i mechanicznych zmian cynkowej powłoki antykorozyjnej. Korytka kablowe zostaną połączone sztywno. Przy dostawie elementów wsporczych należy wziąć pod uwagę, że każdy odcinek korytka powinien być podparty przez przynajmniej dwie podpory (nie dotyczy to elementów narożnych i kątowych).

Przy wyborze producenta koryt oraz sposobu ich mocowania należy bezwzględnie preferować te systemy które dają możliwość dostępu bocznego do korytka do ułożenia wiązki przewodów uprzednio przygotowanych wzdłuż trasy. Wszystkie zmiany kierunku zostaną wyposażone w elementy zaokrąglone prefabrykowane lub wykonane na zamówienie.

W miejscach, gdzie istnieje duże ryzyko zniszczenia mechanicznego kabli należy przewidzieć konieczność wykonania zabezpieczenia stosując osłony kablowe. Korytka kablowe prowadzone nad sceną, pod sufitami i na ścianach pomieszczeń powinny być wykonane z blachy perforowanej i posiadać pokrywy systemowe, korytka prowadzone nad rozdzielnicami i w kanałach kablowych wykonać jako perforowane bez przykrycia..

### **2.4. Rozdzielnice**

#### **2.4.1. Zasady konstrukcji**

Świadczenie obejmuje dostarczenie kompletnie wyposażonych i okablowanych rozdzielnic wraz z wykonaniem otworów w podłożu do osadzenia konstrukcji, osadzenie konstrukcji z rozdzielnicą częściowe rozebranie i złożenie rozdzielnicy, podłączenie i oznaczenie przewodów oraz wykonanie wszystkich koniecznych

prób i pomiarów.

Napięcia obce muszą być osłonięte przed przypadkowym dotknięciem i zaopatrzone w opis. Wszystkie przewody zasilające i odpływowe muszą być podłączane do zacisków i zaopatrzone w oznaczniki dla umożliwienia sprawdzenia obwodów.

Wszystkie rozdzielnice muszą być zaopatrzone w schematy zasadnicze zasilania, sterowania i sygnalizacji.

#### **2.4.2. Listwy zaciskowe - połączenia przewodowe**

Każda listwa zaciskowa zostanie wyraźnie oddzielona, umieszczona na tablicy w miejscu łatwo dostępnym, a jej funkcje użytkowe jasno oznaczone. Nie wolno podłączać więcej niż dwóch przewodów do tego samego zacisku. Zaciski powinny zostać oznaczone numerami.

#### **2.4.3. Sygnalizacja**

W rozdzielnicach zapewnić sygnalizację obecności napięcia zasilającego .

#### **2.4.4. Oznakowanie**

Cały sprzęt, cała aparatura, puszki rozgałęźne i przewody itd. powinny być jasno i trwale oznakowane.

Oznaczenie powinno umożliwić identyfikację:

- dla szaf: zestaw i lokalizację zasilanych odbiorów,
- dla przewodów: pochodzenie, kolejny numer zabezpieczenia i funkcję. Kolory przewodów elektroenergetycznych:
  - niebieski = zarezerwowany dla przewodów neutralnych,
  - zielonożółty = zarezerwowany dla przewodów ochronnych i neutralno-ochronnych,
  - przewody fazowe = dla całej instalacji zawsze ten sam kolor dla tej samej fazy.

Kolory lampek wskaźnikowych:

- zielony : bezpieczeństwo,
- żółty: ostrzeżenie,
- czerwony : niebezpieczeństwo lub alarm.

Puszki rozgałęźne zostaną oznaczone z podaniem rozdzielnicy pochodzenia obwodu, funkcji i numeru obwodu.

