

Główny projektant	dr inż. Piotr Z. Kozłowski
Projektant prowadzący	inż. Bartłomiej Konik
Sprawdzenie	dr inż. Paweł Dziechciński
Temat	<b>Projekt systemu mikrofonów bezprzewodowych dla obiektu Opery Wrocławskiej we Wrocławiu</b>
Nazwa obiektu	Opera Wrocławska we Wrocławiu
Adres obiektu	ul. Świdnicka 35, 50-066, Wrocław
Inwestor	Opera Wrocławska we Wrocławiu
Stadium	Projekt
Tom	Opis techniczny, 2gi etap realizacji
Edycja	Ostateczna v.01
Branża	System mikrofonów bezprzewodowych

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, Wrocław, 2016



## **Adres jednostki projektowania:**

PRACOWNIA AKUSTYCZNA Kozłowski sp. j.  
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. 7)
2. Część rysunkowa:
  - 1) M01 — Schemat systemu mikrofonów bezprzewodowych.
  - 2) M02 — Widoki szaf sprzętowych.



## Spis treści

Adres jednostki projektowania:.....	3
Spis zawartości projektu: .....	5
Spis treści .....	7
Spis tabel w części opisowej .....	9
1. Zakres opracowania .....	11
2. Podstawa opracowania .....	13
2.1. Podstawa formalna .....	13
2.2. Podstawa merytoryczna .....	13
3. Zestawienie symboli projektowych .....	15
4. System mikrofonów bezprzewodowych .....	17
4.1. Założenia projektowe .....	17
4.2. Bezprzewodowe zestawy mikrofonowe .....	17
5. Podsumowanie .....	19





## **Spis tabel w części opisowej**

Tab. 3.1. Zestawienie symboli projektowych. ....	15
--	----



## 1. Zakres opracowania

Projekt obejmuje swym zakresem rozbudowę systemu mikrofonów bezprzewodowych.



## **2. Podstawa opracowania**

### **2.1. Podstawa formalna**

- [1] Umowa nr CRU286/ZTT/T/4/2016/48/SEK/AK/2016 z dnia 2016-05-25 podpisana przez Pracownię Akustyczną Kozłowski sp.j. z Operą Wrocławską na wykonanie opracowania przedprojektowego dotyczącego systemu mikrofonów bezprzewodowych dla budynku Opery Wrocławskiej we Wrocławiu.

### **2.2. Podstawa merytoryczna**

- [2] Wytyczne technologiczne oraz uzgodnienia międzybranżowa.
- [3] Literatura techniczna oraz doświadczenie zawodowe projektantów.
- [4] Obowiązujące przepisy i normy oraz dyrektywy UE.
- [5] 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 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 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.

Lp.	Symbol	Opis
1.	ANT	Antena kierunkowa
2.	HH – 10	Przewód łączeniowy wielopinowy
3.	HXLR – 10	Przewód łączeniowy wielopinowy z XLR
4.	MMB	Mikrofon miniaturowy
5.	MNB	Mikrofon nagłowny na jedno ucho
6.	MOSW	Moduł oświetlenia
7.	NBB	Nadajnik bezprzewodowy typu <i>bodypack</i>
8.	NBH	Nadajnik bezprzewodowy typu <i>handheld</i>
9.	SMZB	System mikrofonowych zestawów bezprzewodowych
10.	STMIC	Skrzynia transportowa na mikrofony, nadajniki typu <i>bodypack</i> , <i>handheld</i>
11.	STRF	Skrzynia/walizka transportowa na system zestawów bezprzewodowych
12.	SW	Przełącznik sieciowy
13.	ZW	Złącze wielostykowe
14.	ZZ	Złącze zasilające





## 4. System mikrofonów bezprzewodowych

### 4.1. Założenia projektowe

W budynku Opery Wrocławskiej istnieje system cyfrowych mikrofonów bezprzewodowych. System mikrofonów bezprzewodowych będący przedmiotem dostawy powinien umożliwiać kompleksową realizację celów programowych Opery Wrocławskiej. Powinien stanowić rozszerzenie dotychczasowej funkcjonalności obecnego systemu mikrofonów bezprzewodowych z możliwością połączenia w jeden duży spójny system.

### 4.2. Bezprzewodowe zestawy mikrofonowe

Jako bezprzewodowe zestawy mikrofonowe dla budynku Opery Wrocławskiej należy dostarczyć kompletny system mikrofonowych zestawów bezprzewodowych obejmujący minimum 20 kanałów transmisji bezprzewodowej pracujących w paśmie UHF z transmisją cyfrową, zewnętrzne anteny odbiorcze, okablowanie dla sygnałów radiowych oraz jeśli potrzebne rozdzielacze sygnałów radiowych. Przewiduje się również odpowiednią liczbę nadajników z mikrofonami do ręki oraz nadajnikami typu *bodypack* z mikrofonami nagłownymi. Zastosowane zostaną urządzenia o następujących cechach:

