

Główny projektant		dr inż. Piotr Z. KOZŁOWSKI
Projektant prowadzący		mgr inż. Szymon ŚWISTEK
Zespół projektowy mechanika:	projektant	mgr inż. Rafał ŚWIDEREK
Zespół projektowy – zasilanie i sterowanie:	projektant	mgr inż. Artur ZAWADZKI nr upr. LUB/0011/POOE/07
	sprawdzenie	inż. Wiesław GIZIŃSKI nr upr. 64/Wa/73
Zadanie		Projekt technologii kinowej i estradowej w kino-teatrze „Syrena” w Wieluniu w ramach realizowanego przez Zleceniodawcę projektu „Europejskie Centrum Kultury, Dialogu i Pojednania – przebudowa i rozbudowa kino-teatru „Syrena”.
Temat		Wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z kosztorysem technologii kinowej i estradowej.
Nazwa obiektu		Kino-teatr "Syrena"
Adres obiektu		ul. Narutowicza 2, 98-300 Wieluń
Inwestor		Wieluński Dom Kultury w Wieluniu
Adres inwestora		ul. Krakowskie Przedmieście 5, 98-300 Wieluń
Stadium		Projekt wykonawczy
Tom		<b>3. OPIS TECHNICZNY</b>
Edycja		<b>Ostateczna v.03</b>
Branża		<b><u>MECHANIKA SCENICZNA</u></b>

Niniejsze opracowanie stanowi własność intelektualną Pracowni Akustycznej Kozłowski sp. j. i objęte jest prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 "O prawie autorskim i prawach pokrewnych". Żadna z jego części nie może być kopiowana, powielana, udostępniana w żadnej formie, również elektronicznej, bez wyraźnej pisemnej zgody autorów. Opracowanie to może być wykorzystane jedynie zgodnie z przeznaczeniem, dla którego zostało wykonane, chyba że właściciele praw autorskich podpisali na to zgodę wydaną w następstwie odpowiedniej umowy handlowej. Do czasu uregulowania pełnego wynagrodzenia Pracowni Akustycznej Kozłowski sp. j. jest ona jedynym właścicielem wszelkich praw autorskich oraz praw do wykorzystania niniejszej dokumentacji.

© Copyright by Pracownia Akustyczna Kozłowski sp. j., Wrocław, 2015



## **Adres jednostki projektowania:**

PRACOWNIA AKUSTYCZNA

ul. Opolska 140

52-014 Wrocław

NIP: 899-261-33-93

REGON: 020574694

KRS: 0000286159

tel. +48 71 794 93 31

fax. +48 71 722 08 19

web: [www.akustyczna.pl](http://www.akustyczna.pl)

email: [pracownia@akustyczna.pl](mailto:pracownia@akustyczna.pl)

## **Spis zawartości projektu:**

1. Część opisowa (Zawartość wedle spisu treści na str. 5)
2. Część rysunkowa (Zawartość wedle spisu rysunków na str. 7):



## Spis treści

Adres jednostki projektowania:.....	3
Spis zawartości projektu: .....	3
Spis treści .....	5
Spis rysunków w części rysunkowej.....	7
1. Zakres opracowania.....	9
2. Podstawa opracowania.....	11
3. Opis techniczny - mechanika .....	13
3.1. Sztankiety dekoracyjne .....	13
3.2. Sztankiety oświetleniowe .....	14
3.3. Wciągarki głośnikowe .....	15
3.4. Kurtyna .....	15
4. Opis techniczny – sterowanie i zasilanie .....	16
4.1. Podstawa opracowania.....	16
4.2. Zakres opracowania.....	17
4.3. Opis techniczny Sala Główna .....	17
4.3.1. Urządzenia mechaniczne sceny .....	17
4.3.2. Sterowanie.....	17
4.3.3. Zagadnienia bezpieczeństwa.....	18
4.3.4. Rozmieszczenie czujników i styk mechaniki z automatyką .....	20
4.3.4.1. Napęd sztankietu dekoracyjnego i oświetleniowe. 6 szt. ....	20
4.3.4.1.1. Napęd kurtyny. 1 szt. ....	21
4.3.4.1.2. Napęd wciągarki głośnikowej. 2 szt. ....	21
4.4. Instalacje .....	21
4.4.1. Specyfikacja napędów .....	22
4.4.2. H . Ochrona przeciwporażeniowa. ....	22
4.4.3. Bilans mocy .....	22
4.4.4. Dobór zabezpieczenia głównego .....	22
4.4.5. Dobór przewodu zasilającego .....	23
4.4.6. Sprawdzenie dobranego przewodu na dopuszczalne spadki napięcia. ....	23
4.4.7. Przeglądy urządzenia .....	24
4.5. Wytyczne dotyczące zasilania systemu sterowania .....	24
5. Okotowanie.....	25
5.1.1. Kurtyna główna z szyną systemową i napędem .....	25

5.1.2. Kulisy i paludamenty .....	25
6. Ekran projekcyjny.....	26
7. Wytyczne budowlane, konstrukcyjne.....	26
8. Uwagi końcowe.....	27
9. Załączniki.....	29
9.1. Uprawnienia, zaświadczenie Projektanta i Sprawdzającego .....	29
10. Podsumowanie.....	33