### **2.5 Osprzęt, kasety i pulpity sterownicze, zestawy mobilnego wyposażenia instalacyjnego**

Świadczenie obejmuje dostarczenie osprzętu, kaset sterowniczych i pulpitów sterowniczych, elementów ruchomych, instalacji, zamocowania aparatów oświetlenia scenicznego, statywów, zgodnych z rysunkami i specyfikacjami projektu, oraz zestawieniem urządzeń i materiałów. W przypadku elementów zamontowanych na stałe świadczenie obejmie także przygotowanie podłoża, trasowanie, wykonanie ślepych otworów, osadzenie kołków rozporowych, montaż osprzętu na gotowym podłożu, podłączenie i przedzwonienie przewodów,

sprawdzenie działania. Dla urządzeń mobilnych – dostawa oraz sprawdzenie działania i współdziałania z instalacją stałą. Różnego rodzaju kasety przyłączeniowe i instalacyjne należy wykonać w sposób estetyczny, w uzgodnieniu z Nadzorem Inwestorskim. Kasety z gniazdami do przyłączania urządzeń w podłodze, powinny zapewniać możliwość zamykania tak aby nie

utrudniać użytkownika podłogi sceny. Gniazda obwodów regulowanych/niergulowanych powinny mieć inny kolor niż gniazda obwodów roboczych. Wszystkie gniazda trwale oznaczone numerem obwodu. Zaciski w kasetach połączeniowych ponumerowane.

Dobór osprzętu – gniazd do zastosowania w obwodach oświetlenia technologicznego powinien być dokonany według następujących kryteriów: - parametry elektryczne, trwałość elementów stykowych, trwałość obudowy, cechy estetyczne.

Ze względu na zamontowane wewnątrz kaset i pulpitów sterowniczych wrażliwe elementy elektryczne i elektroniczne konieczne jest chronienie urządzeń przed kurzem jaki występuje na budowie. Niedopuszczalne jest zawilgocenie urządzeń sterowniczych lub przechowywanie ich w temperaturze lub warunkach otoczenia niezgodnych z DTR.

Przewody użyte do wykonania urządzeń przyłączeniowych powinny być maksymalnie giętkie, o izolacji 450/750V i płaszczu ochronnym o wysokiej wytrzymałości na ścieranie i nacisk. Wtyki i gniazda oprawione w sposób zapewniający, że przy naciągnięciu końcówka płaszczu ochronnego nie wysunie się z uchwytu we wtyku lub gnieździe. Przedłużacze i przewody przeznaczone do częstego zwijania i rozwijania należy wyposażyć w paski do spinania zwiniętego krążka przewodu.

Przewody do przyłączania urządzeń DMX należy zakończyć odpowiednimi wtykami dla konkretnych przyłączanych urządzeń. Dla przewodów DMX użyć wtyki i gniazda XLR5.

## **2.6 Urządzenia nastawczo - regulacyjne**

### **2.6.1 Nastawnia sterowania obwodów regulowanych**

Do sterowania obwodów regulowanych/niergulowanych Wykonawca wykona instalację w systemie Ethernet, w której źródłem sygnału będzie pulpit komputerowa nastawnia oświetlenia technologicznego. Nastawnia jako skomplikowane i wrażliwe urządzenie elektroniczne wymaga podczas robót zmagazynowania w odpowiednich warunkach zgodnych z danymi wytwórcy, a w trakcie rozruchu nastawnię należy starannie chronić przed kurzem, pyłem i wilgocią.

### **2.6.2 Regulatory i rozdzielnie.**

Instalacja wyposażona będzie w regulatory cyfrowe o mocy wskazanej w specyfikacji parametrów urządzeń.

Rozdzielnie obwodów regulowanych ROT będą zlokalizowanych w podsцениu.

Zastosowane regulatory cyfrowe, o budowie wolnostojącej będą miały charakterystykę techniczną opisaną w specyfikacji parametrów urządzeń.

Obwody wyprowadzone z zacisków regulatorów przewodami kablukowymi zasilą gniazda aparatów rozmieszczonych na widowni i scenie.

