

NAZWA PROJEKTU:

WYKONANIE PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH (NA PODSTAWIE WYKONANEJ INWENTARYZACJI ORAZ OPRACOWANYCH I PRZEKAZANYCH PRZEZ TEATR WYTYCZNYCH DODATKOWYCH INSTALACJI GNIAZD OBWODÓW REGULOWANYCH, NIEREGULOWANYCH, TECHNOLOGICZNYCH ORAZ INSTALACJI STEROWNICZEJ DMX, ETHERNET).

**SCENA PRZY WIERZBOWEJ IM. J. GRZEGORZEWSKIEGO
SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

INWESTOR:



TEATR NARODOWY

ZAŁOŻONY W ROKU 1765

TEATR NARODOWY
PLAC TEATRALNY 3
00-077 WARSZAWA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



oświetlenie
i technika
sceniczna

LTT SP. Z O.O.
UL. BAKALARSKA 17, 02 - 212 WARSZAWA
TEL. +48 22 845 00 65
FAX. +48 22 845 00 69
EMAIL. LTT@LTT.COM.PL

OPRACOWAŁ:

MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

WARSZAWA 10.10.2017 R.

SPIS TREŚCI

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | CZEŚĆ OGÓLNA | 3 |
| 1.1 | OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA..... | 3 |
| 1.2 | PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT..... | 3 |
| 1.3 | KLASYFIKACJA ROBÓT..... | 4 |
| 1.4 | OKREŚLENIA I DEFINICJE | 5 |
| 1.4.1 | WYTYCZNE OGÓLNE | 5 |
| 1.4.2 | PODSTAWOWE POJĘCIA..... | 6 |
| 2 | WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ..... | 7 |
| 2.1 | SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ..... | 7 |
| 2.1.1 | INSTALACJA ZASILAJĄCA I STERUJĄCA | 7 |
| 2.1.2 | URZĄDZENIA SIECIOWE I TECHNOLOGICZNE | 9 |
| 2.1.3 | ELEMENTY CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA OBWODAMI W SZAFIE RON-SK..... | 13 |
| 2.1.4 | ELEMENTY CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA OBWODAMI W SZAFIE TNR1..... | 14 |
| 2.1.5 | PULPIT OBWODÓW NIEREGULOWANYCH SCENY PRZY WIERZBOWEJ | 15 |
| 2.1.6 | PULPIT OBWODÓW WIDOWNI..... | 16 |
| 3 | WYMAGANIA DLA SPRZĘTU I MASZYN WYKORZYSTYWANYCH DO WYKONANIA ROBÓT..... | 17 |
| 4 | WYMAGANIA DLA ŚRODKÓW TRANSPORTU..... | 17 |
| 5 | WYKONANIE ROBÓT | 18 |
| 5.1 | OGÓLNE WYMAGANIA | 18 |
| 5.2 | WYMOGI FORMALNE | 18 |
| 5.3 | WARUNKI ORGANIZACYJNE..... | 18 |
| 5.4 | WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT..... | 19 |
| 5.4.1 | GŁÓWNE TRASY KABLOWE | 19 |
| 5.4.2 | PRZEBICIA PRZEZ GRANICE STREF POŻAROWYCH | 19 |
| 5.5 | WYTYCZNE DO WYKONANIA INSTALACJI | 19 |
| 5.5.1 | TRASY KABLOWE..... | 19 |
| 5.6 | ZALECENIA DLA WYKONAWCÓW..... | 19 |
| 5.7 | ZALECENIA DLA INWESTORA..... | 20 |
| 6 | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 21 |
| 6.1 | OGÓLNE ZASADY KONTROLI ROBÓT..... | 21 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6.2 | SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI ROBÓT | 21 |
| 6.3 | BADANIA, POMIARY I SPRAWDZENIE | 21 |
| 7 | OBMIAR ROBÓT | 22 |
| 7.1 | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 22 |
| 7.2 | SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT..... | 22 |
| 8 | ODBIÓR ROBÓT | 22 |
| 8.1 | WARUNKI OGÓLNE | 22 |
| 8.2 | WARUNKI SZCZEGÓŁOWE..... | 22 |
| 9 | PODSUMOWANIE..... | 23 |

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Specyfikacja Techniczna Wykonania I Odbioru Robót STWIOR odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót w ramach projektu pt.: „Wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznych i sterowniczych (na podstawie wykonanej inwentaryzacji oraz opracowanych i przekazanych przez Teatr wytycznych dodatkowych instalacji gniazd obwodów regulowanych, nieregulowanych, technologicznych oraz instalacji DMX, Ethernet) dla trzech scen Teatru Narodowego w Warszawie.”

1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania: okablowania, instalacji i uruchomienia urządzeń systemu oświetlenia scenicznego na podstawie projektu wykonawczego dla zadania zatytułowanego jak w punkcie 1.1.

Zakres robót obejmuje:

- 1) Roboty przygotowawcze:
 - a) Zapoznanie się z dokumentacją projektową,
 - b) Zapoznanie się z obiektem,
 - c) Zabezpieczenie pomieszczeń,
 - d) Przygotowanie harmonogramu prac,
 - e) Określenie usytuowania tras kablowych,
 - f) Określenie usytuowania przebić i przepustów kablowych,
 - g) Określenie usytuowania przyłączy zasilających,
 - h) Określenie usytuowania przyłączy sygnałowych,
 - i) Określenie usytuowania tablic i szaf sprzętowych,
 - j) Określenie usytuowania urządzeń,
 - k) Wytyczenie tras kablowych,
- 2) Roboty zasadnicze:
 - a) Instalacyjne:
 - i) Wykonanie przebić i przepustów kablowych niezbędnych do prowadzenia tras kablowych,
 - ii) Wykonanie bruzd dla tras kablowych do prowadzenia pod tynkiem w szczególności dotyczy to odgałęzień od głównych tras kablowych do tablic i przyłączy sygnałowych,
 - iii) Wykonanie głównych tras kablowych w korytach stalowych cynkowanych,