## Spis rysunków w części rysunkowej

1.	M01	—	Schemat blokowy zasilania i sterowania napędów mechaniki scenicznej.
2.	M02	—	Schemat zasilania napędów mechaniki scenicznej.
3.	M03	—	Schemat blokowy sterowania sztankietami, kurtyną, wciągarkami głośnikowymi.
4.	MP01	—	Mechanika sceniczna na przekroju C-C.
5.	MP02A	—	Mechanika sceniczna - przekrój poprzeczny przez widownię
6.	MP02B	—	Mechanika sceniczna - przekrój poprzeczny przez scenę.
7.	MP03	—	Rozmieszczenie elementów mechaniki scenicznej na rzucie pięta
8.	MP04	—	Sztankiet dekoracyjny - widok
9.	MP05	—	Sztankiet oświetleniowy - widok
10.	MP06	—	Sztankiet oświetleniowy nad widownią - widok
11.	MP07	—	Wciągarki głośnikowe - widok
12.	MP08	—	Napęd wciągarek głośnikowych
13.	MP09	—	Napęd sztankietu dekoracyjnego
14.	MP10	—	Napęd sztankietu oświetleniowego
15.	MP11	—	Mocowanie sztankietu dekoracyjnego
16.	MP12	—	Mocowanie sztankietu oświetleniowego
17.	MP13	—	Szyna kurtynowa z napędem
18.	MP14	—	Zblocza linowe

19.	MP15	—	Kosz kablowy
20.	MP16	—	Wspornik kurtyny
21.	MP17	—	Wspornik zbloczy głośnikowych
22.	MP18	—	Wspornik ekranu
23.	MP19	—	Wieszak boczny oświetlenia
24.	MP20	—	Konstrukcja stalowa
25.	MP21A		Wieszak kulisy - prawy
26.	MP21B		Wieszak kulisy - lewy
27.	MP22		Szyna kurtynowa - horyzont
28.	MP23	—	Mocowanie liny paldamentu
29.	MS01	—	Widok szafy RNMS



### 1. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje urządzenia mechaniczne wyposażenia technologicznego sceny i widowni.

W zakresie projektu uwzględniono wszystkie urządzenia mechaniczne, oraz ich instalację. Opracowano także rozmieszczenie urządzeń i wytyczne dla innych branż związane z montażem i funkcjonowaniem urządzeń.



## 2. Podstawa opracowania

1. Umowa nr 78/2013 z dnia 2013.11.12 zawarta pomiędzy **Wieluńskim Domem Kultury** a Pracownią Akustyczną Kozłowski Spółka Jawna
2. Podkłady architektoniczne;
3. Wytyczne technologiczne oraz uzgodnienia międzybranżowe;
4. Literatura techniczna oraz doświadczenie zawodowe projektantów;
5. Obowiązujące przepisy i normy oraz dyrektywy UE;
6. Projekt budowlany;
7. Wytyczne projektowe dostarczone przez Inwestora;
8. Uzgodnienia i konsultacje z Inwestorem
9. Dyrektywa Maszynowa - 2006\_42\_WE,
10. Dyrektywa EMC - 2004\_108\_WE,
11. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. z dnia 28 grudnia 2005 r.)
12. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA KULTURY I DZIEDZICTWA NARODOWEGO
13. z dnia 15 września 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy organizacji i realizacji widowisk ( Dz.U. nr. 184).
14. Projekt jest w pełni zgodny z odpowiednimi zasadami opisanymi w poniższych przepisach:
15. DIN 56950 – technologia widowiskowa –instalacje mechaniczne , część 1 – bezpieczeństwo, wymagania i kontrole



### 3. Opis techniczny - mechanika

W projekcie mechanicznym Dużej Sali w Wieluńskim Domu Kultury przewidziano zastosowanie następujących grup urządzeń:

1. Sztankiety dekoracyjne SD01 – SD03.
2. Sztankiety oświetleniowe SO01 – SO03.
3. Wciągarki głośnikowe - P08, P09.
4. System sterowania.

#### 3.1. Sztankiety dekoracyjne

Sztankiety SD01 – SD03 służą do transportu pionowego dekoracji i okotowania.

Projekt zakłada realizację 3 kompletnych mechanizmów sztankietów dekoracyjnych o napędzie elektrycznym.

Belka nośna sztankietu w postaci rury stalowej  $\varnothing 48,3 \times 3$  o długości 11 m, lakierowana proszkowo na kolor czarny mat. Zawieszona na czterech linach o splocie 6x19 i średnicy 6 mm. Połączenie lin z belką sztankietu zrealizowane za pomocą obejmy stalowej połączonej śrubą rzymską z zaciskiem klinowym (zgodnie z DIN 43148 – wielkość 1). Śruba rzymska umożliwia poziomowanie sztankietu. Śruby regulacyjne śrub rzymskich zabezpieczyć nakrętkami kontruującymi i zawleczkami.

Napęd realizowany za pomocą wciągarki elektrycznej z bębnem bobinowym, czterolinowym. Jednostka napędowa wciągarki to motoreduktor ślimakowy z silnikiem o mocy 2,5 kW wyposażonym w dwa niezależnie działające hamulce. Wciągarka jest również wyposażona w wrzecionowy wyłącznik krańcowy z podwójnymi zestykami dla każdej z pozycji krańcowych położenia sztankietu (zestyki robocze oraz zestyki awaryjne).

Obciążenie wciągarki monitorowane elektronicznie.

Parametry użytkowe sztankietu:

1. Udźwig użytkowy : 250 kg,
2. skok roboczy: 8 m,
3. prędkość sztankietu: stała 0,3 m/s,
4. ilość lin: 4,
5. średnica liny: 6mm.

