



**PROGRAM  
REGIONALNY**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wykonano w ramach projektu pt. „Podniesienie jakości i atrakcyjności infrastruktury Teatru Wybrzeże - Dużej Sceny i Sceny Malarnia. Etap I - przygotowanie dokumentacji projektowej” współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2007-2013 (Oś Priorytetowa 10, Poddziałanie 10.2.2), umowa o dofinansowanie numer UDA-RPPM.10.02.02.02-00-060/13-00. Beneficjent: Teatr Wybrzeże.

Jednostka  
projektowa:



**AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA - JACEK BUŁAT**  
60-113 Poznań ul. Skalna 7 tel / fax +48 61 830 27 34 | biuro@bulat.com.pl

Inwestor:

**TEATR WYBRZEŻE** ul. Świętego Ducha 2, 80-834 Gdańsk  
**Przebudowa i rozbudowa budynków Teatru Wybrzeże w Gdańsku**

Nazwa  
inwestycji:

Adres  
inwestycji:

80-834 Gdańsk, ul. Świętego Ducha 2

Treść składowa  
dokumentacji:

**3.2. Druga część dokumentacji projektowej**  
**„Budynek Sceny Malarnia wraz ze Starą Apteką”**  
**C3 – Specyfikacja techniczna**

Branża:

**Projekt technologii scenicznej dla Sceny Malarnia**

Część:

**III - BUDYNEK SCENY MALARNIA**

Lokalizacja  
części:

dz. 235, 236, 237, 238/1, 238/3, 238/4 obręb 89

Kod główny  
obektu :

CPV 45212322-9 - Roboty budowlane w zakresie teatrów

**Gł. projektant :**  
architektura

**mgr inż. arch. Jacek Bułat**  
upr. nr 47/85/Pw specjal; architektura

**instalacje**  
projektował:

**mgr inż. Mateusz Pałgan**

**instalacje**  
sprawdził:

**mgr inż. Tomasz Kaźmierczak**

ilość  
egzemplarzy:

**2**

Stadium  
projektu:

**PW**

Branża:

**Technologia  
Sceniczna**

Oznaczenie  
dokumentacji:

**3.2. C3**

Opracowanie stanowi część dokumentacji projektowej dla Inwestycji pt. „Podniesienie jakości i atrakcyjności infrastruktury Teatru Wybrzeże – Dużej Sceny i Sceny Malarnia, z poprawą stanu zabytkowego obiektu Starej Apteki wraz z Przejściem Bramnym i łącznikiem oraz podniesieniem jakości przestrzeni publicznej na ulicy Teatralnej”.

POZNAŃ, CZERWIEC 2015

## I. Mechanika sceniczna

1. Informacje wstępne
2. Mechanizacja górna
3. Mechanizacja dolna
4. Okotowanie
5. Spis rysunków
6. Układ sterowania
7. Warunki dostawy oraz transport i składowanie
8. Wykonanie robót i odbiór robót
9. Sposób rozliczenia ceny ofertowej oraz rozliczenie robót
10. Przepisy związane
11. Wymagania gwarancyjne

## 1. Informacje wstępne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest specyfikacja techniczna urządzeń technologii scenicznej wykorzystywanych do celów inscenizacyjnych w Teatrze Wybrzeże w Gdańsku. Niniejsza część opracowania dotyczy przebudowywanej sali „Malarnia”.

W sali mogą odbywać się głównie występy teatralne, prezentacje i różnego rodzaju eventy. Konieczna jest bardzo duża elastyczność w kształtowaniu przestrzeni scenicznej. W związku z tym sala musi pozostawać funkcjonalna w każdym z wyżej wymienionych przypadków. A mechanika sceniczna musi zostać rozproszona, aby możliwe było swobodne kreowanie przestrzeni widowni oraz sceny.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi elementy mechaniki scenicznej górnej, dolnej oraz okotowania.

W niniejszym opracowaniu określono:

- opisy poszczególnych urządzeń wraz z ich funkcjonalnością;
- rysunki.

Ze względu na charakter pracy urządzeń wszelkie urządzenia powinny być opatrzone deklaracjami CE wystawionymi na całe urządzenia. Dodatkowo należy przewidzieć, że wszystkie urządzenia mechaniki górnej muszą posiadać możliwość pracy nad ludźmi.

Wszelkie urządzenia elektryczne spełniają wymagania:

Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE;

Dyrektywy Niskonapięciowej 2006/95/WE;

Dyrektywy dot. Kompatybilności Elektromagnetycznej.

Wszystkie elementy mogące ulec korozji, posiadają powłoki zabezpieczające przed jej wystąpieniem.

## 2. Mechanizacja górna

W opisywanej w tej części sali nie występuje scena klasyczna z widownią. Przestrzeń może być kształtowana w dowolny sposób. W związku z powyższym układ sceny wymaga zastosowania równomiernego rozkładu urządzeń mechaniki scenicznej, a elementy okotowania powinny być mobilne i mieć możliwość przewieszania w dowolne miejsce na sali. Należy zwrócić uwagę, że pomieszczenie rozdzielni służącej do zasilania oraz sterowania jest wspólne z rozdzielnią oświetlenia scenicznego i znajduje się na poziomie galerii technicznej w specjalnie do tego celu zaadoptowanym pomieszczeniu.

Zdecydowano się zastosować:

- 18 szt. sztankietów scenicznych z napędem elektrycznym (oznaczonych S01-S18);
- 4 szt. sztankietów scenicznych rurowych bocznych z napędem elektrycznym (oznaczonych SB1-SB4).

Uzupełnieniem mechaniki scenicznej jest ruszt z kratownicy aluminiowej typu QUAD290 (rura nośna okrągłą Ø50mm, przekrój kratownicy kwadratowy) zgodny z dokumentacją rysunkową.