- iv) Instalacja okablowania w korytach stalowych cynkowanych – główne trasy kablowe,
 - v) Instalacja okablowania w rurkach instalacyjnych – podejścia od głównych tras kablowych do puszek i przyłączy sygnałowych.
 - vi) Układanie okablowania w bruzdach,
 - vii) Zatynkowanie bruzd z ułożonymi kablami,
 - viii) Podejścia od tras kablowych do puszek i przyłączy sygnałowych,
 - ix) Wykonanie jednoznacznego i trwałego oznaczenia wszystkich kabli,
- b) Montażowe:
- i) Montaż przyłączy zasilających i sygnałowych,
 - ii) Montaż tablic i krosownic sygnałowych,
 - iii) Montaż urządzeń w stałych i ruchomych szafach sprzętowych,
 - iv) Montaż urządzeń do wieszaków ściennych i sufitowych,
 - v) Obszycie kablowe urządzeń w stałych i ruchomych szafach sprzętowych,
 - vi) Montaż konstrukcji technologicznych,
 - vii) Montaż urządzeń technologicznych
 - viii) Podłączenie urządzeń.
- c) Uruchomieniowe:
- i) Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających linii sygnałowych: polaryzacja, symetria, ciągłość linii, poprawność połączeń,
 - ii) Programowanie urządzeń,
 - iii) Uruchomienie poszczególnych elementów systemu.
- 3) Roboty końcowe:
- a) Sprawdzenie działania poszczególnych systemów:
 - b) Kontrola jakości wykonanych robót,
 - c) Zakrycie tras kablowych,
 - d) Prace porządkowe po wykonaniu robót.
 - e) Przekazanie dokumentacji powykonawczej.

1.3 KLASYFIKACJA ROBÓT

Kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

KOD CPV 45300000 - 0 Roboty instalacyjne w budynkach

KOD CPV 45310000 - 3 Roboty instalacyjne elektryczne

KOD CPV 45311000 - 0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

KOD CPV 45317000 - 2 Inne instalacje elektryczne

KOD CPV 45315000 - 8 Instalowanie urządzeń elektrycznych ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

1.4 OKREŚLENIA I DEFINICJE

1.4.1 WYTYCZNE OGÓLNE

1. Zasilanie urządzeń systemu technologii sceny powinno odbywać się zgodnie z zapisami projektu branżowego dotyczącego instalacji elektrycznych.
2. Instalacje te należy wykonywać i odbierać zgodnie z zasadami ogólnymi określonymi dla instalacji elektro-instalacyjnych.
3. Wszystkie używane materiały i urządzenia winny mieć cechy przypisane w przepisach ogólnych instalacjom elektrycznym.
4. Urządzenia wykonywane indywidualnie winny posiadać oświadczenie dostawcy lub producenta o spełnieniu w/w warunków.

Dla ograniczenia zakłóceń wynikających z funkcjonowania w układzie tyrystorowych regulatorów oświetlenia technologicznego (obecność wyższych harmoniczných) instalacje zasilające i elektroakustyczne należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

1. Centralną Szynę PEN budynku należy uziemić zgodnie z zasadami określonymi w przepisach.
2. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż 1 Ω .
3. W złączu należy wykonać podział przewodu PEN na PE i N.
4. Dojście każdego rodzaju uziumu oraz odejście odpowiednich przewodów WLZ-tów do tablic zasilających urządzenia multimedialne należy przykręcać do szyny za pomocą osobnego złącza.
5. Przekrój szyny uziemiającej musi być jak największy minimum 80 mm², a złącza chronione przed możliwością uszkodzeń mechanicznych.
6. Przekrój żył w poszczególnych WLZ-tach winien być powiększony o jeden stopień w stosunku do wyliczonego metodami podanymi w normach i przepisach. Przekrój ten nie może być mniejszy niż 16 mm², zalecany przekrój to 25 mm² lub większy.
7. Obok przewodów stanowiących WLZ należy położyć osobny przewód o przekroju żyły minimum 16 mm² - dodatkowy przewód uziemiający/wyrównujący.
8. Wszystkie przewody należy doprowadzić do poszczególnych tablic rozdzielnic funkcyjnych i gniazd końcowych bez przecięć, odgałęzień i w nieuszkodzonej izolacji.

9. W tablicach i rozdzielnicach funkcyjnych przewód PE i dodatkowy przewód uziemiający winien być przykręcony do listwy uziemiającej, miedzianej o przekroju minimum 80 mm^2 izolowanej od podłoża. Wszystkie przewody odbiorcze winny być przykręcane do listwy osobnymi złączami.
10. Wszystkie linie odbiorcze i urządzenia winny być prowadzone w taki sposób, aby ich przewody PE nie zostały połączone ze sobą.
11. Konstrukcje stalowe widowni i estrady winny być uziemione osobnym przewodem o przekroju minimum 16 mm^2 z centralnym punktem uziemiającym budynku analogicznie do przewodu wyrównawczego.
12. Instalacje oświetlenia technologicznego i multimedialnego należy rozprowadzić w osobnych korytkach instalacyjnych w odległości nie mniejszej niż 100 cm.
13. Skrzyżowania tych instalacji winny odbywać się pod kątem prostym z zachowaniem odległości minimum 30 cm.
14. W przypadku mniejszych odległości wynikających z warunków faktycznych równoległego prowadzenia instalacji, długość takiej instalacji należy ograniczyć do maksimum 50 cm.