Urządzenia należy wykonać zgodnie ze standardem DIN 56950 BGV C1.

Dopuszcza się instalację urządzeń jedynie przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie Konserwacji Urządzeń Transportu Bliskiego w kategorii EII + MII.

Po instalacji wymaga się przeprowadzenia prób obciążeniowych zgodnie z wytycznymi DTR. Na wykonawcy spoczywa obowiązek zgłoszenia urządzeń pod dozór UDT.

Napędy sztankietu dekoracyjnego oznaczone symbolami P01, P3, P5, wyposażenie zostaną w czujniki:

- krańcówki robocze, górna i dolna, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,
- krańcówki awaryjne, górne i dolne, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,

### **3.2. Sztankiety oświetleniowe**

Sztankiety SO01 – SO03 przeznaczone do montażu i transportu oświetlenia scenicznego, lub zamiennie do montażu i transportu dekoracji.

Projekt zakłada realizację 3 kompletnych mechanizmów sztankietów oświetleniowych o napędzie elektrycznym.

Belka nośna sztankietu w postaci dedykowanej konstrukcji duo wykonanej z dwóch równoległych profili aluminiowych, RK80x80x5 i RO50x4 w odległości 300 mm łączonych i stężanych za pomocą rury aluminiowej RO25x3. Sztankiet połączony z liną nośną za pomocą dedykowanych obejm, śrub rzymskich umożliwiających poziomowanie belki oraz zacisków klinowych ( zgodnie z DIN 43148 – wielkość 1). Śruby regulacyjne śrub rzymskich zabezpieczyć nakrętkami kontruującymi i zawleczkami

Napęd realizowany za pomocą wciągarki elektrycznej z bębnem bobinowym, czterolinowym. Jednostka napędowa wciągarki to motoreduktor ślimakowy z silnikiem o mocy 2,5 kW wyposażonym w dwa niezależnie działające hamulce. Wciągarka również wyposażona w wrzecionowy wyłącznik krańcowy z podwójnymi zestykami dla każdej z pozycji krańcowych położenia sztankietu (zestyki robocze oraz zestyki awaryjne).. Obciążenie wciągarki monitorowane elektronicznie.

Parametry użytkowe sztankietu:

1. udźwig: 250 kg,
2. skok roboczy: 8 m,
3. prędkość sztankietu: stała 0,3 m/s, start po rampie typu „s” realizowana przez falownik,
4. ilość lin: 4,
5. średnica liny: 6mm.

Urządzenia należy wykonać zgodnie ze standardem DIN 56950 BGV C1. Dopuszcza się instalację urządzeń jedynie przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie Konserwacji Urządzeń Transportu Bliskiego w kategorii EII + MII.

Po instalacji wymaga się przeprowadzenia prób obciążeniowych zgodnie z wytycznymi DTR. Na wykonawcy spoczywa obowiązek zgłoszenia urządzeń pod dozór UDT.

Napędy sztankietu oświetleniowego oznaczone symbolami P02, P4, P6, wyposażenie zostaną w czujniki:

- krańcówki robocze, górna i dolna, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,
- krańcówki awaryjne, górne i dolne, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,

### **3.3. Wciągarki głośnikowe**

Wciągarki P08-P09. przeznaczone do pionowego transportu głośników i regulacji wysokości ich położenia. Wciągarki wyposażenie będą w czujniki:

- krańcówki robocze, górna i dolna, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,
- enkoder zamontowany we wciągarence.

Projekt zakłada realizację dwóch wciągarek głośnikowych, dwulinowych z systemem nawijania bobinowego. Udźwig wciągarki: 400 kg ; prędkość podnoszenia 0,3 m/s. Wciągarki mocowane do ściany żelbetowej nad sceną . Za pomocą zbloczy zamontowanych na wspornikach , liny doprowadzone w miejsce podwieszenia głośników. Każda lina zaopatrzona w obciążnik zabezpieczający przez zluźnieniem liny w przypadku braku obciążenia roboczego. W celu umożliwienia kontroli nachylenia zestawu głośnikowego konieczne jest wyposażenie wciągarek głośnikowych w ramy przystosowane do tego celu. Połączenie głośników z linami nośnymi odbywać się będzie również za pomocą ramy do tego celu dedykowanej, każda z lin zakończona zaciskiem klinowym i śrubą rzymską umożliwiającą poziomowanie ramy głośnikowej.

Parametry użytkowe wyciągów głośnikowych:

1. udźwig: 400 kg,
2. skok roboczy: 8 m,
3. prędkość sztankietu: 0,3 m/s,
4. ilość lin: 2,
5. średnica liny: 6mm.

Urządzenia należy wykonać zgodnie ze standardem DIN 56950 BGV C1.

Dopuszcza się instalację urządzeń jedynie przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie Konserwacji Urządzeń Transportu Bliskiego w kategorii EII + MII.

Po instalacji wymaga się przeprowadzenia prób obciążeniowych zgodnie z wytycznymi DTR.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zgłoszenia urządzeń pod dozór UDT.

### **3.4. Kurtyna**

Oznaczona symbolem P07.