Każdy sztankiet sceniczny posiada napęd elektryczny i składa się z następujących głównych elementów:

- silnik elektryczny z przekładnią redukcyjną walcowo-stożkową
- UWAGA – przekładnia redukcyjna musi przenieść moment obrotowy co najmniej równy ciężarowi podczas próby obciążeniowej statycznej;
- bęben nawojowy z naciętą linią śrubową (niedopuszczalne jest stosowanie urządzeń, w których nawija się lina na linę);
  - układ ciągnowy ze zbloczami linowymi i cięgnami nośnymi;
  - belka sztankietowa;
  - układ sterowania (wspólny dla wszystkich sztankietów).

Każdy sztankiet sceniczny boczny rurowy posiada napęd elektryczny i składa się z następujących głównych elementów:

- silnik elektryczny z przekładnią redukcyjną walcowo-stożkową
- UWAGA – przekładnia redukcyjna musi przenieść moment obrotowy co najmniej równy ciężarowi podczas próby obciążeniowej statycznej;
- zespół bębnow nawojowych z naciętą linią śrubową (niedopuszczalne jest stosowanie urządzeń, w których nawija się lina na linę);
  - układ cięgien nośnych;
  - belka sztankietowa;
  - układ sterowania (wspólny dla wszystkich sztankietów).

### 2.1. Sztankiety sceniczne – 18 szt.

Sztankiety sceniczne służą do podwieszania dekoracji scenicznych oraz elementów okotowania. Sztankiety posiadają napęd elektryczny z wykorzystaniem silników elektrycznych o mocy 1,5 kW (sterowanych falownikami) oraz reduktorów walcowo-stożkowych. Reduktor nie spełnia

warunku samohamowności w związku z czym silnik elektryczny posiada dwa hamulce bezpieczeństwa (min. moment hamujący każdego z hamulców 12 Nm). Hamulec taki pozwala na utrzymywanie podwieszonego ładunku w bezpieczny sposób w przypadku utraty zasilania lub awarii. Zastosowano wrzecionowe 4-polowe wyłączniki krańcowe montowane na wale przekładni redukcyjnej. Ze względu na ograniczoną ilość miejsca przekazywanie napędu z wału przekładni do wyłącznika krańcowego odbywa się za pomocą przekładni pasowej.

Silnik wraz z przekładnią redukcyjną zamocowany jest do:

- podkonstrukcji stalowej umieszczonej pod stropem technicznym sali (sztankiety S01-S18) przy wykorzystaniu elementów złącznych co najmniej klasy 8;

Wszystkie zastosowane liny w sztankietach scenicznych, to liny stalowe przeciwwzite o średnicy 5mm i minimalnej nośności 13,6 kN (konstrukcja liny T6x19M-FC).

Każda lina zamocowana jest do bębna wciągarki z naciętą linią śrubową (malowanego na kolor żółty) za pośrednictwem docisków linowych (2 szt. docisków/linę). Zamocowania do rury sztankietowej posiadają możliwość regulacji napięcia lin oraz poziomowania. Układ cięgnowy zapewnia przełożenie 1:1.

Koła przewojowe posiadają średnicę podziałową min. 175 mm. Zastosowane koła przewojowe są rowkowane (promień rowka co najmniej równy połowie średnicy liny) są z tworzywa sztucznego o nośności minimalnej 300 kg oraz posiadają zabezpieczenie przed wypadnięciem liny z rowka w przypadku zluźnienia się liny. Koła przewojowe podwieszone są zgodnie z dokumentacją rysunkową (do belek stalowych lub bezpośrednio do stropu) za pośrednictwem wsporników z wykorzystaniem elementów złącznych co najmniej klasy 8. Niedopuszczalne jest umieszczenie więcej niż jednej liny w jednym rowku koła przewojowego.

Belka sztankietowa wykonana jest w postaci rury stalowej o średnicy 48,3x4,0 mm malowanej na kolor czarny. Rura posiada wysięgniki teleskopowe pozwalające na wysunięcie/przedłużenie belki sztankietowej o min.1,0m (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Przy max. wysunięciu musi pozostać min. 200mm

Na belce sztankietowej jest umieszczony w sposób trwały napis informujący o udźwigu.

Podstawowe dane techniczne sztankietów scenicznych:

- udźwig całkowity	- 350 kg (rozłożone równomiernie);
- udźwig użytkowy	- 300 kg (rozłożone równomiernie);
- prędkość max.	- 0,3 m/s (regulowana);
- wysokość podnoszenia	- 5,0 m;
- moc silnika	- 1,5 kW / 1400 obr/min'
- długość i rodzaj belki sztankietowej	- Ø48,3 x 4,0mm, L=9,0mb + 2 wysięgniki teleskopowe o dł. wysuwu min. 1,0m;

## 2.2. Sztankiety sceniczne boczne rurowe – 4 szt.

Sztankiety sceniczne boczne rurowe służą do podwieszania elementów okotowania i/lub dekoracji scenicznych. Zdecydowano się na zastosowanie czterech sztankietów umieszczonych po bokach sali (SB1-SB4).

Sztankiety posiadają napęd elektryczny z wykorzystaniem silników elektrycznych o mocy 0,37 kW (sterowanych falownikami) oraz reduktorów walcowo-stożkowych. Reduktor nie spełnia warunku samohamowności w związku z czym silnik elektryczny posiada dwa hamulce bezpieczeństwa. Hamulec taki pozwala na utrzymywanie podwieszonego ładunku w bezpieczny sposób w przypadku utraty zasilania lub awarii. Zastosowano wrzecionowe 4-polowe wyłączniki krańcowe montowane na wale przekładni redukcyjnej.

Główne elementy sztankietu tego typu:

- Silnik przekładniowy dla podciągu z wałem rurowym 250kg;
- Wał rurowy;
- Bębny linowe z udarowymi urządzeniami linowymi;
- Płyty kołnierzone, od strony przekładni i od strony łożyska;
- Łożysko środkowe;
- Lina napinająca;
- skrzynka zaciskowa silników i 16-polowe gniazdo przyłączeniowe typu "Harting".

Silnik wraz z przekładnią redukcyjną oraz wałem sztankietu rurowego zamocowany jest do stropu sali za pośrednictwem konsol montażowych przy wykorzystaniu elementów złącznych co najmniej klasy 8 oraz kotew mechanicznych.