1.4.2 PODSTAWOWE POJĘCIA

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

- Instalowanie, zakładanie instalacji – proces mocowania i wzajemnego łączenia części składowych i elementów systemu.
- System kablowy – zespół kabli i systemu nośnego (korytka, mocowania, rurki, uchwyty, kotwy).
- Trasa kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych.
- Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.
- Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

- Pozostałe pojęcia są zgodne z kanonami terminologicznymi wykorzystywanymi w publikacjach dotyczących systemów multimedialnych, systemów oświetlenia scenicznego, mechanizacji sceny jak również wykorzystywanymi w branży akustycznej, elektroakustycznej i technologii sceny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacją techniczną i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień wykonawca przygotowuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w czterech kopiach do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy.

2 WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną dokumentację techniczno-ruchową. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

2.1 SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ

Poniżej przedstawiono specyfikacje techniczne urządzeń i elementów wchodzących w skład projektowanych systemów technologii sceny.

2.1.1 INSTALACJA ZASILAJĄCA I STERUJĄCA

Tab. 2.1 Specyfikacja techniczna – OKABLOWANIE OBWODÓW NIEREGULOWANYCH

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|-----------------------------------|--|
| Typ | YDY 3x2,5mm ² YKY 5x95mm ² YDY 5x10mm ² |
| Układ sieciowy | TNS |
| Izolacja kabla | PVC |
| Powłoka kabla | PVC |
| Przekrój przewodu neutralnego (N) | Standardowo jak dla przewodu fazowego |
| Napięcie robocze | 0,6/1kV |

Tab. 2.2 Specyfikacja techniczna – OKABLOWANIE SYGNAŁOWE S/FTP CAT. 6A

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|-----------------------|--|
| Typ | S/FTP cat 6 |
| Kategoria | 6 |
| Rodzaj i ilość wiązek | 4x2, skręcane, 0,51mm, ekranowane pary |

Tab. 2.3 Specyfikacja techniczna – KORYTA KABLOWE

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|---|
| Typ | Koryto kablowe perforowane |
| Materiał | Stal cynkowana |
| Rodzaj | 50H50 100H50 150H50 200H50 300H50 |
| Mocowanie | Uchwyty systemowe, mocowane do stropu, ścian |

Tab. 2.4 Specyfikacja techniczna – PUSZKI PRZYŁĄCZENIOWE I, II, III

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|-------------------------------|
| Ilość | Wg dokumentacji rysunkowej |
| Materiał obudowy | Blacha stalowa o grubości 3mm |
| Gniazda zasilające | 230V, 16A, |
| Gniazda sterujące | RJ45, |

Tab. 2.5 Specyfikacja techniczna – ROZDZIELNICA RON-SK

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|-----------------------------|---|
| Napięcie robocze | 230/400V |
| Układ sieciowy | TN-S |
| Prąd ciągły szyn zbiorczych | 250A |
| Stopień ochrony obudowy | IP44 |
| Montaż aparatury | Szyna DIN, płyta |
| Ochrona przepięciowa | Klasy „II” |
| Rezerwa miejsca | 25% + dodatkowe miejsce dla Sterowników PLC ilość miejsca zgodnie ze schematami. |
| Obudowa: | Natynkowa, metalowa z płytami maskującymi i drzwiami wyposażona w zaciski dla przewodów neutralnych (N) i ochronnych(PE), wolnostojące |
| Wyposażenie elektryczne: | Lampki sygnalizacyjne 230V |
| | Wyłączniki nadmiarowo-prądowe z członem różnicowoprądowym |
| | Wyłączniki instalacyjne |
| | Rozłączniki bezpiecznikowe |
| | Styczniki dla obwodów sterowane napięciem 230V |
| System sterowania obwodami | <ul style="list-style-type: none"> • Modułowa budowa sterowników • Dostępne protokoły komunikacyjne: ProfiBUS, Modbus, INTERBus, DeviceNET, LightBUS, EtherCAT, CANOpen, ControlNET, CC-Link, Filio, SERCROS, ETHERNET TCP/IP, ProfiNET, , ASi, I/O-LINK, EIB, LON, DALI, MP-Bus, M-BUS, EnOCEAN, RS232/485, USB • Możliwość obsługi wielu protokołów komunikacyjnych w ramach 1 sterownika • Możliwość odłączenia od modułu części przyłączeniowej kabli |

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Samozaciskowe przyłącze kablowe w modułach dla kabli o przekroju • Wieloprotokołowość (np. Ethernet TCP/IP, DMX/Ethercat/sACN /ArtNET na jednym sterowniku) • Moduły do pomiarów parametrów sieci elektrycznej (max 3x500VAC) • Rozdzielczość sygnałów analogowych minimum 12 bit • Temperatura pracy od 0 do 55°C • Odporność na wibracje zgodna z EN 60068-2-6/EN 60068-2-27/29 • Wykonanie standardowe sterowników IP20 • Wykonanie standardowe paneli operatorskich oraz komputerów panelowych IP65/IP20 (front/ tył) • Dostępne języki programowania IL, FBD, LD, SFC, ST zgodne z normą IEC 61131-3 oraz CFC oraz C++, Matlab/Simulink • Możliwość wykonania wizualizacji w ramach standardowego oprogramowania, możliwość jego implementacji bezpośrednio na sterowniku (HTML5) |