## **2.7 Aparaty oświetleniowe**

Świadczenie obejmuje:

- dostawę aparatów oświetleniowych oświetlenia technologicznego ze źródłami światła i wszystkimi niezbędnymi akcesoriami, elementami mocującymi, wsporczyami i obudowami,
- wyznaczenie miejsca zamontowania aparatu, przygotowanie podłoża do zamocowania aparatu, montaż wysięgnika
- rozpakowanie i oczyszczenie aparatu, obcięcie i zarobienie końców przewodów, zamontowanie właściwego wtyku
- wyposażenie aparatu w źródła światła, wtyki, linki zabezpieczające, przesłony, haki do zawieszania i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie aparatu,

### **2.7.1 Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe oświetlenia roboczego występujące w projektowanym zakresie robót zostały wyszczególnione w specyfikacji dostarczanych urządzeń. Powinny to być oprawy o parametrach wskazanych w specyfikacji parametrów urządzeń lub lepsze. Rozmieszczenie według planu TW.OT.01.

### **2.7.2 Aparaty oświetlenia technologicznego**

Dostarczone aparaty oświetlenia technologicznego sceny powinny odpowiadać technicznym charakterystykom wyszczególnionym w projekcie. Szczególnie dotyczy to parametrów optycznych i energetycznych urządzeń. Przy wyborze producenta i dostawcy spośród typów spełniających wymagania projektu należy uwzględnić trwałość konstrukcji oraz bezwzględnie kierować się optymalizacją zużycia energii elektrycznej – preferować aparaty energooszczędne. Przy wyborze producenta urządzeń oświetlenia inteligentnego należy głównie zwrócić uwagę na trwałość konstrukcji i parametry optyczne. Ze względu na położenie aparatury oświetleniowej ponad głowami osób znajdujących się na widowni należy zwrócić uwagę na bezpieczeństwo mocowania aparatów. Mogą być do tego użyte wyłącznie sprawdzone rozwiązania producentów. Wszystkie aparaty powinny być zabezpieczone dodatkową linką stalową. Niedopuszczalne jest aby jakiegokolwiek niezamocowane trwale elementy aparatów oświetleniowych były na nich zamontowane.

### 2.7.3 Specyfikacja urządzeń systemu oświetlenia technologicznego

TAB. 1

Lp.	Ozn. w projekcie	Rodzaj urządzenia	Ilość	Jm
		<b>Urządzenia nastawczo regulacyjne</b>		
1	SOR1	Szafa regulatorów 96x3kW przełączalnych	1	szt.
2	SOR2	Szafa regulatorów 96x3kW przełączalnych	1	szt.
3	SOR3	Szafa regulatorów 96x3kW przełączalnych	1	szt.
4	SON1	Szafa styczników 96x3kW	1	szt.
5	SON2	Szafa styczników 48x3kW	1	szt.
6	RackE	Szafa Rack 19" z osprzetem	2	szt.
7	PE	Switch Ethernetowy POE	2	szt.
8	KDE4	Bramka Ethernet/DMX cztery porty	2	szt.
9	BDMX	Bramka Ethernet/DMX jeden port	25	szt.
		<b>Instalacja</b>		
10	ROT	Rozdzielnica oświetlenia technologicznego	1	kpl.
11	KP	Kasety przyłączeniowe	1	kpl.
12	PP	Puszki przyłączeniowe	1	kpl.
13	Instalacja	Wykonanie instalacji zasilającej obwodów regulowanych, nieregulowanych, sterujących wraz z ułożeniem przewodów, komplet z gniazdami, bez połączeń giętkich (zwijaczy, pasów kablowych) dla mostów, z rozprowadzeniem instalacji na mostach	436	szt.

## 2.7.4 Opis parametryczny urządzeń systemu oświetlenia technologicznego sceny

TAB. 2

	Parametr urządzenia	Wartość
Ad 1. i 2. Szafa obwodów Regulatorów SOR1,SOR2	Przeznaczenie	regulator napięcia
	Typ zabudowy	szafa Rack, zamykana
	Złącze sygnału sterującego	DMX512, Ethernet
	Obsługiwane protokoły	DMX512, ACN
	Wbudowany procesor kontrolny	tak
	Możliwość lokalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Możliwość zdalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Pamięć ustawień wartości kanałów	64
	Zabezpieczenie nadprądowe pojedynczego kanału	min 13A
	Zabezpieczenie różnicoprądowe pojedynczego kanału	tak, 30mA
	Czas narastania	min 225u.s
	Sposób montażu modułów regulatorów	złącze szufladkowe na wcisk
	Ilość obwodów w jednym module	do 2
	Przełączanie obwodu regulowany / nieregulowany	tak
	Ilość modułów	min 48
Zabezpieczenie termiczne przed przegrzaniem się modułów	tak	
Maksymalna szerokość szafy	38 cm	