Wszystkie zastosowane liny w sztankietach rurowych, to liny stalowe przeciwwzite o średnicy 5mm i minimalnej nośności 13,6 kN (konstrukcja liny T6x19M-FC).

Każda lina zamocowana jest do oddzielnego bębna z naciętą linią śrubową (malowanego na kolor żółty) za pośrednictwem docisków linowych. Zamocowania do rury sztankietowej posiadają możliwość regulacji napięcia lin oraz poziomowania. Układ cięgnowy zapewnia przełożenie 1:1. Ponadto każdy bęben posiada możliwość przesuwania wzdłuż wału sztankietu rurowego.

Belka sztankietowa wykonana jest w postaci rury stalowej o średnicy 48,3x4,0 mm malowanej na kolor czarny.

Na belce sztankietowej jest umieszczony w sposób trwały napis informujący o udźwigu.

Podstawowe dane techniczne sztankietów scenicznych:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| - udźwig całkowity                     | - 250 kg (rozłożone równomiernie); |
| - udźwig użytkowy                      | - 200 kg (rozłożone równomiernie); |
| - prędkość max.                        | - 0,115 m/s (regulowana);          |
| - wysokość podnoszenia                 | - 5,4 m;                           |
| - moc silnika                          | - 0,37 kW / 1400 obr/min'          |
| - długość i rodzaj belki sztankietowej | - Ø48,3 x 4,0mm, L=8,5mb;          |

### 2.3. Kratownica aluminiowa

Jako elementy do podwieszania oświetlenia scenicznego oraz elementów elektroakustyki zastosowano stałą kratownicę aluminiową podwieszaną do konstrukcji stalowej pod sufitem zgodnie z dokumentacją rysunkową. Zastosowano kratownicę typu QUADRO 290 (tzn. jest to kratownica wykonana na planie kwadratu, którego max. szerokość wynosi 290mm) wykonaną z aluminium w kolorze naturalnym. Rura nośna kratownicy wykonana jest z rury okrągłej Ø50x2mm, zaś przewiązki z rury okrągłej Ø20x2mm. Długości belek należy wykonać zgodnie z dokumentacją rysunkową. Materiał kratownicy to stop EN-AW 6082 T6.

### 3. Mechanizacja dolna.

Ze względu na brak możliwości wprowadzenia urządzeń mechanizacji dolnej (brak możliwości dodatkowego dociążenia podłogi sceny), zdecydowano się na uzupełnienie istniejącego systemu podestów scenicznych o dodatkowe 30 szt. podestów o wymiarach 2x1m. Podesty powinny spełniać podane poniżej wymagania oraz zapewniać pełną kompatybilność z będącym na wyposażeniu Teatru Wybrzeże systemem podestów scenicznych.

Waga pojedynczego elementu 100x200cm nie większa niż 50kg (aby uzyskać wymaganą wagę należy stosować systemy podestów aluminiowych).

Konstrukcja podestów powinna pozwalać na układanie w stosie do 20 sztuk. Ze względu na minimalizację powierzchni magazynowej wysokość ramy podestów nie może być wyższa niż 80mm, co przy stosie 20 szt. magazynowanych na specjalnych wózkach transportowych nie przekroczy wysokości 200 cm i pozwoli na swobodny przejazd przez otwory drzwiowe.

Rama podestu z nawierzchnią antypoślizgową powinna mieć kształt jednego prostokąta bez poprzecznych bądź podłużnych wzmocnień, umożliwiając wykorzystanie całej przestrzeni pomiędzy ułożonymi w stosie podestami na składowanie nóg, klamer i innych akcesoriów.

Wypełnienie podestu powinno być wykonane ze sklejki antypoślizgowej w kolorze ciemny brąz. Wypełnienie powinno mieć grubość powyżej 20mm zapewniając odpowiednią wytrzymałość i udźwig przy zastosowanej ramie bez poprzecznych wzmocnień.

Udźwig dla konstrukcji podestowych powinien być nie mniejszy jak 500 kg/m<sup>2</sup>.

Łączenie podestów ze sobą powinno odbywać się za pomocą klamer i szybkozłączy systemowych, bez konieczności używania dodatkowych narzędzi oprócz standardowych kluczy.

System podestów powinien umożliwiać ich łączenie od boku, np. przez wykorzystanie systemowych szybkozłączy, tak, aby dla wysokości poniżej 60cm nie było konieczności łączenia ram podestów klamrami od spodu.

Podesty (5 szt.) posiadają wklejony w ramę rzep, który umożliwi proste i szybkie mocowanie lambrekinu wysłaniającego opisanego poniżej.

Podesty powinny zostać wyposażone w stałe nogi pozwalające na zamontowanie blatów podestowych na wysokości 40cm. W dostawie należy

również przewidzieć system klamer i akcesoriów łączących pozwalających na zbudowanie sceny o wymiarach 10 x 6m (szerokość x głębokość). Podesty wyposażone zostaną w lambrekin o dł. 10,0m i wys. 0,4m. Lambrekin będzie pełnił funkcję wystłaniającą przodu podestów scenicznych. Lambrekin zostanie wykonany z materiału zgodnego z materiałem kurtynowym (tzn. plusz sceniczny). Marszczenie materiału wynosić będzie 80%. Celem uproszczenia montażu lambrekinu, posiada on wszyty w górną część rzep. Nie przewidziano żadnych dodatkowych urządzeń mechanizacji dolnej.

#### 4. Okotarovanie

Okotarovanie składa się z (wymiary zgodne z dokumentacją rysunkową):

- kurtyna główna sterowana ręcznie – 1 szt.
- okotarovanie dookólne – 1 kpl. (dokładny podział wg dokumentacji rysunkowej oraz przedmiaru robót)
- kulisy – 8 kpl.

Materiał wykorzystany w elementach okotarovania to plusz sceniczny 100% bawełna z atestem na trudno zapalność o gramaturze ok. 415g/m<sup>2</sup> i marszczeniu 100% (chyba, że zaznaczono inaczej). Kolor czarny.