2.1.2 URZĄDZENIA SIECIOWE I TECHNOLOGICZNE

Tab. 2.6 Specyfikacja techniczna – SWITCH SIECIOWY 48 PORTÓW

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|--------------------------------|---|
| Ilość | 3 komplet |
| Standardy i protokoły | IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE802.3z, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3x, IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1q, IEEE 802.1p |
| Ilość portów | <ul style="list-style-type: none"> • 48 x 10/100/1000Mb/s • 4 x SFP 100/1000Mb/s |
| Przepustowość | 104Gb/s |
| Szybkość przekierowań pakietów | 77,4Mb/s |
| Tablica adresów MAC | 8k |
| Ramki jumbo | 10240 Bajtów |
| Funkcja Quality of Service | Obsługa priorytetowania 802.1p CoS/DSCP Obsługa 4 kolejek priorytetowania Planowanie kolejkowania: SP, WRR, SP+WRR Ograniczanie przepustowości w oparciu o Port/przepływ danych Voice VLAN |
| Cechy przełącznika warstwy 2 | IGMP Snooping V1/V2/V3 Agregacja portów(Do 6 grup agregacji obejmujących do 4 portów każda) STP/RSTP/MSTP Filtrowanie/ochrona BPDU Ochrona TC/Root Wykrywanie połączeń loopback Kontrola przepływu 802.3x |
| Sieci VLAN | Obsługa protokołu IEEE802.1Q, jednoczesna obsługa do 512 VLAN z 4096 identyfikatorów VID |
| Listy kontroli dostępu | Filtrowanie pakietów oparte o źródłowe i docelowe adresy MAC L2~L4 Adres IP, porty TCP/UDP |
| Bezpieczeństwo transmisji | SSH v1/v2 SSL v2/v3/TLSv1 |

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|---|
| | Funkcja Port Security Funkcja Broadcast/Multicast/Unknown-unicast Storm Control |
| Zarządzanie | Zarządzanie za pomocą graficznego interfejsu przez przeglądarkę internetową oraz przez wiersz poleceń. Obsługa SNMP v1/v2c/v3, zgodność z publicznymi bazami zarządzania MIB oraz prywatnymi bazami zarządzania MIB firmy TP-LINK RMON (grupy 1, 2, 3, 9) klient DHCP/BOOTP, Funkcja DHCP Snooping, DHCP Option82 Monitorowanie CPU Funkcja Port Mirroring Synchronizacja czasu: SNTP Zintegrowana obsługa protokołu NDP/NTDP Aktualizacja firmware: przez połączenie TFTP i Web Diagnostyka systemu: test VCT Logi systemu i publiczne bazy MIB |
| Warunki pracy | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: 0 – 50 st. C • Wilgotność: 10% - 90% |
| Zasilanie | 100 – 240V 50-60Hz |
| Wymiary | Szerokość: maks. 440mm Wysokość: maks. 44,45mm Głębokość: maks. 260mm |
| Masa | Maksymalnie 3,74kg |

Tab. 2.7 Specyfikacja techniczna – REGULATOR NAPIĘCIA 12x3,0kW

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------------------------|--|
| Ilość | 3 komplety |
| Interfejs | Graficzny wyświetlacz LCD 7 klawiszy sterujących 12 trójkolorowych kontrolki LED stanu 3 kontrolki faz |
| Wyjścia sterujące | 1 lub 2 wyjścia DMX512 RJ-45 Ethernet RDM |
| Dławiaki | Minimum 400µs czas narastania |
| Oprogramowanie | <ul style="list-style-type: none"> • Adresowanie indywidualne dla każdego kanału regulatora • Wbudowane menu testowania kanałów • Min. 15 programowalnych scen wyzwalanych dowolnym protokołem sterowania • Wbudowany sekwenser do pracy samodzielnej • 6 gotowych charakterystyk regulacji • 4 programowane charakterystyki regulacji ustalone przez użytkownika • Indywidualne charakterystyki dla każdego kanału regulacji • Diagnostyka kanałów • Software do konfiguracji dimmera z poziomu komputera klasy PC |
| Parametry elektryczne wejście/wyjście | 400V; 50Hz/ 12x 2,3kW Praca jednofazowa lub trójfazowa Regulowanie wyjścia do pracy z niestabilnym zasilaniem na wejściu Automatyczna kompensacja częstotliwości i napięcia międzyfazowego |
| Wyposażenie | <ul style="list-style-type: none"> • Gniazda wyjścia zaciski, Socapex, Harting, Ceeform • Podwójny tyrystor lub triak na każdy kanał • Zabezpieczenie każdego kanału wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym o odpowiedniej wartości do mocy kanału |

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Wyłącznik na wejście zasilania sieciowego całego regulatora (opcja) • Wyłącznik różnicowoprądowy na wejście zasilania sieciowego całego regulatora (opcja) • Wyłącznik faza + neutralny na kanał regulatora (opcja) |
| Wymiary | Szerokość: maks. 483mm Wysokość: maks. 132mm Głębokość: maks. 460mm |
| Masa | Uzależniona od typu konfiguracji elektrycznej do maks. 30 kg |

Tab. 2.8 Specyfikacja techniczna – PUNKT DOSTĘPOWY

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|---|
| Ilość | 1 komplet |
| Porty LAN | 4 x 10/100/1000 (RJ-45) |
| Porty USB | 1 x USB 3.0 |
| Parametry | <ul style="list-style-type: none"> • Obsługa VPN • Qos (kontrola ruchu sieci) • Serwer druku • Obsługiwane standardy bezprzewodowe <ul style="list-style-type: none"> ○ IEEE 802.11a ○ IEEE 802.11ac ○ IEEE 802.11b ○ IEEE 802.11g ○ IEEE 802.11n • Protokoły i standardy sieciowe <ul style="list-style-type: none"> ○ DDNS ○ DHCP ○ DLNA - Digital Living Network Alliance ○ DNS ○ HTTP ○ IEEE 802.11ac ○ IEEE 802.3 ○ IEEE 802.3ab ○ IGMP ○ IPv4 ○ IPv6 ○ L2TP ○ Multiple SSID (guest network) ○ PPP over Ethernet (RFC 2516) ○ PPTP ○ UPnP - Universal plug-and-play • Funkcje <ul style="list-style-type: none"> ○ NAT ○ UPnP ○ VPN IPSec ○ VPN Pass-Through ○ Wake On LAN ○ WMM • Zabezpieczenia <ul style="list-style-type: none"> ○ Filtrowanie adresów IP ○ Filtrowanie adresów MAC ○ Firewall NAT ○ Firewall SPI ○ Kontrola rodzicielska ○ System zapobiegania atakom DoS |