	Parametr urządzenia	Wartość
Ad 3. Szafa obwodów regulowanych SOR3	Przeznaczenie	regulator napięcia
	Typ zabudowy	szafa Rack, zamykana
	Złącze sygnału sterującego	DMX512, Ethernet
	Obsługiwane protokoły	DMX512, ACN
	Wbudowany procesor kontrolny	tak
	Możliwość lokalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Możliwość zdalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Pamięć ustawień wartości kanałów	64
	Zabezpieczenie nadprądowe pojedynczego kanału	min 13A
	Zabezpieczenie różnicoprądowe pojedynczego kanału	tak, 30mA
	Czas narastania	min 225u.s
	Sposób montażu modułów regulatorów	złącze szufladkowe na wcisk
	Przełączanie obwodu regulowany / nieregulowany	tak
	Ilość obwodów w jednym module	do 2
	Ilość modułów	min 24
Zabezpieczenie termiczne przed przegrzaniem się modułów	tak	
Maksymalna szerokość szafy	38 cm	



Ad 4. Szafa obwodów nieregulowa- nych SON1	<b>Parametr urządzenia</b>	Wartość
	Przeznaczenie	przełącznik
	Typ zabudowy	szafa Rack, zamykana
	Złącze sygnału sterującego	DMX512, Ethernet
	Obsługiwane protokoły	DMX512, ACN, RS232
	Wbudowany procesor kontrolny	tak
	Możliwość lokalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Możliwość zdalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Zabezpieczenie nadprądowe pojedynczego kanału	min 13A
	Zabezpieczenie różnicowoprądowe pojedynczego kanału	tak, 30mA
	Sposób montażu modułów regulatorów	złącze szufladkowe na wcisk
	Przełączanie obwodu regulowany / nieregulowany	tak
	Ilość obwodów w jednym module	2
	Ilość modułów	min 48
Maksymalna szerokość szafy	38 cm	

Ad 5. Szafa obwodów nieregulo- wanych SON2	<b>Parametr urządzenia</b>	Wartość
	Przeznaczenie	przełącznik
	Typ zabudowy	szafa Rack, zamykana
	Złącze sygnału sterującego	DMX512, Ethernet
	Obsługiwane protokoły	DMX512, ACN, RS232
	Wbudowany procesor kontrolny	tak
	Możliwość lokalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Możliwość zdalnej zmiany konfiguracji systemu	tak
	Zabezpieczenie nadprądowe pojedynczego kanału	min 13A
	Zabezpieczenie różnicowoprądowe pojedynczego kanału	tak, 30mA
	Sposób montażu modułów regulatorów	złącze szufladkowe na wcisk
	Przełączanie obwodu regulowany / nieregulowany	tak
	Ilość obwodów w jednym module	2
	Ilość modułów	min 12
Maksymalna szerokość szafy	38 cm	

Ad 8. Bramka Ethernet/DMX czteroportowa owa KDE4	<b>Parametr urządzenia</b>	Wartość
	Przeznaczenie	Bramka Ethernet/DMX
	Typ obudowy	mobilna
	Zasilanie	Sieć PoE
	Obsługiwane protokoły	DMX512, ACN, RDM
	Ilość gniazd RJ45	do 5 sztuk
	Ilość gniazd XLR	do 4 sztuk
	Adres IP	dowolny
	Obsługa DMX	32 linie
Możliwość zdalnej zmiany konfiguracji systemu	tak	

Ad 7. Switch Ethernet PE	<b>Parametr urządzenia</b>	Wartość
	Przeznaczenie	Przełącznik Ethernet
	Ilość portów	co najmniej 48
	prędkość transmisji	10/100 Mbps lub 10/100/1000 Mbps
	Ilość portów PoE	co najmniej 48
	Standard PoE	IEEE 802.3af
Rodzaj obudowy	Rack	

### **3. SPRZĘT**

Maszyny i inne urządzenia techniczne należy eksploatować, konserwować i naprawiać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający bezpieczeństwo oraz ich sprawne działanie. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny być ustawione i użytkowane zgodnie z wymaganiami producenta i ich przeznaczeniem. Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być:

- utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność;
- stosowane wyłącznie do prac do jakich zostały przeznaczone;
- obsługiwane przez wyznaczone osoby.