##### 4.1. Kurtyna główna

Mechanizm zawieszony jest do belki sztankietowej za pomocą wsporników. Kurtyna główna wisi na szynie aluminiowej dwutorowej o wadze ok. 3kg/mb. Szyna wyposażona jest na całej długości w dwa rowki do mocowania elementów montażowych. W celu ochrony liny jej prowadzenie odbywa się wewnątrz szyny, elementy toczne są łożyskowane i powlekane poliamidem, wózki wyposażone są w zderzaki gumowe. Rozsuwanie kurtyny odbywa się za pomocą wózków napędowych oraz specjalnej taśmy ciągnącej rozpiętej między wózkami, tak aby materiał nie brał udziału w przekazywaniu napędu co mogłoby go osłabiać. Zakład materiału na środku szyny realizowany jest przez wózki napędowe, możliwe jest ustawienie długości zakładu do max 2m.

Materiał zawieszony jest do wózków za pomocą karabińczyków. Kurtyna posiada u góry wszyty pas tapicerski i nabite oka, na dole wszyta kieszeń umożliwiającą obciążenie kurtyny.

Kurtyna posiada napęd ręczny. Ze względu na konieczność zachowania wysokiej mobilności systemu, układ napędowy kurtyny nie może wymagać stosowania naciągu liny. Żaden element kurtyny nie może być montowany na stałe do podłoża.

Podstawowe dane:

Szerokość: ok. 11,0m  
 Wysokość: ok. 4,75m  
 Marszczenie: 100%  
 Napęd: ręczny



#### 4.2. Kurtyna dookólna.

Mechanizm zawieszony jest za pomocą wsporników do belek sztankietowych. Kurtyna została podzielona na kilka elementów, które w standardowym układzie podwieszone są do sztankietów S01, S18, SB1, SB2, SB3 oraz SB4. Kurtyna dookólna wisi na szynie aluminiowej jednotorowej. Elementy toczne, do których podwieszony jest materiał są łożyskowane i powlekane poliamidem, wózki wyposażone są w zderzaki gumowe. Rozsuwanie kurtyny odbywa się za pomocą pociągania za materiał. Materiał oraz szyny nośne uwzględniają przerwy niezbędne do ruchu osób znajdujących się na sali Malarnia (np. przecięcia na drzwi, możliwość rozdzielenia szyny kurtynowej oraz materiału kurtynowego pomiędzy sztankiet SB1 i SB3).

Materiał zawieszony jest do wózków za pomocą karabińczyków. Kurtyna posiada u góry wszyty pas tapicerski i nabite oka.

Materiał zgodny z materiałem kurtyny głównej.

Podstawowe dane:

2 odcinki o parametrach (dodatkowe podziały wg powyższego opisu oraz dokumentacji projektowej):

Szerokość: ok. 11 m

Wysokość: ok 5,05 m

Marszczenie: 80%

Napęd: firankowy

Oraz 2 odcinki o parametrach (dodatkowe podziały wg powyższego opisu oraz dokumentacji projektowej):

Szerokość: ok. 18,45 m

Wysokość: ok 4,85 m

Marszczenie: 80%

Napęd: firankowy

#### 4.3. Kulisy

Kulisy (8 szt.) wykonane są w postaci wsporników obrotowych jednoramiennych montowanych do rur nośnych kratownic aluminiowych lub do belki sztankietowej (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Materiałem kulis będzie również plusz sceniczny zgodny z występującym powyżej w opisach elementów okotowania, ale z tą różnicą, że w przypadku kulis marszczenie wynosi 60%. Mechanizm obrotu powinien być łożyskowany ślizgowo bez konieczności użycia smarów/ olejów, itp. Powinien być wykonany jako para cierna stal – tworzywo sztuczne. Materiał kulisowy montowany do wsporników kulisowych za pośrednictwem troków.

Podstawowe dane:

Szerokość: ok.1,2 m

Wysokość: ok. 4,75 m

Marszczenie: 60%

Ilość: 8 szt.

Uzupełnieniem kulis jest zestaw 8 szt. wsporników kulisowych umożliwiających opuszczenie kulis w przypadku, gdy użytkownik będzie chciał wykorzystać salę, jako salę z płaską podłogą. Wsporniki te powinny być wykonane ze stali pomalowanej w kolorze czarnym matowym (RAL 9005). Powinny być również wyposażone w system pozwalający na łatwy montaż do rury nośnej kratownicy aluminiowej oraz do belki sztankietowej.

## 5. Spis rysunków

Część rysunkowa jest integralną częścią projektu technologii scenicznej. Poniższa tabela przedstawia spis rysunków:

Lp	Nr rysunku	Nazwa/temat rysunku	Arkusz/Liczba arkuszy
1	TT-145-002-01	Technologia sceny – mechanika sceniczna cz.1 – przekroje	1/1
2	TT-145-002-02	Technologia sceny – mechanika sceniczna cz.2 – belki sztankietowe oraz elementy sztankietów scenicznych	1/1
3	TT-145-002-03	Technologia sceny – mechanika sceniczna cz.3 – kratownice stałe	1/1
4	TT-145-002-04	Technologia sceny – mechanika sceniczna cz.4 – okotowanie oraz podesty sceniczne	1/1
5	TT-145-002-05	Technologia sceny – mechanika sceniczna cz.5 – okotowanie oraz podesty sceniczne przekroje	1/1
6	TT-145-102-01	Wciągarka sztankietowa MALARNIA S00-S18	1/1
7	TT-145-102-01A	Sztankiet rurowy – MALARNIA SB1-SB4	1/1
9	TT-145-102-02	Zawiesie do rury Ø48,3mm	1/1
10	TT-145-102-03	Zblocze linowe	1/1

## 6. Układ sterowania.

Układ sterowania zasilany jest z instalacji budynku za pośrednictwem szafy sterowej. Wszystkie sztankiety sterowane są z jednego wspólnego pulpitu sterowniczego zaopatrzonego w ekran dotykowy typu Touchpad. Jest on zaopatrzony w przewód o długości 10m podłączany do gniazda typu Harting umieszczonego na ścianie bocznej sceny zgodnie z dokumentacją rysunkową (2 punkty) oraz na galerii technicznej (1 punkt). Pulpit sterujący posiada wyłącznik awaryjny STOP. Pulpit sterujący pozwala na sterowanie jednym sztankietem lub grupą sztankietów oraz wybór kierunku ruchu. Każde z urządzeń posiada falownik w układzie zasilająco-sterującym. Dzięki temu

możliwa jest realizacja funkcji łagodnego startu/zatrzymania oraz płynna regulacja prędkości dostępna dla Użytkownika z poziomu pulpitu sterowniczego.

