

Główny projektant	dr inż. Piotr Z. Kozłowski
Projektant prowadzący	mgr inż. Szymon Świstek
Zespół projektowy	inż. Tomasz Góralski mgr inż. Michał Mićka
Sprawdzenie	dr inż. Paweł Dziechciński
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 . ETAP - System regulacji czasu pogłosu.
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	1. OPIS TECHNICZNY + SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
Edycja	Ostateczna v.02
Branża	<u>Elektroakustyka</u>

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. 9):



## Spis treści

Adres jednostki projektowania:.....	3
Spis zawartości projektu: .....	3
Spis treści .....	5
Spis tabel w części opisowej .....	7
Spis rysunków w części rysunkowej.....	9
1. Zakres opracowania.....	10
2. Podstawa opracowania .....	11
3. Zestawienie symboli projektowych .....	13
4. System elektroakustyczny regulacji czasu pogłosu .....	14
4.1. Założenia projektowe .....	14
4.2. Opis systemu .....	14
5. Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru prac.....	17
5.1. Część ogólna .....	17
5.1.1. Nazwa zamówienia .....	17
5.1.2. Wymagania ogólne .....	17
5.1.3. Przedmiot i zakres prac .....	17
5.1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	18
5.1.5. Klasyfikacja prac.....	18
5.1.6. Określenia i definicje.....	19
5.1.6.1. Zagadnienia ogólne .....	19
5.1.6.2. Wytyczne ogólne .....	19
5.2. Właściwości materiałów i urządzeń, specyfikacje techniczne .....	21
5.3. Wymagania dla sprzętu i maszyn wykorzystanych do wykonania prac .....	28
5.4. Wymagania dla środków transportu .....	28
5.5. Wykonanie robót.....	28
5.5.1. Ogólne wymagania .....	28
5.5.2. Wymogi formalne .....	29
5.5.3. Warunki organizacyjne.....	29
5.5.3.1. Strojenie systemu elektroakustycznego .....	29
5.6. Kontrola jakości robót .....	29
5.6.1. Ogólne zasady kontroli prac.....	29
5.6.2. Szczegółowe zasady kontroli prac .....	29
5.6.3. Badania, pomiary i sprawdzenie .....	30

5.7.	Obmiar prac.....	30
5.7.1.	Ogólne zasady obmiaru prac .....	30
5.7.2.	Szczegółowe zasady obmiaru prac.....	30
5.7.3.	Jednostki obmiarowe .....	30
5.8.	Odbiór prac.....	31
5.8.1.	Warunki ogólne.....	31
5.8.2.	Warunki szczegółowe .....	31
6.	Podsumowanie .....	33

## Spis tabel w części opisowej

Tab. 3.1. Zestawienie symboli projektowych. ....	13
Tab. 5.1. Specyfikacja techniczna zespołu procesorów wielozadaniowych PWxx. ....	21
Tab. 5.3. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego UGFC33-UGFC46. ....	22
Tab. 5.4. Specyfikacja techniczna wzmacniacza mocy WMFC01 – WMFC03, WMFC05 – WMFC07....	23
Tab. 5.5. Specyfikacja techniczna wzmacniacza mocy WMFC04. ....	23
Tab. 5.6. Specyfikacja techniczna mikrofonu MFC01 – MFC08. ....	23
Tab. 5.7. Specyfikacja techniczna interfejsu AC/CA PAC02.....	24
Tab. 5.8. Specyfikacja przełącznika sieciowego 52 portowego ES01, ES02. ....	25
Tab. 5.9. Specyfikacja przełącznika sieciowego ES03. ....	25
Tab. 5.10. Specyfikacja przełącznika sieciowego ES04. ....	26
Tab. 5.11. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego ZG-SP1 — ZG-SP5, ZG-SL1 — ZG-SL05 UGFC47, UGFC48.....	26
Tab. 5.12. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego ZG-STBL01 — ZG-STBL03, ZG-STBP01 — ZG-STBP03.....	26
Tab. 5.13. Specyfikacja techniczna szafy sprzętowej 19" STA0-1, STA0-2. ....	27
Tab. 5.14. Specyfikacja techniczna szafy sprzętowej 19" STA1-1.....	27





## Spis rysunków w części rysunkowej

- |    |      |   |   |
|----|------|---|---|
| 1. | EP01 | — | Rozmieszczenie elementów systemu regulacji czasu pogłosu na rzucie parteru. |
| 2. | EP02 | — | Rozmieszczenie elementów systemu regulacji czasu pogłosu rzucie piętra.     |
| 3. | EP03 | — | Rozmieszczenie elementów systemu regulacji czasu pogłosu na przekroju C-C.  |
| 4. | EA01 | — | Schemat połączeń sieciowych systemu regulacji czasu pogłosu.                |
| 5. | EA02 | — | Schemat blokowy systemu regulacji czasu pogłosu.                            |
| 6. | ES01 | — | Widok szaf sprzętowych stacjonarnych i ruchomych.                           |

## 1. Zakres opracowania

Projekt obejmuje swym zakresem system regulacji czasu pogłosu.

Projekt obejmuje następujące pomieszczenia:

- sala teatralna,
- amplifikatornia,
- kabina realizatora.

## 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] Pismo otrzymane od Wieluńskiego Domu Kultury z 2015-03-05, dotyczące etapowania dokumentacji.
- [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] Podkłady architektoniczne.
- [8] Model Dużej Sali, w formacie programu EASE.
- [9] Wytyczne projektowe dostarczone przez Inwestora.