- praca w paśmie UHF,
- transmisja radiowa sygnałów cyfrowa szyfrowana,
- odbiorniki *true diversity* wyposażone w funkcję skanowania widma, automatycznego doboru częstotliwości nośnej,
- funkcja zarządzania wszystkimi odbiornikami zestawów bezprzewodowych z poziomu komputera,
- możliwość połączenia odbiorników w sieć Ethernet wraz z dedykowanym oprogramowaniem do skanowania częstotliwości radiowych,
- zasilanie nadajników bateriami klasy AA lub AAA,
- wyświetlanie informacji o stanie baterii nadajnika,
- kontrola wzmocnienia każdego kanału,
- kompatybilne z istniejącym cyfrowym systemem mikrofonów bezprzewodowych posiadanych przez Operę Wrocławską,
- wbudowany interfejs sieciowy standardu transmisji sygnałów cyfrowych opartej o protokół Ethernet, kompatybilny z systemem mikrofonów bezprzewodowych posiadanych przez Operę Wrocławską.

System mikrofonowych zestawów bezprzewodowych należy umieścić w przenośnej szafie sprzętowej STRF typu *flight case* z wbudowanymi 2 szufladami z odpowiednio przewidzianymi przegródkami dla nadajników, mikrofonów oraz niezbędnych akcesoriów. Jeden z dostarczanych odbiorników zestawu mikrofonów bezprzewodowych wraz z kompletem nadajników i mikrofonów należy umieścić w przenośnej szafie sprzętowej istniejącego systemu mikrofonów cyfrowych posiadanego przez Operę Wrocławską, tak aby łączna liczba kanałów w posiadanym już systemie wynosiła 16 kanałów. Odbiornik ten należy podłączyć do istniejącego systemu poprzez wyprowadzenie sygnałów analogowych na złącze wielopinowe, podłączenie sygnału RF, zasilania. Dostarczany system mikrofonowych zestawów bezprzewodowych powinien posiadać złącza wyjściowe sygnału antenowego RF w celu podłączenia istniejącego systemu mikrofonów i możliwość korzystania z jednej pary anten odbiorczych. Szafa

sprzętowa z odbiornikami będzie umieszczona na stanowisku realizatora dźwięku frontowego na widowni lub w obrębie sceny. W skrzyni technicznej należy również umieścić przełączniki sieciowe umożliwiające podłączenie systemu bezprzewodowego do redundantnej sieci przesyłu cyfrowej transmisji sygnałów fonicznych i sterujących. Skrzynię transportową należy wyposażyć w odpowiedni panel oświetleniowy. Sygnały analogowe z odbiorników mikrofonów bezprzewodowych należy wyprowadzić na złączu wielopinowym w standardzie zgodnym z istniejącymi złączami wielopinowymi w obiekcie Opery Wrocławskiej. W zestawie wraz ze skrzynią transportową należy dostarczyć kompletne okablowanie umożliwiające podłączenie systemu do przyłączy zainstalowanych w obiekcie. Należy przewidzieć kabel zakończony złączami wielopinowymi z obydwu stron oraz kabel zakończony z jednej strony złączem wielopinowym a z drugiej strony złączami XLR męskimi. System mikrofonowych zestawów bezprzewodowych musi umożliwiać podsłuch każdego kanału z osobna w obrębie skrzyni transportowej STRF. Podsłuch będzie możliwy przy podłączeniu słuchawek do odpowiedniego złącza słuchawkowego zainstalowanego w skrzyni transportowej.

Bezprzewodowa transmisja sygnałów fonicznych musi spełniać poniższe parametry:

- Minimum 20 kanałów mikrofonów bezprzewodowych (4 kanały instalowane w posiadanym systemie).
- Minimum 6 nadajników typu *handheld*. (1 nadajnik umieszczony w posiadanym systemie w skrzyni transportowej).
- Minimum 24 nadajników typu *bodypack* (6 nadajników umieszczone w posiadanym systemie w skrzyni transportowej).
- Minimum 25 mikrofonów nagłownych wraz z akcesoriami (6 mikrofonów umieszczone w posiadanym systemie w skrzyni transportowej).
- Minimum 17 mikrofonów miniaturowych wraz z akcesoriami (6 mikrofonów umieszczone w posiadanym systemie w skrzyni transportowej).

## 5. Podsumowanie

W niniejszym opracowaniu przedstawiono projekt rozbudowy bezprzewodowego systemu mikrofonowego.

Dokumentacja zamieszczona w teczce składa się z:

- niniejszego opisu technicznego,
- specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót,
- rysunków wielkoformatowych,
- kosztorysu inwestorskiego,
- przedmiaru robót
- płyty CD z elektroniczną wersją dokumentacji.

Wszystkie rozwiązania przyjęte w projekcie są zgodne z wytycznymi przekazanymi zespołowi projektowemu.

Opracowanie jest zgodne z postanowieniami umowy [1] oraz dokumentów związanych. W opracowaniu wykorzystano uzgodnienia poczynione z Inwestorem w trakcie procesu projektowego.

Opracowanie jest kompletne z uwagi na cel, jakiemu służy.