Każdy silnik elektryczny wyposażony jest we wrzecionowy wyłącznik krańcowy 4-polowy zabezpieczający belkę sztankietową przed uderzeniem w podłogę lub sufit sali. Wyłącznik wrzecionowy powinien być wyposażony w przekładnię planetarną. Pozwoli to na precyzyjne ustawienie wyłączników krańcowych.

Układ zasilania posiada odpowiednie zabezpieczenia elektryczne. Kable zasilające oraz sterujące umieszczone są w korytach kablowych w sposób zapewniający ich bezpieczną pracę oraz zabezpieczający przed przecieraniem się i zakłóceniami elektromagnetycznymi.

Miejsce montażu szafy sterowniczej zgodne z dokumentacją rysunkową (na poziomie pomostów roboczych nad sceną) w specjnie do tego celu przygotowanym pomieszczeniu.

Układ sterowania umożliwia płynną regulację prędkości, jazdę synchroniczną oraz pomiar wysokości każdego z urządzeń. Wszystkie sztankiety muszą być wyposażone w podwójne enkodery (inkrementalny oraz absolutny). Funkcje układu sterowania istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa muszą posiadać poziom bezpieczeństwa SIL 3.

Dodatkowo panel sterujący powinien być wyposażony w dwa joysticki proporcjonalne umożliwiające zmianę prędkości jazdy sztankietu. Joysticki te mogą być programowalne przez użytkownika.

#### **Układ sterowania, założenia ogólne:**

W celu uzyskania jak największej niezawodności, każdy napęd regulowany będzie zawierał falownik, własny sterownik i zasilacz tak, aby ewentualne uszkodzenie jednego z elementów nie powodowało zatrzymania całego systemu.

Układ sterowania winien spełniać wymogi SIL3 w odniesieniu do funkcji bezpiecznego STOP-u.

Komunikacja oparta na sieci Ethernet/IP, kat 6e.

Falownik wyposażony zostanie w funkcje:

Safe Torque - Off

Stop Categories 0, 1 and 2

Safe Stop

Safe Limited Speed

Safe Maximum Speed

Safe Maximum Acceleration

Safe Direction

Zero Speed Monitoring

#### **Wymagania szczegółowe dla systemu napędów i założenia pracy napędów.**

Zakłada się, że:

- Napędy regulowane wyposażone będą w układ pomiaru wysokości i pozycjonowania, który pozwoli zatrzymać napęd automatycznie na zaprogramowanej wcześniej na pulpicie sterującym wysokości.

- Możliwe jest łączenie napędów w poruszające się niezależnie grupy, napędy każdej z grup poruszają się współbieżnie. Do każdej grupy możliwe jest przypisanie innych grup napędów regulowanych. Wymagana współbieżność zsynchronizowanych napędów regulowanych powinna wynosić 1mm.

- aby zapewnić stabilną pracę napędów elektrycznych sceny należy dostosować urządzenia regulacyjne do parametrów rozruchowych silników elektrycznych. Regulacja współpracy falowników i części elektrycznej napędów z ich elementami mechanicznymi, dostosowanie parametrów układu elektrycznego napędów do funkcji urządzeń.

- należy zapewnić możliwość precyzyjnego zatrzymania napędu na zaprogramowanej wcześniej wysokości.

- należy zapewnić funkcje sterowania ruchem urządzeń do zadanej pozycji, w zadanym czasie ruchu, a także dobór parametrów ruchu w zależności od podanego czasu.

- informacje wskazujące położenie, prędkość, obciążenie prądowe przesyłane są z falowników

Główne funkcje systemu:

- Dowolne grupowanie urządzeń. Połączone jazdy grup
- Synchronizacja ruchu wszystkich urządzeń.
- Asynchroniczna jazda grupowa do zadanego położenia
- Jazdy sekwencyjne.
- Zdalny serwis.

#### **Oprogramowanie - cechy podstawowe:**

- konfigurowalny panel główny, z menu wybieramy urządzenia które będą obsługiwane, pełny dostęp i wizualizacji do wszystkich parametrów takich, jak położenie, prędkość, synchronizacji, przeciążenia, stanów czujników, przypisanie do joysticków,

- wielopoziomowy system dostępu: operator, starszy operator, serwis, administrator,

- wszystkie menu, opisy, alarmy systemu sterowania wykonane w języku polskim,

- wszystkie menu, opisy, alarmy programów na panelach w języku polskim.

Pulpit należy wykonać jako przenośny z możliwością podłączenia do gniazd naściennych.

#### **Bezpieczeństwo:**

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa należy zastosować elementy które powinny spełniać wymogi SIL3 w odniesieniu do funkcji bezpiecznego stopu, oraz awaryjnych krańcówek,

Zatrzymanie awaryjne następuje poprzez wciśnięcie jednego z wyłączników awaryjnych.

Wszystkie wyłączniki awaryjne podłączone do systemu powinny działać tak, aby uruchomienie któregokolwiek było sygnalizowane na pulpitych głównych informacją, które wyłączniki zostały uruchomione. Aktywacja wyłączników zatrzyma pracę instalacji, powrót do pracy możliwy będzie po dezaktywacji danego wyłącznika i resecie systemu z pulpitu głównego lub dodatkowego.