Wykonawca prac opisanych w niniejszym dokumencie ma obowiązek zapoznać się z całą dokumentacją projektową wraz z jej wszystkimi załącznikami oraz dokonać wizji lokalnej w Obiekcie. Na podstawie tak zdobytej wiedzy Wykonawca ma obowiązek uwzględnić i skosztorysować wszystkie prace i elementy konieczne do poprawnego zainstalowania, połączenia i uruchomienia elementów i systemów będących przedmiotem tego opracowania. Przedmiar prac będący załącznikiem do niniejszego opracowania może nie zawierać detali montażowych wynikających z technologii montażu niektórych elementów i urządzeń, a jedynie pozycję „materiały instalacyjne” wskazującą, że takie elementy mogą być potrzebne na etapie wykonawstwa i Wykonawca zobowiązany jest je zapewnić.

Pokazane w projekcie trasy kablowe należy traktować jako propozycję, jaką można było przedstawić na etapie projektowania bez wykonanych odkrywek. Wykonawca jest zobowiązany do ostatecznego ustalenia tras prowadzenia okablowania oraz technologii wykonania tych tras na podstawie informacji otrzymanych na budowie w trakcie odkrywek i prac instalacyjnych. Modyfikacje zaproponowane przez Wykonawcę muszą uzyskać ostateczną akceptację autorów projektu.

Realizacja zaprojektowanych elementów musi się odbywać pod ścisłym nadzorem autorskim projektantów. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie takiego nadzoru. Wszelkie ewentualne modyfikacje rozwiązań zamieszczonych w niniejszej dokumentacji mogą być wprowadzone jedynie po uzyskaniu pisemnej akceptacji autorów projektu.

Ostateczne decyzje dotyczące strojenia akustyki wnętrza, strojenia systemów elektroakustycznych, programowania systemów należą do projektanta. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie udziału projektanta w pracach związanych z akustycznymi pomiarami kontrolnymi, strojeniem i odbiorem projektowanych rozwiązań.



### 3. Zestawienie symboli projektowych

Tab. 3.1. Zestawienie symboli projektowych.

LEGENDA	
Oznaczenie:	Opis:
ESxx	Przełącznik sieciowy
KROSxx	Kros wewnętrzny
KVxx	Kamera podglądu technicznego
KWxx	Kros wewnętrzny sygnałowy
LAFCxxA	Linia foniczna, analogowa
LAFCxxB	Linia foniczna, analogowa
LGFCxx	Linia głośnikowa
LGKxx	Linia głośnikowa
LSxx	Linia sterująca
MEBxx	Mebel studyjny z przestrzenią rackową
MFCxx	Mikrofon pojemnościowy kardoidalny
PACxx	Przetwornik A/C C/A
PFOH	Przylącze sygnałowe na stanowisku FOH
PINSP	Przylącze sygnałowe na stanowisku inspicjenta
PKO	Przylącze sygnałowe w kabinie oświetleniowej
PMON	Przylącze sygnałowe na stanowisku monitorowca
PSRxx	Przylącze sygnałowe ruchome
PSSxx	Przylącze sceniczne w studio
PSxx	Przylącze foniczne na scenie
PVxx	Przylącze sygnałowe
PWGxx	Procesor głośnikowy
PWxx	Procesor wielozadaniowy
PWxx-Kxx	Karta rozszerzeń procesora wielozadaniowego
STAx-x	Szafa techniczna
UGFCxx	Urządzenie głośnikowe systemu regulacji czasu pogłosu
WCxx	Moduł do zarządzania systemem
WMFCxx	Wzmacniacz mocy
ZG-SLx	Urządzenie głośnikowe efektowe
ZG-SPx	Urządzenie głośnikowe efektowe
ZG-STBLx	Urządzenie głośnikowe efektowe
ZG-STBPx	Urządzenie głośnikowe efektowe

## 4. System elektroakustyczny regulacji czasu pogłosu

### 4.1. Założenia projektowe

1. Realizacja różnorodnych form aktywności kulturalnej w jednej i tej samej sali pociąga za sobą konieczność wyposażenia takiej sali w rozwiązania umożliwiające dopasowanie jej akustyki do konkretnej sytuacji. Zakłada się możliwość realizacji następujących imprez:
  - a. Koncerty muzyki rozrywkowej.
  - b. Występy kabaretów.
  - c. Przedstawienia teatralne - spektakle dramatyczne i muzyczne.
  - d. Konferencje, prezentacje, prelekcje.
  - e. Wystawy, warsztaty, przeglądy.
  - f. Projekcje filmowe.

Wyżej wymienione sytuacje wymagają od sali różnych czasów pogłosu. Wychodząc naprzeciw takim potrzebom przewidziano system elektroakustyczny potrafiący "sztucznie" wydłużyć "naturalny" czas pogłosu sali.

2. Ze względu na etapowanie realizacji kompletnego projektu systemu elektroakustycznego przedstawione w niniejszym opracowaniu rozwiązania zostały dopasowane do aktualnego stanu obiektu i prac już wykonanych w obiekcie.
3. Przedstawiony system regulacji czasu pogłosu uwzględnia dalszą rozbudowę systemu elektroakustycznego oraz wyposażenie obiektu w kinotechnikę.
4. Wzmacniacze mocy oraz urządzenia głośnikowe zamocowane do ścian widowni będą wykorzystywane zarówno przez system zmiany czasu pogłosu jak również przez system nagłośnienia kinowego.
5. System regulacji czasu pogłosu nie służy do nagłaśniania sceny i widowni.
6. Spójny system transmisji sygnałów fonicznych dla systemów regulacji czasu pogłosu, elektroakustycznego (klasycznego - nagłośnienie widowni i sceny) oraz nagłośnienia kinowego.
7. Wszystkie stałe linie sygnałowe oraz przyłącza sygnałowe są wykonane i oznaczone wg kompleksowego projektu technologii scenicznej.
8. Proste zarządzanie systemem umożliwia wybór presetów systemu, przygotowanych dla konkretnych potrzeb - rodzajów imprez. Sterowanie systemem umożliwia również wybór konfiguracji systemu transmisji sygnałów fonicznych dla projekcji filmowej.
9. Dla projekcji filmowej system regulacji czasu pogłosu nie jest aktywowany, ale bierze udział w transmisji sygnałów fonicznych i głośnikowych.
10. System regulacji czasu pogłosu może funkcjonować samodzielnie. Do działania systemu nie są niezbędne elementy innych systemów przewidzianych do zainstalowania w obiekcie w przyszłości.