Wyposażona zostanie w czujniki:

- krańcówki robocze, lewa i prawa, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,
- krańcówki awaryjne, lewa i prawa, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,

## 4. Opis techniczny – sterowanie i zasilanie

### 4.1. Podstawa opracowania

1. Projekt niniejszy sterowania i zasilania urządzeń został opracowany na podstawie:
  - Projektu urządzeń mechaniki sceny,
  - Literatury technicznej oraz obowiązujących norm i przepisów,
  - Informacje przekazane przez Inwestora.
  - Dyrektywy, normy, opracowania:
    - Dyrektywa Maszynowa - 2006\_42\_WE,
    - Dyrektywa EMC - 2004\_108\_WE,
2. PN-EN 60204-1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)
3. EN 61000-6-2 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych (IEC 61000-6-2:2005).
4. EN 61000-6-4 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych (IEC/CISPR/H/99/CDV:2005).
5. PN-EN 62061:2008 Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
6. PN-EN ISO 12100-1:2005/Ap1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka
7. EN ISO 12100-2 Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 2: Zasady techniczne. (ISO 12100-2:2003).
8. IEC 60439-1:1999 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
9. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 grudnia 2005 r.
10. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa
11. (Dz. U. z dnia 28 grudnia 2005 r.)
12. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA KULTURY I DZIEDZICTWA NARODOWEGO
13. z dnia 15 września 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy organizacji i realizacji widowisk ( Dz.U. nr. 184).

**Projekt jest w pełni zgodny z odpowiednimi zasadami opisanymi w poniższych przepisach:**

*ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2012 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 nr 75 poz. 690 • Brzmienie od 23 lutego 2013).*



*ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 grudnia 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać dźwigniki. (Dz. U. z 2002 r. Nr 4, poz. 43).*

### 4.2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje napędy elektryczne urządzeń mechanicznych sceny w obiekcie Wieluński Dom Kultury w Wieluniu. Projekt zawiera schemat zasilania, schematy układów sterowania poszczególnych napędów, rozdzielnic napędów oraz pulpitów sterujących. System oparty jest o sterowniki mikroprocesorowe PLC we współpracy z systemem komputerowym.

### 4.3. Opis techniczny Sala Główna

#### 4.3.1. Urządzenia mechaniczne sceny

Scena będzie wyposażona w następujące urządzenia mechaniczne z napędem elektrycznym:

Nazwa napędu	Symbol	Moc (kW)	Ilość	Udźwig obciążenie robocze (kg)
Napęd sztankietu dekoracyjnego	P01	2,5	1	250
Napęd sztankietu dekoracyjnego	P02	2,5	1	250
Napęd sztankietu dekoracyjnego	P03	2,5	1	250
Napęd sztankietu oświetleniowego	P04	2,5	1	250
Napęd sztankietu oświetleniowego	P05	2,5	1	250
Napęd sztankietu oświetleniowego	P06	2,5	1	250
Kurtyna	P07	1,5	1	
Napęd wciągarki głośnikowej	P08	3 kW	1	400
Napęd wciągarki głośnikowej	P09	3 kW	1	400

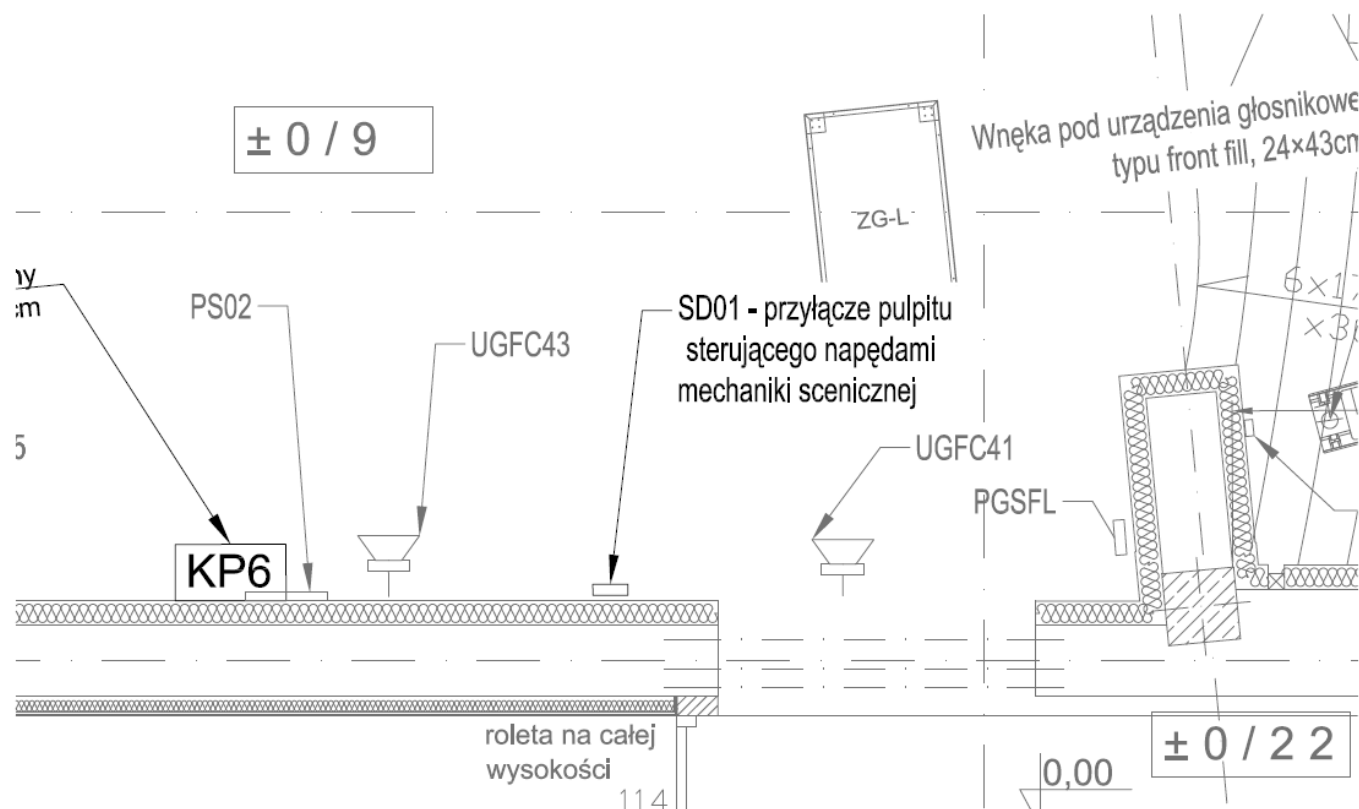
Każdy z napędów sztankietów wyposażony jest w zespół wyłączników krańcowych, podwójny hamulec. Kurtyna wyposażona będzie w zespół wyłączników krańcowych, i podwójny hamulec. Zasilanie wszystkich urządzeń zrealizowane zostanie z rozdzielni RNMS (Rozdzielnia napędów mechaniki sceny).