W projektowanym systemie należy przewidzieć możliwość sterowania hamulcami zgodnie z Dyrektywą Maszynową.

W układzie sterowania urządzeń przewidziany będzie podwójny system wyłączników krańcowych: maksymalny i minimalny poziom jaki może osiągnąć każde z urządzeń określać będą wyłączniki krańcowe umieszczone na napędzie.

Gdy poruszające się urządzenie pobudzi wyłącznik krańcowy roboczy, nastąpi zatrzymanie napędu i uruchomi się hamulec powodując mechaniczne unieruchomienie napędu. Na wypadek awarii wyłączników krańcowych roboczych zaprojektowano dodatkowy zestaw wyłączników awaryjnych, który zadziała po dalszych kilku centymetrach. Czujniki krańcowe - awaryjne wyposażone są w styk NC..

Oprócz kontroli położenia krańcowych system przewiduje kontrolę położenia, (safety limit position) jak w wypadku prędkości system będzie kontrolował położenie. W przypadku osiągnięcia położenia awaryjnego system wykona zatrzymanie bezpieczne.

#### **Normy dla układu sterowania:**

- Dyrektywa LVD - 2006\_95\_WE,
- Dyrektywa EMC - 2004\_108\_WE,
- PN-EN 60204-1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)
- EN 61000-6-2 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych (IEC61000-6-2:2005).
- EN 61000-6-4 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych (IEC/CISPR/H/99/CDV:2005).
- PN-EN 62061:2008 Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
- PN-EN ISO 12100-1:2005/Ap1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka
- EN ISO 12100-2 Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 2: Zasady techniczne. (ISO 12100-2:2003).
- IEC 60439-1:1999 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa

#### **7. Warunki dostawy oraz transport i składowanie.**

Wykonawca powinien:

- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji jakości całej zamawianej ilości podzespołów i części nośnych urządzeń;
- dokonać uzgodnień z innymi ewentualnymi wykonawcami dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót;
- w uzasadnionych przypadkach (np. liny nośne) zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie, o jakości) zawierający następujące dane:
  - Nazwę i adres producenta;
  - Datę i numer kolejny badania;

- Oznaczenie według normy;
- Pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za wykonanie badań.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem sporządzonym pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną, na jakość wykonywanych robót i cechy zamontowanych produktów.

Materiały przewożone na środkach transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

Materiał winien być transportowany i składowany w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami, lub pogorszeniem parametrów technicznych.

## 8. Wykonanie robót i odbiór robót

### 8.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty i czynności montażowe, regulacyjne, pomiarowe i inne dotyczące urządzeń wyposażenia sceny powinny być wykonywane w terminach określonych w Harmonogramie robót przedkładanym przez Wykonawcę do roboczego uzgodnienia oraz zakończone zgodnie z terminem umownym.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność ilościową i jakościową z zakresem rzeczowo-ilościowym zamówienia (oraz przedmiarem).

Prowadzone przez Wykonawcę roboty (w uzasadnionych przypadkach, np. instalacje elektryczne) muszą być kierowane przez Kierownika robót z ramienia Wykonawcy oraz kontrolowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego z ramienia Zamawiającego.

Ze względu na nietypowy charakter prac osoby zatrudnione przy montażu urządzeń powinny mieć doświadczenie w realizacji podobnych zadań.

Wykonawca zobowiązany jest ubezpieczyć roboty dotyczące montażu, regulacji urządzeń wyposażenia technologicznego w zakresie zgodnym z postanowieniami zawieranej umowy.

Wykonawca reprezentowany przez Kierownika Robót zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac dotyczących lokalizacji, montażu urządzeń technologicznych uzgodnić je z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawcę reprezentowanego przez ustanowionego z jego ramienia Kierownika robót oraz pracowników wykonujących roboty obowiązują przepisy prawa powszechnie obowiązującego, a w szczególności:

- Przestrzeganie przepisów ustawy prawo budowlane oraz obowiązujących na jej podstawie przepisów wykonawczych;
- Przestrzeganie przepisów BHP dotyczących robót budowlanych oraz montażowych;
- Przestrzeganie przepisów ppoż.;

Na wykonanych urządzeniach należy umieścić tablice informacyjne z oznaczeniem nazwy urządzenia (oraz jego nr seryjnym jeśli ma to zastosowanie).

Roboty obejmują:

- wykonanie urządzeń mechanizacji górnej i dolnej zgodnie z Dyrektywą Maszynową projektem wykonawczym oraz dobrą praktyką inżynierską;
- dostawę i zamontowanie urządzeń oraz okotowania;
- rozruch i regulacje.

Roboty obejmują również wszystkie prace uzupełniające związane z wyżej opisanymi pracami podstawowymi oraz wszystkie świadczenia niezbędne dla pełnego i prawidłowego ukończenia robót.

W tym celu Wykonawca powinien włączyć do oferowanej ceny koszty dostaw, robocizny i wszystkich świadczeń niezbędnych do wykonania zadania prawidłowo, zgodnie z normami i przepisami oraz warunkami określonymi w projekcie i z zasadami dobrego wykonawstwa.

W szczególności dla robót dotyczących urządzeń mechanizacji górnej należy:

- Przed przystąpieniem do wykonania konstrukcji sprawdzić w naturze wymiary podkonstrukcji stalowych oraz elementów żelbetowych/murowanych budynku.
- Przygotować dokumentację warsztatową (zgodnie z przedłożonym projektem wykonawczym oraz wymaganiami obowiązujących przepisów prawa, w szczególności Dyrektywy Maszynowej).
- Konstrukcję wykonywać zgodnie z rysunkami (minimalizować prace spawalnicze na budowie do absolutnego minimum). Przed malowaniem dokładnie oczyścić konstrukcję szlifując i przemywając rozpuszczalnikiem. Malować farbą podkładową antykorozyjną i nawierzchniową.
- Prace montażowe wykonywać bez używania technologii spawania na budowie.
- Unikać wiercenia w istniejących konstrukcjach stalowych, należy montować urządzenia na zacisk.
- Po montażu wykonać odpowiednie próby obciążeniowe.