### 4.2. Opis systemu

System regulacji czasu pogłosu (wykorzystujący metodę regeneratywną) umożliwia zwiększenie efektu pogłosowości pomieszczenia maksymalnie podważając wartość naturalnego czasu pogłosu.

System realizuje następujące zadania:

- wygenerowanie (poprzez wzmocnienie i odtwarzanie) wczesnych odbić dla artystów znajdujących się na scenie i dla widzów na widowni,
- odtworzenie i wygenerowanie późnych odbić - pogłosu - zwiększenie czasu pogłosu dla artystów na scenie i widzów na widowni.

Sala widowiskowa, dla której zaprojektowano system, jest salą mocną wytłumioną o zakładanym krótkim czasie pogłosu wymaganym dla sali kinowej. Jednak w takiej sali spektakle teatralne czy koncerty akustyczne brzmią nienaturalnie i są trudne w realizacji. Związane jest to ze znacznym pochłanianiem energii dźwięku jaki w sali zostanie wygenerowany przez aktorów lub instrumenty. Zjawiska tego nie da się uniknąć bez usunięcia wykończenia sali, które charakteryzuje się dużą chłonnością akustyczną. Chcąc jednak nieco "odzyskać utracony dźwięk" można go wzmocnić przy zastosowaniu wyspecjalizowanego systemu elektroakustycznego. Dzięki takiemu systemowi Użytkownik ma do dyspozycji zmienną akustykę sali. System umożliwia dopasowanie akustyki sali do potrzeb poszczególnych rodzajów imprez.

System zmiany czasu pogłosu działa w oparciu o naturalną akustykę pomieszczenia oraz o zapisane w procesorach wielozadaniowych PWxx wzorce odpowiedzi impulsowych. Zastosowanie takiej techniki pozwala uzyskać naturalne brzmienie systemu przy jednoczesnym szerokim zakresie i precyzji regulacji parametrów.

System umożliwia zmianę następujących parametrów akustycznych: czas pogłosu RT, czas wczesnego zaniku dźwięku EDT, siła dźwięku G oraz wskaźnik przejrzystości  $C_{80}$ .

Na rysunkach EA01, EA02, przedstawiono schematy blokowe systemu regulacji czasu pogłosu. Na rysunkach EP01 - EP03 przedstawiono rozmieszczenie elementów systemu w obiekcie.

Elementy zaznaczone kolorem szarym nie są objęte niniejszym opracowaniem, ale wymagają podłączenia do systemu zgodnie ze schematami z rys. EA01 i EA02.

Na rysunku ES01 przedstawiono rozmieszczenie urządzeń w szafach sprzętowych STA0-1, STA0-2 oraz STA1-1.

Urządzenia głośnikowe UGFC41 – UGFC46 mocowane będą do ścian sceny na dedykowanych uchwytach ściennych dostarczonych w komplecie z urządzeniami głośnikowymi.

Urządzenia głośnikowe UGFC33 – UGFC40 będą mocowane nad sceną na dodatkowych korytkach rozpiętych pomiędzy elementami konstrukcji stalowej zamocowanej w pudle sceny.

Urządzenia głośnikowe UGFC47, UGFC48 oraz ZG-xxx mocowane będą na uchwyтах naściennych dostarczonych wraz z urządzeniami głośnikowymi do płyt drewnopodobnych przygotowanych w tym celu.

Przewidziane szafy sprzętowe uwzględniają umieszczenie w nich w przyszłości również elementów systemów elektroakustycznego i nagłośnienia kinowego.

Urządzenia wykonawcze systemu regulacji czasu pogłosu zostały umieszczone w szafie technicznej STA 0-2. System składa się z:

- procesorów DSP PWxx wyposażonych w karty wejściowo/wyjściowe oparte o protokół wykorzystywanej cyfrowej transmisji danych na złączach Ethernet, karty FIR, oraz w przyszłości jedną kartę/moduł AES/EBU w celu przyjęcia sygnałów z systemu kinowego.

- 6 ośmiokanałowych wzmacniaczy mocy WMFC01 – WMFC03, WMFC05 – WMFC07 wyposażonych w wejścia oparte o protokół wykorzystywanej cyfrowej transmisji danych na złączach Ethernet.
- 1 czterokanałowego wzmacniacza mocy WMFC04 wyposażonego w wejście oparte o protokół wykorzystywanej cyfrowej transmisji danych na złączach Ethernet.
- 8 mikrofonów o kardoidalnej charakterystyce kierunkowości MFC01 – MFC08.
- 52 urządzeń głośnikowych.
- 2 paneli sterujących WC01, WC02.

W celu ograniczenia liczby urządzeń głośnikowych zdecydowano się na wykorzystanie zestawów głośnikowych kinowych również do systemu regulacji czasu pogłosu. Urządzenia o oznaczeniach: ZG-SP1 – ZG-SP5, ZG-SL1 – ZG-SL5 będą urządzeniami wykorzystywanymi w obu systemach – regulacji czasu pogłosu oraz kinowym. Dodatkowo w przedniej części dla zachowania jedności typów urządzeń zastosowano dodatkowo dwa urządzenia UGFC47, UGFC48. W obu systemach będą wykorzystywane również tylne zestawy głośnikowe surround ZG-STBL1 – ZG-STBL3, ZG-STBR1 – ZG-STBR3.

Każde z urządzeń głośnikowych systemu podłączone jest do niezależnego kanału wzmacniacza.