#### 4.3.2. Sterowanie

Do sterowania urządzeniami mechaniki sceny używać się będzie pulpit sterujący wyposażony w panel operatorski posiadający:

- monitor dotykowy 10", oparty na Windows,
- awaryjny wyłącznik bezpieczeństwa,
- przycisk Reset systemu bezpieczeństwa,
- przełącznik z kluczykiem,
- przycisk start,
- kabel przyłączający do stacji dokującej 10-metrowy.

Panel operatorski poprzez złącze wielopinowe będzie podłączany do stacji dokującej SD01, umiejscowionej po prawej stronie sceny.



Rys. 1 Położenie stacji dokującej - pulpitu sterującego

Po podłączeniu pulpitu do stacji dokującej, przekręceniu kluczyka, uruchomi się pulpit. Operator zostanie poproszony o podanie typu użytkownika i hasła. Następnie możliwe będzie obsługiwanie urządzeń odpowiednich do podanego użytkownika i w zakresie dozwołonym przez prawa nadane użytkownikowi.

Napędy sztankietów oświetleniowych są zasilane poprzez falowniki wektorowe w celu łagodnego startu i zatrzymania po krzywej „S”. Do falowników należy podłączyć rezystory hamowania o mocy równej co najmniej połowie mocy napędu.

#### 4.3.3. Zagadnienia bezpieczeństwa

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa zastosowano centralny sterownik mikroprocesorowy PLC. Z wykorzystaniem układu wejść/wyjść do sterownika wprowadzane są następujące sygnały:

- awaryjne krańcówki położenia,
- wyłączniki awaryjne.

Zagadnienie bezpieczeństwa biorących udział w przedstawieniach i obsługi jest zasadniczym wymaganiem. W dużej mierze bezpieczeństwo zapewnione jest przez obsługę zgodną z instrukcjami i użytkowaniem zgodnym z przeznaczeniem. System sterowania ma wspomagać obsługę w celu realizacji tych założeń poprzez:

- ograniczenie dostępu osób postronnych poprzez kluczyki, do których dostęp posiadać mają tylko osoby upoważnione,

- poprzez system haseł i nazw użytkowników, które będą pozwalać na obsługę w określonym zakresie: tylko podgląd, sterowanie i podgląd, dostęp serwisowy (dostęp pełny, wraz z edycją haseł i użytkowników),
- rejestrację pracy operatorów poprzez system. O rejestracji należy poinformować operatorów, w swoich działaniach powinni uwzględniać, że system jest nadzorowany.

Funkcjonalność urządzeń jest następująca:

A) Sztankiety:

- zatrzymanie awaryjne – SIL3,
- bezpieczna pozycja – SIL3,
- stała prędkość jazdy,
- jazda pojedyncza,
- jazda grupowa,
- zapamiętywanie i odtwarzanie wcześniej zapisanych ustawień (tzw. „sceny”),
- przeciążenie dynamiczne,
- niedociążenie.

B) Kurtyna:

- zatrzymanie awaryjne – SIL2,
- bezpieczna pozycja – SIL2,
- stała prędkość jazdy.

C) Wciągarki głośnikowe:

- zatrzymanie awaryjne – SIL3,
- bezpieczna pozycja – SIL3,
- wskazanie wysokości, na której znajduje się wciągarka z dokładnością do 5mm,
- stała prędkość jazdy,
- zapamiętywanie i odtwarzanie wcześniej zapisanych ustawień (tzw. „sceny”),
- przeciążenie dynamiczne.

System informować będzie poprzez okienko alarmów o stanach awaryjnych, oraz sytuacjach uznanych za niebezpieczne.

Głównym elementem systemu sterowania jest szybki, swobodnie programowalny procesor. Razem ze modułami wejść i wyjść, panelem sterującym tworzą bezpieczny i wydajny system sterowania.

Dla każdego napędu przewiduje się pomiar obciążenia poprzez pomiar prądu, przeciążenie będzie sygnalizowane poprzez informację na panelu sterującym, jako „przeciążenie”.