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Ukrywanie SSID ○ WPA ○ WPA-PSK ○ WPA2 ○ WPA2-PSK ○ WPS ● Porty WAN: 1xRJ45 ● Pamięć 4GB Flash; 512 MB RAM ● Przepustowość: 1733 Mbps 5GHz; 600 Mbps ● Zastosowane technologie: DLNA; Dual Band; iQos; UPnP |
| Funkcje | <ul style="list-style-type: none"> ● Gigabitowa wydajność bezprzewodowa ● Technologia StreamBoost™ — podłączanie urządzeń bez większej utraty wydajności ● Udostępnianie i przesyłanie plików multimedialnych za pomocą wbudowanego portu USB 3.0 ● Mobilna aplikacja do szybkiego zarządzania siecią ● Filtrowanie treści internetowych i zarządzanie czasem dostępu |
| Materiał, wymiary | Obudowa: Solidna obudowa z tworzywa sztucznego; 298 x 71.5 x 208 mm (szer. x wys x głęb.) |

Tab. 2.9 Specyfikacja techniczna – URZĄDZENIE TYPU TABLET DO ZDALNEGO STEROWANIA CYFROWYM SYSTEMEM STEROWANIA OBWODAMI

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|----------------------|---|
| Ilość | 1 komplet |
| Procesor | Qualcomm Snapdragon 652 (4 rdzenie, 1.80 GHz, A72 + 4 rdzenie, 1.40 GHz, A53) |
| Układ graficzny | Adreno 510 |
| Pamięć RAM | 3 GB DDR3 |
| Pamięć wbudowana | 32 GB |
| Typ ekranu | Pojemnościowy, 10-punktowy, IPS |
| Przekątna ekranu | 10.1" |
| Rozdzielczość ekranu | 2560 x 1600 |
| Łączność | Moduł Bluetooth Wbudowany moduł GPS Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac Wbudowany modem 4G |
| Złącza | Wyjście słuchawkowe - 1 szt. Czytnik kart pamięci - 1 szt. USB Type-C - 1 szt. Gniazdo kart nanoSIM - 1 szt. |
| Bateria | Litowo-jonowa 9300 mAh |
| Dodatkowe informacje | Żyroskop Akcelerometr Czujnik światła Wbudowany mikrofon Wbudowane głośniki stereo 12 m-cy ograniczonej gwarancji dla firm Magnetometr Pyłoszczelność i wodoszczelność |
| Dołączone akcesoria | Zasilacz Kabel USB |

2.1.3 ELEMENTY CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA OBWODAMI W SZAFIE RON-SK

Tab. 2.10 Specyfikacja techniczna – ELEMENTY CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA W SZAFIE RON-SK

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|--|
| Ilość | 1 komplet |
| Typ | Montaż w szafie RON-SK ma szynie DIN TS-35 |
| Parametry | <p>Główny moduł sterujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesor ARM Cortex A8 1GHz • Pamięć flash 512 MB • 1 GB DDR3 RAM • Interfejsy: <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 x RJ45 (Ethernet, internal switch) ○ 10/100 Mbit/s ○ DVI-D ○ 4 x USB 2,0 • Diody kontrolne: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 x zasilanie ○ 2 x LAN ○ 2 x aktywność pamięci flash ○ Aktywność portów wejścia/wyjścia • System operacyjny Windows Embedded Compact 7 • Zasilanie 24V DC (-15% / +20%) • Zasilacz impulsowy 240W; 24V DC; 10A; do montażu na szynę DIN; zabezpieczenie przeciw przeciążeniu, przeciw przegrzaniu, przeciw przepięciu, przeciw zwarceniu; Sprawność: 94%; Sygnalizacja poprawności napięcia wyjściowego; PFC aktywne; • 2 Porty komunikacyjny RS485 • Wejście DMX • Wyjście DMX • Obsługa 512 kanałów DMX na jednym wyjściu • Filtr przeciw przepięciowy 24V DC • Dodatkowy moduł zasilający magistralę • Analizator sieci – pomiar aktualnych wartości i częstotliwości napięcia sieci trójfazowej • 256 wyjść cyfrowych 24V DC (max. 0,5A na wyjściu) • 264 wejść cyfrowych 24V DC • Moduł końca magistrali ze złączem RJ45 (E-bus -> 100BASE-TX); zgodny z EN 60068-2-6/EN 60068-2-27 oraz EN 61000-6-2/EN 61000-6-4 • Komunikacja za pośrednictwem Ethernet zgodnie ze standardem IEEE 802.3 • Zgodny z EN 60068-2-6/EN 60068-2-27 oraz EN 61000-6-2/EN 61000-6-4 • Protokół komunikacyjny zgodny z warunkami bezpieczeństwa SIL3 wg normy IEC 61508 • 251 przekaźników instalacyjnych monostabilnych <ul style="list-style-type: none"> ○ Konfiguracja styków: DPST-NO ○ Napięcie cewki nominalne: 24V AC; 24V DC ○ Prąd pracy maks. 25A ○ Napięcie styków maks. 400V AC ○ Mechaniczne ustawianie styków: Auto-On-Off ○ Sygnalizacja mechaniczna i LED • 257 przekaźników instalacyjnych monostabilnych <ul style="list-style-type: none"> ○ Konfiguracja styków: DPST-NO |

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Napięcie cewki nominalne: 230V AC; 230V DC ○ Prąd pracy maks. 25A ○ Napięcie styków maks. 400V AC ○ Mechaniczne ustawianie styków: Auto-On-Off ○ Sygnalizacja mechaniczna i LED |

Należy dostarczyć karty katalogowe w języku polskim z listą podzespołów z określeniem producenta i modelu.