Wybór zaprogramowanych scen w systemie regulacji czasu pogłosu będzie możliwy dzięki panelom WC01, WC02. Panel WC01 zostanie zainstalowany w szafie STA1-1 (w kabinie kinooperatora) a WC02 w szafie STA0-2 znajdującej się w amplifikatorni. W razie potrzeby panele WCxx mogą być podłączane w różnych lokalizacjach, a do wymiany danych z procesorami PWxx wykorzystywana będzie sieć Ethernet.

Przewidziane w tym opracowaniu przełączniki sieci Ethernet ES01 – ES04, wraz z okablowaniem strukturalnym tworzą sieć Ethernet, która będzie wykorzystywana również przez pozostałe systemy technologii scenicznej przewidziane w obiekcie (nie ujęte w tym opracowaniu).

Przetwornik A/C – PAC02 przewidziano również do wykorzystania w przyszłości w systemie elektroakustycznym i zakłada się jego możliwość współpracy ze współczesnymi konsolami cyfrowymi.



## 5. Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru prac

Specyfikację Techniczną, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania prac opisanych w pkt. 5.1.3.

### 5.1. Część ogólna

#### 5.1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:

*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”.*

#### 5.1.2. Wymagania ogólne

Wykonawca prac opisanych w niniejszym dokumencie ma obowiązek zapoznać się z całą dokumentacją projektową wraz z jej wszystkimi załącznikami oraz dokonać wizji lokalnej w Obiekcie. Na podstawie tak zdobytej wiedzy Wykonawca ma obowiązek uwzględnić i skosztorysować wszystkie prace i elementy konieczne do poprawnego zainstalowania, połączenia i uruchomienia elementów będących przedmiotem tego opracowania. Przedmiar robót będący załącznikiem do niniejszego opracowania może nie zawierać detali montażowych wynikających z technologii montażu niektórych elementów i urządzeń, a jedynie pozycję „materiały instalacyjne” wskazującą, że takie elementy mogą być potrzebne na etapie wykonawstwa i Wykonawca zobowiązany jest je zapewnić.

Realizacja zaprojektowanych elementów musi się odbywać pod ścisłym nadzorem autorskim projektantów. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie takiego nadzoru. Wszelkie ewentualne modyfikacje rozwiązań zamieszczonych w niniejszej dokumentacji mogą być wprowadzone jedynie po uzyskaniu pisemnej akceptacji autorów projektu.

Ostateczne decyzje dotyczące strojenia systemów elektroakustycznych, programowania systemów należą do projektanta. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie udziału projektanta w pracach związanych ze strojeniem i odbiorem projektowanych rozwiązań.

#### 5.1.3. Przedmiot i zakres prac

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania: okablowania, instalacji i uruchomienia urządzeń projektowanych systemów, na podstawie projektu wykonawczego dla zadania zatytułowanego jak w punkcie 5.1.1.

Zakres prac obejmuje:

1. Prace przygotowawcze:
  - a. Zapoznanie się z dokumentacją projektową.
  - b. Określenie usytuowania tras kablowych.
  - c. Określenie usytuowania przyłączy sygnałowych.
  - d. Określenie usytuowania urządzeń.
2. Prace zasadnicze:
  - a. Montażowe:
    - i. Montaż szaf sprzętowych.

- ii. Montaż paneli krosowych, krosownic sygnałowych.
- iii. Montaż urządzeń w szafach sprzętowych.
- iv. Montaż urządzeń do wieszaków ściennych i sufitowych.
- v. Obszycie kablowe urządzeń w szafach sprzętowych.
- b. Uruchomieniowe:
  - i. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających linii sygnałowych:
    - a. polaryzacja,
    - b. symetria,
    - c. ciągłość linii.
  - ii. Konfiguracja i programowanie urządzeń cyfrowych.
  - iii. Przygotowanie konfiguracji urządzeń cyfrowych z uwzględnieniem potrzeb użytkownika.
  - iv. Strojenie systemu regulacji czasu pogłosu.
- 3. Prace końcowe:
  - a. Kontrola jakości wykonanych prac.
  - b. Prace porządkowe po wykonaniu prac zasadniczych.
  - c. Przygotowanie dokumentacji powykonawczej zawierającej: opisy, schematy, rozmieszczenia urządzeń i systemów kablowych na rzutach i przekrojach, protokoły z przeprowadzonych prób, pomiarów i strojeń.
  - d. Szkolenie przedstawicieli użytkownika.

#### **5.1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Prace będą prowadzone w pomieszczeniach w większości wykończonych i oddanych do użytkowania w związku, z czym Wykonawca zobowiązany jest do:

1. Odpowiedniego zabezpieczenia i ochrony części stałych i ruchomych obiektu przed wszelkimi uszkodzeniami mogącymi powstać podczas prowadzenia prac.
2. Zachowania szczególnej ostrożności przy prowadzeniu otworowania w ścianach i stropach.
3. Regularnym sprzątaniu przestrzeni, w których prowadzone są prace.

#### **5.1.5. Klasyfikacja prac**

Kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV 2008):

([http://www.klasyfikacje.pl/Wyszukiwarka\\_cpv.html](http://www.klasyfikacje.pl/Wyszukiwarka_cpv.html))

Dział: 32000000-3 – Sprzęt radiowy, telewizyjny, komunikacyjny, telekomunikacyjny i podobny,

Grupa: 32300000-6 - Odbiorniki telewizyjne i radiowe oraz aparatura nagrywająca dźwięk lub obraz lub aparatura,

Klasa: 32340000-8 - Mikrofony i głośniki,

Kategoria: 32341000-5 – Mikrofony,

Dział: 32000000-3 – Sprzęt radiowy, telewizyjny, komunikacyjny, telekomunikacyjny i podobny,

Grupa: 32300000-6 Odbiorniki telewizyjne i radiowe oraz aparatura nagrywająca dźwięk lub obraz lub aparatura powielająca,

Klasa: 32350000-1 - Części sprzętu dźwiękowego i wideo,

Kategoria: 32351000-8 - Akcesoria do sprzętu dźwiękowego i wideo,

Kategoria: 32351300-1 - Akcesoria do urządzeń audio.