Eksploatowane na budowie urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny posiadać ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń (w kierownictwie budowy). Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji.

### **4. TRANSPORT**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu oraz składowania aparatury i urządzeń elektrycznych należy przestrzegać zaleceń Wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz środka transportowego;
- na czas transportu elementy mogące ulec uszkodzeniu należy zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć;
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.;
- zabezpieczyć je przed kradzieżą lub zdekompletowaniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Zakres zadania podzielono na 2 etapy – ETAP 1 – INSTALACJE oraz ETAP 2 URZĄDZENIA i DOSTAWY. Niniejszy dokument dotyczy etapu 1

#### **5.1. Koordynacja prac**

Wykonawca wyznaczy osobę odpowiedzialną za prace, która będzie jedyną osobą uprawnioną do kontaktów z Inwestorem i Generalnym Wykonawcą. Osoba ta powinna posiadać niezbędne kwalifikacje i pełnomocnictwo do udzielania odpowiedzi na wszystkie pytania techniczne i finansowe dotyczące instalacji, podczas całego okresu trwania prac wykonawczych, prób, odbioru i gwarancji.

## **5.2. Dostawy - prototypy – próbki**

### **5.2.1. Jakość dostaw**

Używane będą wyłącznie urządzenia nowe, najlepszej jakości, standardowe, oraz łatwo zastępowalne urządzeniami produkcji krajowej, możliwymi do zrealizowania w krótkim czasie.

Materiały, elementy lub zespoły używane muszą odpowiadać postanowieniom, zawartym w dokumentach kontraktowych, jak również w zamówieniach. Jeśli stanowią przedmiot norm, muszą posiadać atesty zgodności z normami. Wszystkie urządzenia muszą posiadać oznaczenie stopnia ochrony.

### **5.2.2. Wybór dostaw**

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi do aprobaty kompletną listę urządzeń, które zastosuje do wykonawstwa. Wykonawca powinien dostarczyć na poparcie katalogi, szkice i rysunki, które ewentualnie będą od niego wymagane. Każda propozycja Wykonawcy, która nie będzie odpowiadać technicznie, jakościowo lub estetycznie przewidzianym w projekcie urządzeniom, będzie mogła być odrzucona.

W zależności od potrzeb, może być zażądane przedstawienie prototypów, próbek lub przykładowych montażu prowizorycznych na miejscu robót, aby umożliwić weryfikację niektórych dostaw ze względu na:

- ich zgodność z określeniami i specyfikacjami umowy,
- ich uruchomienie,
- ich połączenie z innymi elementami.

Wykonawca nie może złożyć żadnego zamówienia na urządzenia (chyba że na jego ryzyko), tak długo jak próbka lub odpowiadający prototyp nie zostanie zatwierdzony przez Inwestora.

## **5.3. Obiekty w konstrukcji betonowej – otwory, przepusty i wnęki – zakotwienia**

### **5.3.1. Małe otwory, bruzdy, kotwienia i zamocowania**

Wszystkie otwory, bruzdy, kotwienia i zamocowania konieczne do przeprowadzenia przewodów i do instalacji urządzeń zostaną wykonane na koszt Wykonawcy w części, która dotyczy jego zestawu.

### **5.3.2. Szczególne środki ostrożności**

Przy wykonywaniu przepustów wymagających uszczelnienia, zachowane zostaną wszystkie konieczne środki ostrożności, które zostaną uzgodnione z inżynierem-specjalistą z uprawnieniami w tej dziedzinie. Otwory i przebicia w ścianach przegrodowych z bloków cementowych, cegieł i płyt gipsowych już postawionych, można przebijać jedynie za zgodą Wykonawcy, który je wykonał. Zabrania się wykonania bruzd w ścianach o grubości mniejszej niż 10 cm.