2.1.4 ELEMENTY CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA OBWODAMI W SZAFIE TNR1

Tab. 2.11 Specyfikacja techniczna – ELEMENTY CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA W SZAFIE TNR1

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|---|
| Ilość | 1 komplet |
| Typ | Montaż w szafie TNR1 ma szynie DIN TS-35 |
| Parametry | <p>Rozszerzenie sterownika PLC umożliwiające podłączenie modułów wykonawczych zdalnej lokalizacji.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie 24V DC (-15% / +20%) • Zasilacz impulsowy 240W; 24V DC; 10A; do montażu na szynę DIN; zabezpieczenie przeciw przeciążeniu, przeciw przegrzaniu, przeciw przepięciu, przeciw zwarceniu; Sprawność: 94%; Sygnalizacja poprawności napięcia wyjściowego; PFC aktywne; • Komunikacja 100BASE-TX • Filtr przeciw przepięciowy 24V DC • Analizator sieci – pomiar aktualnych wartości i częstotliwości napięcia sieci trójfazowej • 48 wyjść cyfrowych 24V DC (max. 0,5A na wyjście) • 64 wejść cyfrowych 24V DC • Komunikacja za pośrednictwem Ethernet zgodnie ze standardem IEEE 802.3 • Zgodny z EN 60068-2-6/EN 60068-2-27 oraz EN 61000-6-2/EN 61000-6-4 • Protokół komunikacyjny zgodny z warunkami bezpieczeństwa SIL3 wg normy IEC 61508 • 43 przekaźników instalacyjnych monostabilnych <ul style="list-style-type: none"> ○ Konfiguracja styków: DPST-NO ○ Napięcie cewki nominalne: 24V AC; 24V DC ○ Prąd pracy maks. 25A ○ Napięcie styków maks. 400V AC ○ Mechaniczne ustawianie styków: Auto-On-Off ○ Sygnalizacja mechaniczna i LED • 61 przekaźników instalacyjnych monostabilnych <ul style="list-style-type: none"> ○ Konfiguracja styków: DPST-NO ○ Napięcie cewki nominalne: 230V AC; 230V DC ○ Prąd pracy maks. 25A ○ Napięcie styków maks. 400V AC ○ Mechaniczne ustawianie styków: Auto-On-Off ○ Sygnalizacja mechaniczna i LED |

Należy dostarczyć karty katalogowe w języku polskim z listą podzespołów z określeniem producenta i modelu.

2.1.5 PULPIT OBWODÓW NIEREGULOWANYCH SCENY PRZY WIERZBOWEJ

Tab. 2.12 Specyfikacja techniczna – PULPIT OBWODÓW NIEREGULOWANYCH

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|---|
| Urządzenie | Pulpit obwodów nieregulowanych w kabinie elektryka |
| Ilość | 1 komplet |
| Typ | Pulpit stały |
| Parametry | <p>Obudowa: 1kpl.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blacha, malowana proszkowo na czarno <p>Komputer panelowy z ekranem dotykowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesor min. 1.6 GHz • 17" SXGA TFT LED LCD • Panel dotykowy rezystancyjny • Żywotność: 10 mln cykli na punkt • Rozdzielczość maks. 1280 x 1024 • IP65 • Wymiary maks.: 413,7x347,2x63,8mm • 1 x RS-232; 1 x RS-485 • 2 x RJ45 10/100/1000Base-T • 2 x USB 2.0 • RAM min. 2GB <p>Dedykowany uchwyt do montażu</p> <p>Zasilacz impulsowy 24V DC; 5A; 120W zgodny z Level V Energy Efficiency; Sprawność: 90%</p> <p>2 x Moduł komunikacyjny RS485</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie 24V DC • Gabaryty maks.: 55 x 45 x 13mm • Ilość wejść cyfrowych: 16 linii ze stanem aktywnym „0”; możliwość pracy 8 z nich jako wejścia analogowe (przetwornik ADC wbudowany w ATMEGA128A) U_{inmax}=30V • Ilość wyjść cyfrowych: 16 linii typu Open Collector; możliwość pracy 6 z nich jako wyjścia PWM; I_{omax}=0,5A; U_{omax}=50V; P_{omax}=1W • Zabezpieczenie przed złą polaryzacją napięcia zasilającego • Wbudowany bezpiecznik odnawialny • Mikrokontroler programowalny AVR ATMEGA128A @ 16 MHz <p>Przyciski: 20 kpl.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wandaloodporne • Otwór montażowy 25mm • Przycisk z podświetleniem pierścieniowym • Monostabilny • Konfiguracja styków: SPST-NO+SPST-NC • Obciążalność styków AC: 3A / 220V • Napięcie podświetlenia: 24V • Napięcie próby: 2kV • Klasa szczelności: IP67 • Trwałość mechaniczna: 1 000 000 cykli <p>5 potencjometrów suwakowych o długości roboczej min 10cm</p> |
| Wymiary | Zgodnie z dokumentacją rysunkową |

Tab. 2.13 Specyfikacja techniczna – SWITCH SIECIOWY 8 PORTÓW

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|-----------------------------|--|
| Ilość | 1 komplet |
| Porty | 8 portów Gigabit Ethernet |
| Liczba portów PoE | 4 porty |
| Porty Fast Ethernet | 8 portów |
| Typ switcha | Smart |
| Prędkość transmisji switcha | 1,49Mb/s |
| Przepustowość urządzenia | 16Gb/s |
| Wymiary | Szerokość: maks. 235mm Wysokość: maks. 27mm Głębokość: maks. 103mm |