### **5.1.6. Określenia i definicje**

#### **5.1.6.1. Zagadnienia ogólne**

Pojęcie obiekt pojawiające się w opracowaniu dotyczy całego budynku – kino- teatru "Syrena".

Określanie kierunków w opracowaniu jest zgodne z sytuacją, kiedy obserwator stoi na widowni i patrzy na scenę.

Pojęcie system elektroakustyczny w tym opracowaniu dotyczy części systemu elektroakustycznego będącego w znacznej mierze niezależnym systemem regulacji czasu pogłosu.

#### **5.1.6.2. Wytyczne ogólne**

1. Zasilanie urządzeń systemu elektroakustycznego 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 ww. warunków.



## 5.2. Właściwości materiałów i urządzeń, specyfikacje techniczne

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami osoby wyznaczonej przez Inwestora do prowadzenia nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia osobie wyznaczonej przez Inwestora do prowadzenia nadzoru technologii scenicznej. 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.

Poniżej przedstawiono specyfikacje techniczne urządzeń i elementów wchodzących w skład projektu wykonawczego opisujące minimalne wymagane parametry.

Wymagania podstawowe dla całego systemu regulacji czasu pogłosu:

1. Dostarczany system regulacji czasu pogłosu musi być systemem regeneratywnym.
2. Strojenie zapewnione przez wyspecjalizowany, przeszkolony i certyfikowany przez producenta podmiot.
3. Wymagania funkcjonalne przedstawiono w rozdziale 4.2 niniejszego opracowania.

**Tab. 5.1. Specyfikacja techniczna zespołu procesorów wielozadaniowych PWxx.**

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	Zespół procesorów wielozadaniowych
Kontrola	Za pośrednictwem złącz GPI oraz protokołu MIDI, Ethernet
Liczba konfiguracji zapisywanych w urządzeniu	≥ 16
Liczba scen dla każdej z konfiguracji	≥ 999
Częstotliwość próbkowania	44,1 kHz; 48,0 kHz, 88,2 kHz, 96,0 kHz
Opóźnienie sygnału przy połączeniu bezpośrednim wejścia i wyjścia	< 0,5 ms @ $f_s=96$ kHz
Liczba kanałów połączenia kaskadowego dla każdego procesora	≥ 32
Złącze GPI	≥ 16 kanałów
Złącze BNC WORD CLOCK	Wejście, wyjście, impedancja 75 $\Omega$
Wymiary (W×S×G)	≤ 623(14U) × 480(19") × 420 mm

Parametr urządzenia	Wartość
<b>Opis urządzenia:</b> Procesory PW01, PW02 wyposażone w dedykowane karty rozszerzające przetwarzania z bankiem filtrów FIR. Procesory PW01, PW02 i PW03 wyposażone w: <ul style="list-style-type: none"> <li>komponenty dla systemu regulacji czasu pogłosu,</li> <li>miksery automatyczne i matryce mikserskie,</li> <li>korektory graficzne i parametryczne,</li> <li>filtry LPF, HPF, BPF, APF itp.,</li> <li>procesory dynamiki (kompresor, limiter, bramka szumów, ducker, ekspander, de-esser),</li> <li>linie opóźniające,</li> <li>zwrotnice i procesory głośnikowe,</li> <li>procesory multieftowe,</li> <li>krosownice,</li> <li>panoramowanie L R, 3.1, 5.1,</li> <li>pomiar wartości szczytowej sygnału,</li> <li>podsluch sygnału na wejściu i na wyjściu z urządzenia.</li> </ul> Zespół procesorów realizuje przetwarzanie sygnałów fonicznych niezbędne dla zrealizowania funkcji opisanych w rozdziale 4.2 niniejszego opracowania. Dostarczyć karty/interfejsy (min. 16 kanałów fonicznych wejściowych, 16 kanałów fonicznych wyjściowych) umożliwiające cyfrową transmisję danych na złączach Ethernet, kompatybilne z zespołem procesorów wielozadaniowych oraz konsolę foniczną i innymi elementami systemu. Wykonawca musi zapewnić programowanie urządzenia przez wyspecjalizowany, przeszkolony i certyfikowany przez producenta podmiot.	

Tab. 5.2. Specyfikacja techniczna panelu sterowania do procesora wielozadaniowego WC01, WC02.

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	Panel zdalnego sterowania do procesora wielozadaniowego PWxx
Regulatory	$\geq 10$ przycisków $\geq 1$ regulator obrotowy
Wyświetlacz	LCD wyświetlający numer i nazwę sceny oraz funkcję nie mniej niż 6 przycisków
<b>Opis urządzenia:</b> Zgodny z zastosowanymi procesorami wielozadaniowym. W komplecie adapter do montażu w szafie rack 19". W komplecie zasilacz.	

Tab. 5.3. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego UGFC33-UGFC46.

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	Urządzenie głośnikowe dwudrożne, bass-reflex
Pasma przenoszenia (-10 dB)	$\geq (51 - 20\,000 \text{ Hz})$
Moc program	$\geq 180 \text{ W}$
Impedancja znamionowa	$8 \Omega$
Odczepy (100 V)	60 W, 30 W, 15 W
Efektywność (1 W, 1 m)	$\geq 91 \text{ dB SPL}$
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego (1 m)	$\geq 117 \text{ dB SPL}$
Kąt zasięgu (poziomy x pionowy)	$100^\circ \times 100^\circ \pm 5^\circ$
Wymiary: (SxWxG)	$< 300 \times 450 \times 250 \text{ mm}$
Masa	$< 9 \text{ kg}$

## 5. Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru prac

Parametr urządzenia		Wartość
Złącza		Input: +/- Loop Thru: +/-
Opis urządzenia:	W komplecie uchwyt do montażu ściennego.	