W szczególności dla robót dotyczących urządzeń mechanizacji dolnej należy:

- Przed przystąpieniem do wykonania konstrukcji sprawdzić w naturze zewnętrzne wymiary otworów na scenie i otworów na poziomach przejazdu platformy zapadni sprawdzając jednocześnie czy zachowana jest ich pionowość.
- Przygotować dokumentację warsztatową (zgodnie z przedłożonym projektem wykonawczym oraz wymaganiami obowiązujących przepisów prawa, w szczególności Dyrektywy Maszynowej).
- Konstrukcję wykonywać zgodnie z rysunkami (minimalizować prace spawalnicze na budowie do absolutnego minimum). Przed malowaniem dokładnie oczyścić konstrukcję szlifując i przemywając rozpuszczalnikiem. Malować farbą podkładową antykorozyjną i nawierzchniową.
- Montaż napędu rozpocząć od mocowania siłowników napędowych zgodnie z dokumentacją i instrukcją producenta. Montaż powinna przeprowadzać osoba przeszkolona przez producenta lub pod nadzorem osoby posiadającej takie przeszkolenie oraz doświadczenie w podobnych realizacjach. Dalsze elementy napędu montować według dokumentacji.

- Po montażu wykonać odpowiednie próby obciążeniowe.
- W szczególności dla robót dotyczących okotowania należy:
- Przed przystąpieniem do wykonania sprawdzić w naturze wymiary.
- Sprawdzić czystość sali.

## 8.2. Dokumentacja powykonawcza

Wykonanie i montaż powinny być zgodne z przekazaną przez Inwestora dokumentacją techniczną.

Ewentualne odstępstwa od projektu i zmiany powinny być przedstawione do akceptacji nadzorowi technicznemu i uzgadniane z projektantem.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania użytkownikowi 2-ch kompletów niezbędnej dokumentacji technicznej i eksploatacyjnej zainstalowanych urządzeń jak: wykazy materiałów, z których wykonane urządzenia; instrukcji obsługi urządzeń (w języku polskim); atesty jakości wyrobu wystawione przez producenta (np. deklaracje zgodności WE (CE)); certyfikaty na znak bezpieczeństwa zastosowanych materiałów w urządzeniu (jeżeli ma to zastosowanie).

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu kopii certyfikatów gwarancji wystawionych przez producenta wraz z dokumentacjami powykonawczymi.

## 8.3. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i czynności jakie będą przeprowadzone podczas dostawy i odbioru urządzeń wyposażenia technologicznego.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów (o ile zajdzie taka potrzeba), testów pomiarowych instalacji ponosi Wykonawca.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania prac oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- posiadanie odpowiednich atestów, certyfikatów, świadectw jakości,
- posiadanie instrukcji (w języku polskim) obsługi dostarczonych urządzeń;

## 8.4. Odbiór robót

Odbiór robót obejmuje :

- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny ( całego zakresu prac ),

Do odbioru mogą być zgłoszone roboty lub dostawy, które Wykonawca wykonał w danym okresie rozliczeniowym, dla których Wykonawca przekaże Zamawiającemu protokół odbioru częściowego/końcowego.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót (przy czym odpowiednio dla zgłaszanej części



robót/dostaw). Odbioru robót ze strony Zamawiającego dokonuje Inspektor nadzoru/przedstawiciel Zamawiającego.

Odbiór ostateczny dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników pomiarów i badań odbiorczych.

Podstawę odbioru zainstalowanych urządzeń stanowią następujące dokumenty :

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy (jeśli ma to zastosowanie),
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę w postaci atestu, certyfikatu jakości lub deklaracji zgodności,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów lub elementów robót,
- wyniki badań laboratoryjnych materiałów i wyrobów, jeśli ma zastosowanie,
- ekspertyzy techniczne, jeśli były wykonywane przed odbiorem budynku i jeśli mają zastosowanie.

Zakres czynności kontrolnych/odbiorczych powinien obejmować indywidualny charakter urządzeń wymaga wykonania ich zgodnie ze wskazówkami na rysunkach i opisami technicznymi.

Elementy mechaniczne należy odebrać i przekazać do eksploatacji po dokonaniu procesu odbiorowego wykonanego wg poniższych zasad:

- 1) sprawdzenie działania urządzeń sterowniczych i ograniczników ruchów roboczych,
- 2) sprawdzenie układów ciągnowych i ich zamocowań,
- 3) sprawdzenie działania mechanizmów i prędkości ruchów roboczych,
- 4) sprawdzenie działania urządzeń zabezpieczających,
- 5) sprawdzenie działania urządzeń sygnalizacyjnych,
- 6) wykonanie prób urządzeń z obciążeniem kontrolnym (po zgodzie Zamawiającego/Inspektora nadzoru możliwe jest przedstawienie protokołów z prób odbiorowych),

Ad 1) Podczas badań działania urządzeń sterowniczych i ograniczników ruchów roboczych dokonuje się sprawdzenia:

- działania urządzeń sterowniczych oraz sprawdzenia, czy dźwignie albo przyciski wyposażone w sprężyny zwrotne wracają do położenia zerowego po ustaniu działania sił zewnętrznych,
- prawidłowości realizacji zasterowanych ruchów poszczególnych mechanizmów urządzenia,
- wyłącznika awaryjnego „STOP” i innych łączników bezpieczeństwa,
- działania ograniczników ruchów roboczych z prędkością odpowiednią dla danego mechanizmu i przy nieobciążonym elemencie przenoszącym obciążenie,

W urządzeniach wyposażonych w ograniczniki krańcowe i końcowe w pierwszej kolejności powinno być sprawdzone działanie ograniczników końcowych. Działanie ograniczników krańcowych sprawdza się przy zbocznikowanych ogranicznikach końcowych.