2.1.6 PULPIT OBWODÓW WIDOWNI

Tab. 2.14 Specyfikacja techniczna – PULPIT OBWODÓW WIDOWNI

| Parametr urządzenia | Wartość, opis, jednostka |
|---------------------|--|
| Urządzenie | Pulpit sterujący w pomieszczeniu sceny na Wierzbowej |
| Ilość | 1 komplet |
| Typ | Pulpit stały |
| Parametry | Obudowa: 1 kpl. <ul style="list-style-type: none"> • Blacha, malowana proszkowo na czarno Moduł komunikacyjny RS485 <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie 24V DC • Gabaryty maks.: 55 x 45 x 13mm • Ilość wejść cyfrowych: 16 linii ze stanem aktywnym „0”; możliwość pracy 8 z nich jako wejścia analogowe (przetwornik ADC wbudowany w ATMEGA128A) U_{inmax}=30V • Ilość wyjść cyfrowych: 16 linii typu Open Collector; możliwość pracy 6 z nich jako wyjścia PWM; I_{omax}=0,5A; U_{omax}=50V; P_{omax}=1W • Zabezpieczenie przed złą polaryzacją napięcia zasilającego • Wbudowany bezpiecznik odnawialny • Mikrokontroler programowalny AVR ATMEGA128A @ 16 MHz Przyciski: 15 kpl. <ul style="list-style-type: none"> • Wandaloodporne • Otwór montażowy 25mm • Przycisk z podświetleniem pierścieniowym • Monostabilny • Konfiguracja styków: SPST-NO+SPST-NC • Obciążalność styków AC: 3A / 220V • Napięcie podświetlenia: 24V • Napięcie próby: 2kV • Klasa szczelności: IP67 • Trwałość mechaniczna: 1 000 000 cykli |
| Wymiary | Zgodnie z dokumentacją rysunkową |

3 WYMAGANIA DLA SPRZĘTU I MASZYN WYKORZYSTYWANYCH DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt stosowany przez wykonawcę powinien być kompletny i sprawny. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i w gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Do wykonania Robót będących przedmiotem niniejszej ST należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- Elektronarzędzia (wiertarki, bruzdownice, wkrętarki),
- Wkrętaki, szczypce, zaciskarki i inne narzędzia specjalistyczne do montażu i demontażu złączy wielostykowych itp.,
- Samochód do przewożenia materiałów,
- Urządzenia pomiarowe do pomiarów elektrycznych, elektroakustycznych, wideo,
- Drabiny rozstawne do prac na wysokości nie przekraczającej 4,0 m.

4 WYMAGANIA DLA ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wykonawca dostarcza wszystkie materiały własnym kosztem i staraniem. Wszystkie zastosowane środki transportu na zewnątrz i wewnątrz budowy muszą być odpowiednie do transportowanych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Umową. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej niż -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w suchym i przewiewnym pomieszczeniu w temperaturach zgodnych z zaleceniami producentów urządzeń. Należy zabezpieczyć składowane materiały przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5 WYKONANIE ROBÓT

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne.

5.1 OGÓLNE WYMAGANIA

Należy zapewnić bezpieczeństwo pracy robotników oraz osób postronnych mogących znaleźć się w pobliżu miejsca prac, zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi BHP przy wykonywaniu Robót budowlanych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, poleceniami Inżyniera Kontraktu i Inspektorów Nadzoru oraz wymaganiami obowiązujących PN i postanowieniami Umowy.

5.2 WYMOGI FORMALNE

Wykonanie zawartych w projekcie systemów winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu Robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Pracownicy powinni posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne przewidziane obowiązującymi przepisami.

5.3 WARUNKI ORGANIZACYJNE

Przed przystąpieniem do Robót wykonawcy oraz nadzór techniczny powinny dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej oraz projektem organizacji Robót wykonanym przez Inżyniera Robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić przed przystąpieniem do Robót z autorem opracowania. Jakikolwiek zmiany w trakcie wykonawstwa w stosunku do dokumentacji technicznej mogą być dokonywane tylko po akceptacji projektanta lub Inżyniera budowy. W przypadku zmian dotyczących elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać akceptację projektanta. Wykonanie prac należy uzgodnić z Inwestorem lub wskazanymi przez Inwestora Inspektorami Nadzoru. Wykonawca obowiązany

jest do sporządzenia harmonogramu prac, uzgodnienia czasu i terminu wykonywanych prac z Inwestorem.

5.4 WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT

5.4.1 GŁÓWNE TRASY KABLOWE

Główne trasy kablowe i sygnałowe projektuje się w stalowym, cynkowanym, uziemionym korycie o grubości ścianek min. 0,75mm.

5.4.2 PRZEBICIA PRZEZ GRANICE STREF POŻAROWYCH

Wszystkie przebicia przez strefy pożarowe należy uszczelnić certyfikowaną masą uszczelniającą o odporności ogniowej adekwatnej do danej przegrody pożarowej w sposób zgodny z wytycznymi producenta.

5.5 WYTYCZNE DO WYKONANIA INSTALACJI

Poniżej przedstawiono podstawowe wytyczne do wykonania instalacji systemów technologii sceny.

5.5.1 TRASY KABLOWE

Wszystkie przewody powinny pochodzić od renomowanych producentów np.: BELDEN, KLOTZ, PINANSON, SOMMER CABLE. W przypadku przewodów wieloparowych, każda z par powinna posiadać ekran z folii aluminiowej, niezależną linkę masy oraz izolację z numeracją par.