**Wszystkie systemy sterowania jazdami umożliwiają realizację funkcji tylko w sytuacji ciągłego podtrzymywania przez operatora wciśniętego przycisku start na pulpitych.**

Projekt uwzględnia rozbudowany obwód sterowania styczników głównych napędów zawierających wyłączniki awaryjne, **duże, dobrze widoczne czerwone przyciski z blokadą** rozmieszczone w następujących miejscach:

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| • Pulpit sterujący              | SB01      |
| • Rozdzielnia                   | SB02      |
| • Galeria techniczna pod napędy | SB03,SB04 |

Wyłączniki awaryjne podłączone są do systemu. Aktywacja włączników zatrzyma pracę instalacji, powrót do pracy możliwy będzie po dezaktywacji danego wyłącznika i reset systemu z pulpitu głównego.

Ze względów bezpieczeństwa wszystkie napędy należy wyposażyć podwójny system hamulców sterowanych z sterownika PLC.

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, spowoduje zatrzymanie napędu i wyłączy się hamulec powodując mechaniczne unieruchomienie napędu. Na wypadek awarii wyłączników krańcowych roboczych zaprojektowano dodatkowy zestaw wyłączników awaryjnych, który zadziała po dalszych kilku centymetrach ruchu i wyłączy stycznik zasilania napędu włączając hamulec mechaniczny.

Oprócz kontroli położenia krańcowych system przewiduje kontrolę:

- przeciążenia dynamicznego, poprzez pomiar prądu dla każdego napędu.
- zluźnienia liny, w przypadku zluźnienia liny, nawinięcia się liny na linę.

Przy pracy z urządzeniami napędzanymi napędami elektrycznymi należy bezwzględnie przestrzegać zasady zapewnienia sobie przez operatora dobrej widoczności poruszającego się urządzenia i prowadzenia ciągłej obserwacji podczas całego ruchu. Personel obsługujący urządzenia i sterujący ruchem napędów musi być należycie przeszkolony.

Mimo stosowania zaawansowanych czujników i ich w wielu przypadkach redundancji, ze względu na specyfikę pracy, pozostaje ryzyko resztkowe: opuszczenie sztankietów na osobę pod nimi, poplątanie lin, porwanie poprzez liny. W związku z powyższym :

Praca na systemie możliwa jest tylko dla osób przeszkolonych, zaś obsługa może być wykonywana pod warunkiem zapewnienia sobie widoczności!

Szkolenia i instrukcje dla użytkownika traktuje się jako część systemu bezpieczeństwa.

Obsługa zajmująca się serwisem musi zapoznać się z instrukcjami zainstalowanych urządzeń.

#### 4.3.4. Rozmieszczenie czujników i styk mechaniki z automatyką

##### 4.3.4.1. Napęd sztankietu dekoracyjnego i oświetleniowe. 6 szt.

Oznaczone symbolami P01 – P06.

Wyposażenie w czujniki:

- krańcówki robocze, górna i dolna, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,

- krańcówki awaryjne, górne i dolne, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,

##### **4.3.4.1.1. Napęd kurtyny. 1 szt.**

Oznaczone symbolami P07.

Wypożyczenie w czujniki:

- krańcówki robocze, górna i dolna, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,
- krańcówki awaryjne, górne i dolne, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,

##### **4.3.4.1.2. Napęd wciągarki głośnikowej. 2 szt.**

Oznaczone symbolami P08 – P09.

Wypożyczenie w czujniki:

- krańcówki robocze, górna i dolna, w skrzynce wyłączników krańcowych, dostarczone i zamontowane na napędzie,
- enkodery zamontowane we wciągarkę,

#### **4.4. Instalacje**

Instalację wykonana zostanie z wykorzystaniem koryt kablowych.

Na granicach stref przeciw pożarowych zostaną wykonane uszczelnienia ognioodporne o odpowiedniej odporności ogniowej takiej jak przegroda pomiędzy strefami, jednak nie mniejszej jak EI90 (system HILTI).

Rodzaje zastosowanych przewodów:

- Obwody zasilające napędów
  - Olflex Classic 100, Olflex Classic 100CY z numerowanymi lub kolorowymi żyłami.
- Obwody pomocnicze
  - Olflex Classic 110, Unitronic LiYY, Unitronic LiYCY z numerowanymi lub kolorowymi żyłami.

Szafa RNMS wyposażona w:

- rozłącznik zasilający,
- czujnik kontroli faz,
- zabezpieczenie przepięciowe, klasa B+C,
- kable podłączane na sprężynowe złączki, nie bezpośrednio pod aparaty,
- lampkę zasilania na elewacji szafy,
- zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe dla każdego odbioru.

#### 4.4.1. Specyfikacja napędów

Lp.	Opis urządzenia	Ilość [szt.]	Moc silnika [kW]/ prąd znamionowy [A]	Wskaźnik położenia	Prędkość ruchu
1	Napęd sztankietów	6	2,5 kW	Nie	Stała
2	Kurtyna	1	1,5 kW	Nie	Stała
3	Wciągarka głośnikowa	2	3kW	Tak	Stała

#### 4.4.2. H . Ochrona przeciwporażeniowa.

Zastosowany układ sieci TN-S 5 przewodowy z oddzielną żyłą N (kolor niebieski) oraz żyłą PE (kolor żółto/zielony).

Ochrona podstawowa izolacja przewodów. Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim, samoczynne wyłączenie zasilania.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzone będą odpowiednie pomiary elektryczne i przekazane w postaci protokołów wyniki tych pomiarów.