### **5.3.3. Wypełnienia, uszczelnienia termiczne**

Przepusty w ścianach i innych przegrodach zostaną wykonane tak, aby zachowana została ich ogniowa, akustyczna i termiczna charakterystyka. Uszczelnienia i złącza oraz dopasowania elementów należy wykonać tak, aby powierzchnia nadawała się bezpośrednio bez żadnych przygotowań do wykończenia.

## 5.4. Uziemienie

### 5.4.1. Uziemienie instalacji

Uziemienie elementów instalacji zostanie wykonane przy użyciu przewodów PE i PEN. Wszystkie masy metalowe odbiorników, urządzeń oświetleniowych oraz bolce uziemiające gniazd elektrycznych zostaną uziemione za pośrednictwem przewodów ochronnych instalacji zasilających, oraz instalacji wyrównawczych sprowadzonych do głównej szyny uziemiającej.

## 5.5. Próby montażowe i pomiary sprawdzające

Po zakończeniu montażu instalacji, a przed zgłoszeniem do odbioru końcowego należy przeprowadzić próby montażowe, obejmujące badania i pomiary sprawdzające. Sprawdzenie powinno być wykonane przez osobę wykwalifikowaną i kompetentną w zakresie sprawdzania. W czasie sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia i zainstalowanego wyposażenia. Z prób montażowych należy sporządzić protokoły. Przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji należy przeprowadzić

ogłędziny, które mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach wyrobu, zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

W szczególności sprawdzić należy:

- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- istnienie i prawidłowe umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających;
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych;
- oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków itp.;
- poprawność połączeń przewodów;
- dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację i konserwację. Po dokonaniu oględzin należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61 niżej wymienione próby instalacji dotyczące:
  - ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych;
  - rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
  - sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. W układzie sieci TN skuteczność środków ochrony należy sprawdzić przeprowadzając:
    - pomiar impedancji pętli zwarciowej lub pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
    - pomiar rezystancji uziomu,
    - sprawdzenie charakterystyk urządzenia ochronnego,
    - próby urządzeń różnicowoprądowych;
  - sprawdzenia biegunowości;
  - wytrzymałości elektrycznej;
  - działania;
  - skutków działania ciepła;

- spadku napięcia
- parametrów i poziomów oświetlenia.

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę tę i próby poprzedzające, o ile mogą mieć one wpływ na wyniki, należy powtórzyć po stwierdzeniu i usunięciu przyczyny niezgodności.

Po zakończeniu badań i pomiarów należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem;
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe dołączono do właściwych zacisków.

## **5.6. Szkolenie**

Wykonawca zapewni szkolenie personelu eksploatacyjnego. Osoby te muszą być przeszkolone w zakresie użytkowania i parametryzacji systemu, jak również w zakresie właściwej konserwacji sprzętu. Szkolenie na miejscu, na zainstalowanym sprzęcie, powinno wynosić co najmniej 2/3 przewidzianego szkolenia. Koszty przejazdu personelu prowadzącego szkolenie powinny być wliczone do ceny.

Po skończonym szkoleniu Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Inwestorowi instrukcji obsługi i konserwacji.

## **5.7. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu prac Wykonawca przedłoży dokumentację powykonawczą.

Techniczną dokumentację powykonawczą stanowi:

- zaktualizowany - po wykonaniu robót - projekt wykonawczy;
- komplet protokołów prób montażowych;
- protokoły rozruchu technologicznego;
- komplet świadectw dopuszczenia produktów do obrotu na rynku Unii Europejskiej
- karta gwarancyjna materiałów i aparatów dostarczonych przez Wykonawcę robót wraz ze wskazaniem producentów, dostawców i lokalnych służb naprawczych;
- instrukcje eksploatacji wykonanej instalacji i zainstalowanych urządzeń, o ile urządzenia te odbiegają parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych;
- oświadczenie pisemne Wykonawcy stwierdzające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i obowiązującymi przepisami;
- protokół przeszkolenia personelu obsługi;
- wykaz dodatkowych urządzeń względnie części zamiennych przekazywanych Użytkownikowi.