**Tab. 5.4. Specyfikacja techniczna wzmacniacza mocy WMFC01 – WMFC03, WMFC05 – WMFC07.**

Parametr urządzenia		Wartość
Przeznaczenie		Wzmacniacz mocy w klasie D
Liczba kanałów		≥ 8
Znamionowa moc wyjściowa		≥ 280 W ≥ 250 W (linia 100V)
Charakterystyka częstotliwościowa (± 1 dB)		Nie gorsza niż 20 – 20 000 Hz
THD+N		≤ 0,4 %
Stosunek sygnał/szum (krzywa korekcyjna A)		≥ 100 dB
Złącze sieciowe		RJ45
Montaż		Rack 19" 2 U
Masa netto		≤ 14 kg
Opis urządzenia:	Wbudowane wejście wykorzystujące protokół wielokanałowej cyfrowej transmisji dźwięku na złączach Ethernet zgodny z zastosowanym procesorem wielozadaniowym.	

**Tab. 5.5. Specyfikacja techniczna wzmacniacza mocy WMFC04.**

Parametr urządzenia		Wartość
Przeznaczenie		Wzmacniacz mocy w klasie D
Liczba kanałów		≥ 4
Znamionowa moc wyjściowa		≥ 280 W ≥ 250 W (linia 100V)
Charakterystyka częstotliwościowa (± 1 dB)		Nie gorsza niż 20 – 20 000 Hz
THD+N		≤ 0,4 %
Stosunek sygnał/szum (krzywa korekcyjna A)		≥ 100 dB
Złącze sieciowe		RJ45
Montaż		Rack 19" 2 U
Masa netto		≤ 14 kg
Opis urządzenia:	Wbudowane wejście wykorzystujące protokół wielokanałowej cyfrowej transmisji dźwięku na złączach Ethernet zgodny z zastosowanym procesorem wielozadaniowym.	

**Tab. 5.6. Specyfikacja techniczna mikrofonu MFC01 – MFC08.**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	studyjny, uniwersalny
Zasada działania przetwornika	Pojemnościowy
Rodzaj charakterystyki kierunkowości	Kardioidalna
Skuteczność	≥ 26 mV/Pa

## 5. Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru prac

Parametr	Wartość
Częstotliwościowa charakterystyka przenoszenia	$\geq$ (40 Hz – 20 kHz)
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego	$\geq$ 130 dB
Stosunek sygnału do szumu	$\geq$ 80 dB
Równoważny poziom szumu (z ważeniem A)	$\leq$ 14 dB
Zakres dynamiki	$\geq$ 116 dB
Złącze	XLR 3M
Zasilanie phantom	48 – 52V
Obudowa metalowa	TAK
Masa całkowita	< 120 g
<b>Uwagi:</b>	Uchwyt mikrofonowy w komplecie.

**Tab. 5.7. Specyfikacja techniczna interfejsu AC/CA PAC02.**

Parametr	Wartość
Rodzaj i przeznaczenie	Przetwornik AC-CA
<b>Wejścia analogowe zainstalowane</b>	
Liczba i rodzaj	32 symetryczne, ze złączami XLR
Regulacja wzmocnienia	$\geq$ -6 - 60 dB
Zasilanie „phantom”	+48 V załączane niezależnie dla każdego z kanałów
<b>Wyjścia analogowe zainstalowane</b>	
Liczba i rodzaj	$\geq$ 16 symetrycznych, ze złączami XLR
Maksymalny poziom wyjściowy ograniczony zniekształceniami	$\geq$ +24 dB u
Liczba kanałów i rodzaj wbudowanych fonicznych wejść cyfrowych	$\geq$ 24 kanały cyfrowej transmisji danych na złączach Ethernet @ fs = 48 kHz
Liczba kanałów i rodzaj wbudowanych fonicznych wyjść cyfrowych	$\geq$ 32 kanały cyfrowej transmisji danych na złączach Ethernet @ fs = 48 kHz $\geq$ 8 kanałów AES/EBU
Wewnętrzna częstotliwość próbkowania	44,1 kHz; 48 kHz; 88,2 kHz; 96 kHz
Zewnętrzna częstotliwość próbkowania	44,1 kHz; 48 kHz; 88,2 kHz; 96 kHz $\pm$ 4%
Opóźnienie sygnału między wejściem a wyjściem	< 3 ms @ fs = 48 kHz
Całkowite zniekształcenia harmoniczne	< 0,05 %
Nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej między wejściem i wyjściem analogowym	$\leq$ +1 dB; -2,0 dB w paśmie 20 Hz – 20 kHz @ fs = 44,1 i 48 kHz $\leq$ +1 dB; -2,0 dB w paśmie 20 Hz – 40 kHz @ fs = 88,2 i 96 kHz
Zakres dynamiki (między wejściem i wyjściem analogowym)	> 105 dB (z ważeniem A)
Tłumienie przesłuchu	$\geq$ 100 dB
Zasilanie (napięcie / częstotliwość / pobór mocy)	230 V / 50 Hz / $\leq$ 380 W
Wymiary (szerokość x wysokość x głębokość)	Dostosowany do montażu w szafie standardu 19”, wysokość $\leq$ 6U, głębokość < 410 mm
Masa netto	< 28 kg