#### 4.4.3. Bilans mocy

Lp.	Opis urządzenia	Ilość [szt.]	Moc silnika [kW]	Prąd jedn [A]	Prąd [A]
1	Napęd sztankietów	6	2,5 kW	5,9	35,4
2	Kurtyna	1	1,5 kW	3	3
3	Wciągarka głośnikowa	2	3 kW	6	12
4	System sterowania	1	1	6	6

Moc zainstalowana= 23,5kW

Współczynnik jednoczesności= 0,33

Moc Obliczeniowa = 7,7kW

Prąd obliczeniowy = 15A

#### 4.4.4. Dobór zabezpieczenia głównego

Dobrano następujące zabezpieczenie główne rozdzielnic RNMS C60N 20A, charakterystyka D nastawa  $I_n = 20A$ .

Prąd obciążenia rozdzielni  $I_b$  < prąd znamionowy zabezpieczenia  $I_n$

#### 4.4.5. Dobór przewodu zasilającego

Przekrój przewodu dobiera się na:

- długotrwałą dopuszczalną obciążalność prądową
- dopuszczalny spadek napięcia
- wytrzymałość zwarciovą

Doboru przekrojów przewodów do urządzeń odbiorczych dokonano na podstawie zależności:

$$I_b \leq I_n \leq I_z,$$

$$15 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 34 \text{ A}$$

$I_b$  - prąd obliczeniowy

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczenia

$I_z$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodu ;

$I_z = 34 \text{ A}$  (YDY5x6mm<sup>2</sup> sposób układania B2 wg PN IEC 60364-5-523)

oraz:

$$I_2 = k \times I_n$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$I_2$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$k$  – współczynnik krotności przyjęto  $k = 1,45$

Zasilanie szafy sterowniczej wykonane zostanie przewodem YDYŻo 5x6mm<sup>2</sup> pięć żył (L1, L2, L3, N, PE) o napięciu izolacji 600/100V z rozdzielni, sposób układania B2.

#### 4.4.6. Sprawdzenie dobranego przewodu na dopuszczalne spadki napięcia.

Obliczenie spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_o}{U_N} \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot 100\%$$

Oznaczenia:

$\Delta U_{\%}$  - procentowy spadek napięcia

$l$  – długość linii ( $l = 80 \text{ m}$ )

$\gamma$  - konduktywność miedzi

$S$  – przekrój przewodu

$U_N$  – napięcie znamionowe międzyprzewodowe

$R, X$  – rezystancja i reaktancja przewodu

$I_o$  – obliczeniowy prąd obciążenia

Obliczony spadek napięcia dla szafy sterowniczej:  $\Delta U_{\%} = 1,19\%$

Obliczone spadki napięcia dla poszczególnych napędów nie przekraczają dopuszczalnych wartości.

#### 4.4.7. Przeglądy urządzenia

Co tydzień:

- sprawdzić historie awarii na wizualizacji, podjąć odpowiednie działania

Co miesiąc:

- oględziny w czasie postoju urządzenia,
- sprawdzenie prawidłowości działania aparatury kontrolno – pomiarowej,
- kontrolę prawidłowości nastawień zabezpieczeń silników,
- usuwanie zauważonych uszkodzeń,

Co roku:

- przeprowadzić próbę wyłączenia awaryjnego. W tym celu należy przy włączonym zasilaniu urządzenia, wcisnąć przycisk bezpieczeństwa na elewacji szafy, oznaczone kolorem czerwonym na żółtym tle. Powinno nastąpić zatrzymanie napędów.
- przeprowadzić pomiary: ciągłości układu połączenia ochronnego, rezystancji izolacji, próba wytrzymałości elektrycznej izolacji. Wyniki pomiarów należy uznać za zadowalające, jeżeli są zgodne z PN-EN 60204-1

#### 4.5. Wytyczne dotyczące zasilania systemu sterowania

Zasilanie dla rozdzielni RNMS prowadzić z rozdzielni głównej kablem pięciożyłowym YKY 5x6mm<sup>2</sup> pięć żył (L1, L2, L3, N, PE) o napięciu izolacji 600/100V.

Energia elektryczna:

- napięcie znamionowe zasilanego urządzenia 3x400V AC w układzie TN-S,
- dopuszczalne odchylenia napięcia  $\pm 5\%$ ,
- prąd znamionowy zabezpieczenia w rozdzielni głównej 32A gG.



### 5. Okotowanie

W projekcie przyjęto teatralny układ okotowania umożliwiający grę spektakli, jak również koncertów i innych widowisk scenicznych, składający się z :

- kurtyny głównej rozsuwanej wraz z mechanizmem - 1 kpl.
- kulis - 10 szt.
- paldamentów - 4 szt.
- horyzontu - 1 szt.

#### 5.1.1. Kurtyna główna z szyną systemową i napędem

Kurtyna główna dzielona , rozsuwana wykonana z materiału typu plusz Chopin o gramaturze 350 g/m<sup>2</sup>. Kurtyna marszczona w 50%.

Wymiary kurtyny: 12,5 m × 7 m ( wymiary sprawdzić w naturze). Podeszyć po zamontowaniu.

Mocowanie do wózków szyny kurtynowej przy pomocy karabińczyków.

Szyna kurtynowa systemowa z pełnym wyposażeniem umożliwiającym zamontowanie i realizację napędu elektrycznego. Mocowanie szyny do portalu przy pomocy wsporników. Mechanizm napędowy zamontowany bezpośrednio pod szyną . Sterowanie z panelu obsługującego napędy sztankietów.