Prawna dokumentacja powykonawcza powinna obejmować:

- zaktualizowane dokumenty prawne włącznie z tymi, które powstały w czasie trwania wykonawstwa;
- dziennik budowy;
- protokoły ewentualnych odbiorów częściowych;
- korespondencję mającą istotne znaczenie dla prac komisji odbioru końcowego;
- inne dokumenty w zakresie zależnym od charakteru i specjalności robót.

Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wprowadzone na odbitkach opracowań projektowych powinny być wykonane trwałą techniką graficzną, omówione oraz podpisane przez osobę dokonującą zapisów wraz z datą ich dokonania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Program zapewnienia jakości [PZJ]**

Jakość świadczeń i wykonania musi odpowiadać normom i przepisom polskim względnie europejskim. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości technicznych, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości wykonywanych przez siebie robót i jakość materiałów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Przedmiar robót**

Przedmiar robót przy zakresie zlecenia opiewającym na wykonawstwo pełni istotną rolę w przygotowaniu oferty, w dalszym trakcie budowy już tylko pomocniczą. Może być przydatny Wykonawcy do zamawiania materiałów, do przygotowania harmonogramu robót i dostaw.

Zasady sporządzania przedmiaru:

1. Nakłady zużycia materiałów należy określać na podstawie aktualnego Katalogu Jednostkowych Norm Zużycia Materiałów Budowlanych. Nakłady na materiały pomocnicze przyjmować w wysokości 2,5% wartości materiałów podstawowych.
2. Przyjęte nakłady pracy sprzętu muszą uwzględniać zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
3. Zakłada się, że koszty organizacyjne, ogólne, zysk i upusty dla wszystkich zobowiązań są równo rozłożone na wszystkie ceny jednostkowe.
4. Zastosowane jednostki obliczeniowe są takie same jak określone i dopuszczone w Międzynarodowym Systemie (SI).

### **7.2. Obmiar robót**

Obmiar wykonanych robót może być wskaźnikiem zaawansowania robót przy rozliczeniu częściowym za wykonane roboty.

Przewiduje się, że obmiar powykonawczy robót i dostaw zostanie przeprowadzony przez Wykonawcę przy udziale Zamawiającego w uzgodnionym przez strony zakresie niezbędnym dla stwierdzenia kompletności wykonania przedmiotu zamówienia. Obmiar powykonawczy robót i dostaw służyć będzie także do sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe, międzyoperacyjne i częściowe, których głównym celem jest osiągnięcie wysokiej jakości robót.

### **8.1. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiór międzyoperacyjny jest to odbiór zakończonego etapu robót mającego istotny wpływ na prawidłowe wykonanie dalszych prac.

Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale majstrów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonawstwie danego rodzaju robót oraz ewentualnie przedstawiciel Zamawiającego lub Inwestora i inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy.

Z każdego dokonanego odbioru powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika budowy.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają w szczególności:

- osadzone konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, aparaty i oprawy oświetleniowe;
- ułożone rury, listwy i korytka przed wciągnięciem przewodów.

### **8.2. Odbiory częściowe**

Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu lub instalacji, stanowiąca etapową całość. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie w obecności przedstawiciela Zamawiającego.

Z dokonanego odbioru należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone warunki ich usunięcia. Odbiorowi częściowymi podlegają w szczególności:

- Kolejne etapy wykonania instalacji
- Dostawy aparatury i urządzeń
- Zakończone roboty instalacyjne obejmujące kompletne pomieszczenia lub rejony budynku

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przed odbiorem instalacji, Zamawiający, z udziałem Użytkownika, dokona kontroli wykonania prac. Do tego czasu Wykonawca musi zakończyć uruchomienie instalacji, wykonać niezbędne próby i przygotować dokumentację z przeprowadzonych prób. Odbioru końcowego od Wykonawcy dokonuje przedstawiciel Zamawiającego (Inwestora). Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli Użytkownika oraz kompetentnych organów.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru ( patrz punkt „Dokumentacja powykonawcza”);
- złożenia wniosku o dokonanie odbioru;
- umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z w/w dokumentami i przedmiotem odbioru.