Parametr	Wartość
<b>Uwagi:</b>	<p>Ze względu na zakładaną dalszą rozbudowę systemu elektroakustycznego konieczna jest możliwość sterowania z poziomu konsollet niezależnie dla każdego z wejść:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wzmocnieniem wzmacniacza wejściowego,</li> <li>załączaniem i zmianą częstotliwości granicznej filtra górnoprzepustowego,</li> <li>załączaniem zasilania „phantom”.</li> </ul> <p>Możliwość monitorowania z poziomu konsollet fonicznych poziomu sygnału dla każdego z wejść.</p> <p>Funkcja kompensacji wzmocnienia stopnia wejściowego – tzw. „Gain Compensation”.</p>

**Tab. 5.8. Specyfikacja przełącznika sieciowego 52 portowego ES01, ES02.**

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	Przełącznik sieciowy
Liczba portów	50 portów (RJ-45) GigabitEthernet, 2 porty Gigabit Ethernet combo (SFP lub RJ-45)
Samokrosujące się porty (Auto-MDI/MDIX) z autonegociacją duplexu i prędkości	TAK
Obsługa QoS	TAK
Ilość obsługiwanych VLAN	≥ 4094
Prędkość magistrali wewnętrznej	> 100 Gb/s
Agregacja portów	TAK
Konfiguracja z poziomu przeglądarki www	TAK
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)	≤ 45 (1U) × 450 × 350 mm
<b>Opis urządzenia:</b>	Kompatybilny z wykorzystanym protokołem cyfrowej transmisji danych.

**Tab. 5.9. Specyfikacja przełącznika sieciowego ES03.**

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	Przełącznik sieciowy
Liczba portów	≥ 8 × portów (RJ-45) + 2 × combo (SFP lub RJ-45)
Ilość obsługiwanych VLAN	≥ 4094
Spanning Tree	TAK
Agregacja łączy	TAK
QoS	TAK
Wielkość ramki	≥ 9 k
<b>Opis urządzenia:</b>	Kompatybilny z wykorzystanym protokołem cyfrowej transmisji danych.

**Tab. 5.10. Specyfikacja przełącznika sieciowego ES04.**

Parametr urządzenia		Wartość
Przeznaczenie		Przełącznik sieciowy
Liczba portów		≥ 28 portów (RJ-45) Gigabit Ethernet + 2 porty SFP
Ilość obsługiwanych VLAN		≥ 4094
Przepustowość		≥ 48 Gbps
Konfiguracja z poziomu przeglądarki www		TAK
QoS		TAK
Wymiary (wysokość × szerokość × głębokość)		< 45 (1U) × 450 × 360 mm
<b>Opis urządzenia:</b>	Montaż w szafie rack 19". Kompatybilny z wykorzystanym protokołem cyfrowej transmisji danych.	

**Tab. 5.11. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego ZG-SP1 — ZG-SP5, ZG-SL1 — ZG-SL05 UGFC47, UGFC48.**

Parametr urządzenia		Wartość
Przeznaczenie		Urządzenie głośnikowe szerokopasmowe dedykowane do nagłaśniania kanałów surround w systemach kinowych
Pasma przenoszenia (-10 dB)		≥ (56 - 20 000 Hz)
Maksymalny SPL		> 127 dB @ 1m
Efektywność (przy 1W / 1m) w półprzestrzeni		> 95 dB
Moc znamionowa		≥ 400 W
Masa		< 18 kg
Kąt zasięgu		90 – 100° osiowo symetryczny
Obudowa		MDF
<b>Opis urządzenia:</b>		

**Tab. 5.12. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego ZG-STBL01 — ZG-STBL03, ZG-STBP01 — ZG-STBP03.**

Parametr urządzenia		Wartość
Przeznaczenie		Urządzenie głośnikowe szerokopasmowe dwudrożne
Pasma przenoszenia (-6 dB)		≥ (80 – 20 000 Hz)
Maksymalny SPL		≥ 126 dB
Efektywność (przy 1W / 1m)		≥ 93 dB (100Hz – 10 kHz)
Kąty zasięgu		(90° H × 60° V) ±5° z możliwością zmiany na (60° H × 90° V) ±5°
Moc		≥ 450 W (IEC, 8 h)
Masa		< 14 kg
Wymiary (szerokość × wysokość × głębokość)		(260 × 670 × 290)mm ± 5%
<b>Opis urządzenia:</b>	W komplecie uchwyt montażowy	

**Tab. 5.13. Specyfikacja techniczna szafy sprzętowej 19" STA0-1, STA0-2.**

Parametr urządzenia		Wartość
Przeznaczenie		Szafa sprzętowa
Standard		19"
Rodzaj		Stojąca
Wysokość użytkowa		45 U
Głębokość		800 mm
Szerokość		800 mm
Drzwi przednie		Szklane
Osłony boczne		Blacha
Drzwi tylne		Blaszane + 1 maskownica 3 U z przepustem szczotkowym
Dach		Standardowy
Rodzaj podstawy		Cokół o wysokości 100 mm z możliwością poziomowania
Konfiguracja ścian cokołu		Przednia: pełna Tylne: z przepustem szczotkowym Prawa: pełna Lewa: pełna
Dopuszczalne obciążenie		600 kg
<b>Opis urządzenia:</b>	Szafy połączyć ze sobą. Wyposażenie szaf w panele krosowe, organizery oraz krosy wewnętrzne pokazano na rys. ES01.	

**Tab. 5.14. Specyfikacja techniczna szafy sprzętowej 19" STA1-1.**

Parametr urządzenia		Wartość
Przeznaczenie		Szafa sprzętowa
Standard		19"
Rodzaj		Stojąca, wyciszona z blatem
Wysokość użytkowa		18 U
Głębokość		600 mm
Szerokość		600 mm
Wysokość		900 mm
Drzwi przednie		Szklane
Osłony boczne		Blacha
Błat		Płyta MDF
Rodzaj podstawy		Stopki
Dopuszczalne obciążenie		45 kg
<b>Opis urządzenia:</b>	Wyposażenie szafy w panele krosowe, organizery oraz krosy wewnętrzne pokazano na rys. ES01.	