Poniżej przedstawiono podstawowe wytyczne w zakresie prowadzenia i wykonania tras kablowych:

- Trasy kablowe należy wykonać z koryt perforowanych stalowych ocynkowanych.
- Trasy kablowe w miejscach widocznych należy wykonać w kolorze czarnym matowym.
- Obwody zasilające prowadzić w niezależnych korytach od obwodów sygnałowych.
- Obwody oświetleniowe i mechaniczne prowadzić w niezależnych korytach od obwodów sygnałowych i głośnikowych.
- W przypadku równoległego prowadzenia tras z obwodami oświetleniowymi i sygnałowymi należy zachować odległość pomiędzy trasami minimum 1 m.
- Krzyżowanie trasy kablowej zawierającej obwody oświetleniowe z trasą zawierającą obwody sygnałowe należy wykonać pod kątem prostym.

5.6 ZALECENIA DLA WYKONAWCÓW

Poniżej przedstawiono zalecenia i wytyczne dla wykonawców.

Przed przystąpieniem do robót zaleca się:

- Zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić projektantowi,
- Zapoznać się z dokumentacją wykonywanych w obiekcie instalacji elektrycznych, wodnych, wentylacyjnych, oświetleniowych i innych w celu uniknięcia kolizji z tymi instalacjami oraz prawidłowego wykonania instalacji.
- Instalacje wykonać metodami podanymi w niniejszym opracowaniu.
- Trasy kablowe metalowe uziemić – wykonać niezbędne pomiary.
- Instalacje wykonać wg dostarczonych z urządzeniami DTR.
- Piony kablowe wyposażać w otwory rewizyjne. Rewizje oznaczyć. Rewizje mają ułatwić prace konserwacyjne oraz ewentualną rozbudowę i modyfikacje systemu. Każdy przewód w otworze rewizyjnym należy trwale oznaczyć.
- Wszystkie odstępstwa należy uzgadniać z osobą pełniącą nadzór.
- Do instalacji używać kabli wyspecyfikowanych w niniejszej dokumentacji.
- Konstrukcje szafy teletechnicznej połączyć z uziemieniem ochronnym.
- Wykonawcę realizującego budowę niniejszego systemu, obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które w projekcie nie zostały omówione.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania jednoznacznego opisu przyłączy i tablic sygnałowych oraz tam znajdujących się gniazd.

5.7 ZALECENIA DLA INWESTORA

Obowiązkiem Inwestora, Użytkownika oraz firmy wykonującej instalacje jest zapewnienie poprawnego działania instalacji poprzez:

- Przeszkolenie personelu obsługującego system,
- Eksploatację zgodnie z przeznaczeniem systemu,
- Systematyczną konserwację urządzeń,
- Szybką naprawę i usuwanie usterek powstałych w trakcie eksploatacji systemu.

Podczas prowadzenia prac wykonawczych należy zapewnić:

- Nadzór autorski,
- Nadzór inwestorski (wskazany jest Inspektor posiadający odpowiednią wiedzę i doświadczenie).

Wykonawca systemu powinien złożyć Deklarację Zgodności dla urządzeń i instalacji.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

6.2 SZCZEGÓLNE ZASADY KONTROLI ROBÓT

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inspektora Nadzoru oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych elementów.

6.3 BADANIA, POMIARY I SPRAWDZENIE

Badaniom, pomiarom i sprawdzeniu powinny podlegać:

- Jakość i sposób mocowania urządzeń i materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, projektem, niniejszą ST.
- Wykonanie Robót zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności:
 - Prawidłowość ułożenia, mocowania i oznaczenia linii zasilających, sygnałowych, sterujących w systemach instalacyjnych,
 - Długości przewodów.
- Pomiary sprawdzające linii sygnałowych: polaryzacja, symetria, ciągłość linii.
- Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:
 - Oświadczenie kierownika Robót o wykonaniu prac zgodnie z projektem i stosownymi przepisami,
 - Dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń dostarczanych fabrycznie,
 - Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia,
 - Protokoły z przeprowadzonych prób,
 - Instrukcję obsługi systemu.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstością wymaganą określoną w Umowie.

7.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Długości ułożonych przewodów oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów wyrażonych w metrach. Ilości zamontowanych tablic i przyłączy sygnałowych oblicza się na podstawie określonych w projekcie ilości wyrażonych w sztukach/kompletach.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 WARUNKI OGÓLNE

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

8.2 WARUNKI SZCZEGÓŁOWE

W zależności od ustaleń w ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. Odbiorowi częściowemu,
3. Odbiorowi ostatecznemu,
4. Odbiorowi pogwarancyjnemu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu wykonawca powinien każdorazowo zgłosić Inspektorowi Nadzoru. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Do odbioru ostatecznego należy przygotować wszystkie dokumenty budowy, wyniki pomiarów kontrolnych, atesty, dokumentację powykonawczą.

W przypadku wystąpienia Robót poprawkowych i uzupełniających komisja wyznaczy termin ich wykonania.

9 PODSUMOWANIE

W niniejszym dokumencie przedstawiono specyfikację techniczną dla technologii scenicznej dla zadania pn.: „Wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznych i sterowniczych (na podstawie wykonanej inwentaryzacji oraz opracowanych i przekazanych przez Teatr wytycznych dodatkowych instalacji gniazd obwodów regulowanych, nieregulowanych, technologicznych oraz instalacji DMX, Ethernet) dla trzech scen Teatru Narodowego w Warszawie.”

Wszystkie zapisy niniejszego dokumentu muszą być bezwzględnie respektowane. Wszystkie zastosowane w systemach urządzenia muszą spełniać opisane powyżej wymagania oraz zapisy dokumentacji projektowej.

Wymagania przedstawione w tym dokumencie należy uwzględniać łącznie z informacjami przedstawionymi w opisie technicznym oraz zawartymi na rysunkach.

Opracowanie jest kompletne z uwagi na cel, jakiemu ma służyć. Indywidualny charakter dostaw związanych z technologią sceniczną wymaga wybrania do jej realizacji firmy sprawdzonej, posiadającej udokumentowane doświadczenie w budowaniu takich urządzeń.