Kolor kurtyny uzgodnić z projektantem głównym.

#### 5.1.2. Kulisy i paludamenty

Kulisy wykonane z materiału typu plusz Chopin o gramaturze 350 g/m<sup>2</sup> .

Kulisy montowane będą parami w pięciu rzędach. Wymiary kulis – 150 × 800 cm . Wymiary potwierdzić w naturze. Kulisy mocowane do mechanizmów kulisowych zamontowanych do konstrukcji wsporczej nad sceną lub do ściany .

Kulisy należy uszyć na gładko, z obciążnikiem zaszytym w dolnej kieszeni. Górną krawędź zaoczkować i wyposażać w troki o długości 30 cm.

Paludamenty 4 szt. wykonać analogicznie do kulis . Wymiary paludamentów – 13 × 1,5 m.

Paludamenty montować do linek stalowych  $\Phi$  6 mm rozciągniętych przez całą szerokość sceny zamontowanych do ścian przy pomocy uchwytów ze śrubami oczkowymi .

Kolor kulis i paldamentów uzgodnić z projektantem głównym.

Horyzont wykonany z materiału typu plusz Chopin o gramaturze 350 g/m<sup>2</sup>, uszyty na gładko z obciążnikiem zaszytym w dolnej kieszeni. Górna krawędź zaoczkowana i wyposażona w troki o długości 30 cm. Horyzont mocowany przy pomocy karabińczyków do wózków szyny horyzontowej.

Szyna horyzontowa systemowa mocowana do konstrukcji wsporczej nad sceną. Szyna bez napędu, wyposażona w wózki łożyskowane.

Kolor horyzontu uzgodnić na etapie wykonawstwa z projektantem głównym.

### 6. Ekran projekcyjny

Ze względu na lokalizację ekranu kinowego i planowane wyposażenie sali w system projekcji kinowej, przewidziano na etapie wyposażania sali w mechanikę sceniczną również montaż ekranu kinowego, mocowanego do stalowej konstrukcji sceny. Lokalizację ekranu przedstawiono na rysunkach: MP01, MP03.

### 7. Wytyczne budowlane, konstrukcyjne

Na rysunkach MP17 i MP20 przedstawiono, w jaki sposób proponowano rozwiązać konstrukcje niezbędne dla wykonania mechaniki scenicznej.

Konstrukcje te zostały wykonane i zamocowane. Konstrukcje zamocowano w obiekcie ze zmianami, których rysunki MP17, MP20 nie obejmują, dlatego Wykonawca ma obowiązek zapoznania się z dokumentacją powykonawczą w tym zakresie oraz sprawdzeniem stanu faktycznego na obiekcie.

Obejmy podciągu nad widownią

## 8. Uwagi końcowe

- Wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu dopuszczalne są po uzgodnieniu z projektantem lub inspektorem nadzoru.
- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wiedzą techniczną.
- Po wykonaniu instalacji należy dokonać sprawdzających pomiarów wszystkich instalacji, wyniki zestawić w protokołach pomiarowych.
- Użyte materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Dz.U.04.92.881 „Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych”, oraz Dz.U.04.204.2087 „Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności”.



## 9. Załączniki

### 9.1. Uprawnienia, zaświadczenie Projektanta i Sprawdzającego



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PGB-7JL-66P \*

Pan ARTUR ZAWADZKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0644/10  
adres zamieszkania al. 3 MAJA 31 m. 133, 05-120 LEGIONOWO  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-04-01 do 2014-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-03-19 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



LOIIB.OKK.7131 / 17 / 07

Lublin, dnia 14 czerwca 2007 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt. 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 96, poz. 817/ w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Artur ZAWADZKI**

magister inżynier

urodzony dnia 16 października 1977 r. w Chełmie

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0011/POOE/07**

*do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

## POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis dna listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

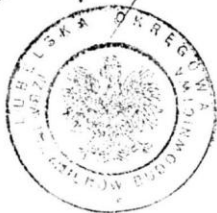
Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
  
dr inż. Bolesław Hosiński

Otrzymują:

1. Pan Artur Zawadzki  
ul. Wojsławicka 14/20  
22-100 Chełm
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PK3-V9Z-I9G \*

Pan WIESŁAW GIZIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/4761/02  
adres zamieszkania ul. WYGONOWA 3, 05-110 JABŁONNA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-18 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

P. R E Z Y D I U M  
WOJEWÓDZKIEJ RADY NARODOWEJ  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA  
URBANISTYKI I ARCHITEKTURY  
w Warszawie

Warszawa, dnia 4 / 24 stycznia 1973

Nr ewid. uprawn. 64/Wa/73

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19, ust. 1, pkt. 1 i art. 20, ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. - prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 9 ust. 1 pkt. 1 ..... rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266) ob. .... **WIESŁAW G I Z I Ń S K I** ..... inżynier elektryk ..... urodzony dnia 7 marca 1943 r. w Gniewoszowie

### o t r z y m u j e

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych.  
uprawnienia budowlane do: sporządzania projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego.

Wiceprezident Architektów  
Województwa Warszawskiego  
*[Podpis]*  
mgr inż. Andrzej Włodzisław Włodzisławski





## 10. Podsumowanie

Niniejsze opracowanie stanowi opis dla dokumentacji projektowej dotyczącej mechaniki scenicznej dla Wieluńskiego Domu Kultury.

Opracowanie jest zgodnie z postawieniami umowy i kompletne ze względu na cel, jakiemu służy.