### **5.3. Wymagania dla sprzętu i maszyn wykorzystanych do wykonania prac**

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 Prac. Sprzęt używany do prac 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 prac, zaakceptowanym przez osobę wyznaczoną przez Inwestora do prowadzenia nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez osobę wyznaczoną przez Inwestora do prowadzenia nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie prac, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach osoby wyznaczonej przez Inwestora do prowadzenia nadzoru w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac 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 prac będących przedmiotem niniejszej ST należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

1. Wkrętaki, szczypce, prasy i inne narzędzia specjalistyczne do wykonania obszyc sygnałowych.
3. Samochód do przewożenia materiałów.
4. Urządzenia pomiarowe do pomiarów elektrycznych, elektroakustycznych, wideo.
5. Drabiny rozstawne do prac na wysokości nie przekraczającej 4,0 m.

### **5.4. 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 prac zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach osoby wyznaczonej przez Inwestora do prowadzenia 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 prac 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.

### **5.5. Wykonanie robót**

#### **5.5.1. 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 prac

budowlanych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, poleceniami Inżyniera Kontraktu i osób wyznaczonych przez inwestora do prowadzenia nadzoru oraz wymaganiami obowiązujących PN i postanowieniami Umowy.

### **5.5.2. Wymogi formalne**

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

### **5.5.3. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do prac wykonawcy oraz nadzór techniczny powinny dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej oraz projektem organizacji prac wykonanym przez Inżyniera prac. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić przed przystąpieniem do prac z autorem opracowania. Jakiegokolwiek 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 osobami do prowadzenia nadzoru. Wykonawca obowiązany jest do sporządzenia harmonogramu prac, uzgodnienia czasu i terminu wykonywanych prac z Inwestorem.

#### **5.5.3.1. Strojenie systemu elektroakustycznego**

Po zamontowaniu, połączeniu sygnałowym i sprawdzeniu poprawności transmisji sygnałów fonicznych i sterujących dla wszystkich urządzeń obejmujących system zmiany czasu pogłosu należy dokonać strojenia systemu.

Strojenie musi wykonać podmiot posiadający odpowiednie doświadczenie, poświadczone certyfikatem lub licencją od producenta systemu.

Wystrojony system musi być stabilny i nie wykazywać zniekształceń brzmienia. Pomiary akustyczne należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN ISO 3382. Strojenie systemu należy zakończyć wykonaniem raportu pomiarowego przedstawiającym zakres zmian parametrów akustycznych sali oraz przeszkoleniem Użytkownika.

## **5.6. Kontrola jakości robót**

### **5.6.1. Ogólne zasady kontroli prac**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości prac, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości prac (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Kontrolę jakości prac 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.

### **5.6.2. Szczegółowe zasady kontroli prac**

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości prac należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami osoby wskazanej przez Inwestora do prowadzenia nadzoru oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych elementów.

### **5.6.3. Badania, pomiary i sprawdzenie**

Badaniom, pomiarom i sprawdzeniu powinny podlegać:

1. Jakość i sposób mocowania urządzeń i materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, projektem, niniejszą ST.
2. Pomiary sprawdzające linii sygnałowych: polaryzacja, symetria, ciągłość linii.
3. Dokumentacja powykonawcza, która musi zawierać:
  - a. oświadczenie kierownika prac o wykonaniu prac zgodnie z projektem i stosownymi przepisami,
  - b. dokumentację techniczno-ruchowe urządzeń dostarczanych fabrycznie,
  - c. certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia,
  - d. protokoły z przeprowadzonych prób,
  - e. instrukcję obsługi systemu.

## **5.7. Obmiar prac**

### **5.7.1. Ogólne zasady obmiaru prac**

Obmiar prac będzie określać faktyczny zakres wykonanych prac zgodnie z dokumentacją projektową i ST w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze prac lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich prac. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji osoby wskazanej przez Inwestora do prowadzenia nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych prac będzie przeprowadzany z częstością wymaganą określoną w Umowie.

### **5.7.2. Szczegółowe zasady obmiaru prac**

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.

### **5.7.3. Jednostki obmiarowe**

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu prac wymienionych w niniejszej ST:

1. w sztukach/kompletach (szt./kpl.) mierzy się Roboty:
  - a. montaż urządzeń,
  - b. montaż szaf sprzętowych,
  - c. okablowanie szaf sprzętowych.
2. w kompletach (kpl.) mierzy się prace:
  - a. kalkulacja własna,
  - b. wykonanie pomiarów,
  - c. uruchomienie i strojenie systemu,
  - d. szkolenie obsługi,
  - e. wykonanie dokumentacji powykonawczej.

## **5.8. Odbiór prac**

### **5.8.1. Warunki ogólne**

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania prac w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy / dziennika prac instalacyjnych przedkładając osobie wskazanej przez Inwestora do prowadzenia nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą prac.

### **5.8.2. Warunki szczegółowe**

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

1. odbiorowi częściowemu,
2. odbiorowi ostatecznemu,
3. odbiorowi pogwarancyjnemu.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności osoby wyznaczonej przez Inwestora do prowadzenia nadzoru i Wykonawcy. Do odbioru ostatecznego należy przygotować wszystkie dokumenty budowy, wyniki pomiarów kontrolnych, atesty, dokumentację powykonawczą.

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





## 6. Podsumowanie

Niniejsze opracowanie stanowi opis dla dokumentacji projektowej dotyczącej systemu regulacji czasu pogłosu dla Wieluńskiego Domu Kultury. System został zaprojektowany zgodnie z uzgodnieniami poczynionymi z przedstawicielami Użytkownika i Inwestora.

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