Ad 2) Podczas badań układów ciągnowych i ich zamocowań dokonuje się sprawdzenia:

- zgodności cięgien z dokumentacją techniczną,

- zamocowania cięgien do urządzeń napędowych i ich konstrukcji,

Ad 3) Podczas badań działania mechanizmów i prędkości ruchów roboczych dokonuje się sprawdzenia:

- działania mechanizmów urządzenia, bez obciążenia próbnego, każdy mechanizm podlega co najmniej dwukrotnej próbie ruchowej w całym zakresie pracy i przy kojarzeniu ruchów,
- działania urządzeń sterowniczych mechanizmów, hamulców, sprzęgieł i przekładni,
- prędkości ruchów roboczych wszystkich mechanizmów, przy obciążeniu próbnym wynoszącym 100% udźwigu nominalnego.

Ad 4) Podczas badań działania urządzeń zabezpieczających dokonuje się sprawdzenia urządzeń zabezpieczających analogicznie do sprawdzania układu sterowania oraz ograniczników ruchu (patrz Ad1).

Ad 5) Podczas badań działania urządzeń sygnalizacyjnych dokonuje się sprawdzenia, czy zainstalowane wskaźniki i urządzenia sygnalizacyjne działają prawidłowo podczas postoju i w ruchu urządzenia .

Ad 6) Wykonuje się następujące próby urządzeń z obciążeniem kontrolnym:

- Statyczną, z obciążeniem wynoszącym 125% udźwigu nominalnego, w przypadku urządzeń mechanizacji dolnej próbę można wykonać z 110% udźwigu nominalnego;
- Dynamiczną, wykonywaną z obciążeniem równym 110% udźwigu nominalnego.

Próba statyczna powinna być wykonana przy najbardziej niekorzystnym, pod względem stateczności, usytuowaniu elementów przenoszących obciążenie. Czas jej trwania nie powinien być krótszy niż 10 min.

Próba dynamiczna powinna być przeprowadzona po uzyskaniu pomyślnego wyniku próby statycznej i powinna polegać na wykonaniu co najmniej jednego cyklu pracy, z prędkościami i kojarzeniem ruchów elementów urządzenia, określonymi w dokumentacji.

Po wykonaniu próby statycznej i dynamicznej należy przeprowadzić wyrównową kontrolę stanu konstrukcji nośnej urządzenia w miejscach dostępnych do oględzin, w szczególności złączy spawanych i połączeń rozłącznych. Elementy konstrukcji nie powinny wykazywać uszkodzeń oraz trwałych odkształceń.

Wyniki prób winny być odnotowane w dzienniku konserwacji stanowiącego część dokumentacji powykonawczej urządzeń, jako protokół z prób obciążeniowych.

Protokoły wykonania czynności odbiorowych powinny być następnie załączone do dokumentacji powykonawczej. Dokumentacja ta wraz z instrukcją eksploatacji i konserwacji winna być składnikiem książki urządzenia pozostającej w dyspozycji użytkownika. Książkę taką należy założyć dla każdego urządzenia technologicznego – mechanicznego osobno (wspólne mogą być rysunki oraz instrukcja obsługi dla grupy urządzeń tego samego typu i zainstalowanych w tym samym miejscu).

## 9. Sposób rozliczenia ceny ofertowej oraz rozliczenie robót

Sposób rozliczenia robót dokonać zgodnie z umową zawartą pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą robót.

Cenę ryczałtową oferty należy wyliczyć w wysokości netto (z narzutami bez podatku VAT) oraz brutto (z podatkiem od towarów i usług VAT; ceny netto i brutto winne znaleźć się na formularzu ofertowym), chyba że warunki przetargowe stanowią inaczej.

Wypełniając Formularz przedmiarowy robót należy podać wycenę wszystkich jego elementów.

Zgodnie z zakresem zamówienia należy podać wyceny, w których należy uwzględnić wszystkie pozostałe koszty związane z realizacją zamówienia takich jak:

- koszty dodatkowych zobowiązań Wykonawcy wynikających z realizacji postanowień określonych w Specyfikacji Technicznej oraz koszty związane z:
- dojazdem personelu wykonującego prace i czynności związane z lokalizacją urządzeń wyposażenia technologicznego, transportem tych urządzeń, pracą sprzętu pomiarowego lub badań sprawdzających;
- szkoleniem podstawowym personelu Użytkownika w zakresie obsługi dostarczonych urządzeń;
- ubezpieczeniem robót;
- pracami porządkowymi po wykonaniu robót;
- ochroną środowiska;
- ochroną ppoż;
- bezpieczeństwem i higieną pracy w czasie wykonywania robót;
- świadczeniem usług wynikających z zobowiązań z tytułu gwarancji i rękojmi;
- wszystkie inne nie wymienione koszty bezpośrednie i pośrednie związane z realizacją zamówienia np. koszty Kierownika robót, zarządu Wykonawcy itp.

## 10. Przepisy związane

Podstawą do wykonania robót są wymagania zawarte:

- w zawieranej umowie pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym,
- wymagania zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej,
- w projekcie urządzeń technologii scenicznej,

Ustawy i Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2001r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać dźwigniki (Dz. U. 2002r. Nr 4 poz. 43);
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 grudnia 2005r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. Nr 259, poz. 2170);
- Rozporządzenie Ministra MSWIA z dn. 21.04.2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych (Dz. U. 80 poz. 563).
- Przywołane normy maszynowe (stosować w aktualnej wersji):  
PN/M-8226, PN/M-80241;

- Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas organizacji i realizacji widowisk z dn. 15.09.2010 r. (Dz. U. 184 poz. 1240);
- 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;
- jako przepisy odniesienia można zastosować zapisy normy DIN 56950 pomocne przy projektowaniu.

#### 11. Wymagania gwarancyjne

Wykonawca na wykonane roboty związane z dostawą i odbiorem urządzeń wyposażenia technologicznego zobowiązany jest zgodnie z umową udzielić (pisemnie potwierdzić) gwarancji i rękojmi na:

- na prace montażowe i regulacyjne urządzeń technologicznych;
- na prace pomiarowe i stabilizacyjne urządzeń technologicznych.

Warunki gwarancji określi umowa pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.