Wykonawca zobowiązuje się do udzielenia niezbędnej pomocy w czasie prac komisji odbioru w tym zapewnieniu wykwalifikowanego personelu, narzędzi i urządzeń pomiarowo-kontrolnych w celu wykonania wszystkich działań i weryfikacji, które będą mogły być od niego zażądane.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo – kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami;
- dokonać prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie;
- sprawdzić kompletność oraz jakość wykonanych robót i funkcjonowanie urządzeń;
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów częściowych.

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy oraz osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien



zawierać odnośne oświadczenie Zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem.

#### **8.4. Przekazanie do eksploatacji**

Obiekt może być przejęty do eksploatacji (w posiadanie) po przekazaniu całości robót wykonanych na obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

Przekazanie obiektu do eksploatacji Zamawiającemu (Użytkownikowi) nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek zgłoszonych przez Użytkownika w okresie trwania rękojmi tj. w okresie gwarancyjnym.

#### **8.5. Pomoc techniczna**

Pomoc techniczna zostanie zapewniona w okresie 1 miesiąca po odbiorze instalacji.

Pomoc ta może być realizowana poprzez:

- wezwanie telefoniczne, pod warunkiem, że interwencja nastąpi w okresie maks. 1 dnia,
- stałą obecność wykwalifikowanego personelu, pełniącego dyżur na miejscu.

#### **8.6. Rękojmia i gwarancje**

Wykonawca zapewni gwarancje właściwego funkcjonowania urządzeń, które dostarczył i zainstalował, biorąc pod uwagę warunki fizyczne i klimatyczne miejsca.

Wszystkie dostarczone urządzenia będą nowe i będą posiadać gwarancję. Gwarancja ta będzie obejmować wszystkie wady, zarówno zauważalne, jak i ukryte, zastosowanych materiałów, oraz wszystkie wady konstrukcji lub wykonawstwa jak i dobrego funkcjonowania instalacji, zarówno jako całości jak i poszczególnych części składowych.

Wykonawca będzie odpowiedzialny na tych samych warunkach za wszelkie dostawy, które zleci swoim podwykonawcom.

Mają tu zastosowanie ogólne obowiązujące przepisy dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań oraz szczegółowe zapisy zawarte w umowie na wykonanie robót.

## **9. ZASADY PŁATNOŚCI**

### **B. 9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawowe warunki rozliczenia za roboty towarzyszące i dodatkowe zawiera umowa.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Skład dokumentacji**

Dokumentacja techniczna w zakresie instalacji elektrycznych oświetlenia technologicznego sceny zawiera następujące dokumenty:

- niniejsza ogólna specyfikacja techniczna;
- opis techniczny,
- komplet planów i schematów technicznych.

### **10.2. Normy i przepisy**

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i rozporządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne,

które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób prowadzenia robót.

2. Przywołane normy (stosować w aktualnej wersji):

- PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 60529:2003- Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61293:2000 - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego.
- PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-91/E-05010 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-EN 12464-1 - Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń (uznaniowa)
- PN- 84/E-02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym (uznaniowa)

3. Przywołane normy dotyczące aparatów i urządzeń elektrycznych (stosować w aktualnej wersji):

- PN- EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań.
- PN-93/E-90403- Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 6/6kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-HD 603 S1;2002- Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV.
- PN-87/E-90056- Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe.
- PN- EN 50086 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
- PN- EN 60204-1:2001 - Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne.

4. Przywołane przepisy urzędowe (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001r.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko”.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa

powłóce

i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

5. W przypadku wprowadzenia nowych przepisów i norm obowiązujących przed datą odbioru prac Wykonawca, przed dalszym kontynuowaniem prac poinformuje o tym fakcie Inwestora i przygotuje kosztorys dotyczący przystosowania instalacji do nowych przepisów, o ile to przystosowanie ma wpływ na cenę wykonania instalacji.