

Główny projektant	dr inż. Piotr Z. Kozłowski
Projektant prowadzący	mgr inż. Marcin Łabędzki
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	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
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, Wrocław, 2016



## **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. 7)
2. Część rysunkowa:
  - 1) ES01 — Schemat systemu mikrofonów bezprzewodowych.
  - 2) EW01 — Widoki szaf sprzętowych.



## Spis treści

Adres jednostki projektowania:.....	3
Spis zawartości projektu: .....	5
Spis treści .....	7
Spis tabel .....	9
1. Podstawa opracowania .....	11
1.1. Podstawa formalna .....	11
1.2. Podstawa merytoryczna.....	11
2. Przedmiot i zakres opracowania .....	13
3. Zestawienie symboli projektowych .....	15
4. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.....	15
4.1. Część ogólna .....	15
4.1.1. Nazwa zamówienia .....	15
4.1.2. Wymagania ogólne .....	15
4.1.3. Przedmiot i zakres robót .....	16
4.1.4. Klasyfikacja robót.....	16
4.1.5. Określenia i definicje.....	17
4.1.5.1. Wytyczne ogólne .....	17
4.1.5.2. Podstawowe pojęcia .....	17
4.2. Właściwości materiałów i urządzeń.....	19
4.2.1. Specyfikacje techniczne urządzeń .....	19
4.2.1.1. System mikrofonów bezprzewodowych .....	19
4.3. Wykonanie robót.....	25
4.3.1. Ogólne wymagania .....	25
4.3.2. Wymogi formalne.....	25
4.3.3. Warunki organizacyjne.....	25
4.3.4. Warunki ogólne wykonania robót .....	25
4.3.4.1. Meble i szafy techniczne.....	25
4.4. Kontrola jakości robót .....	25
4.4.1. Ogólne zasady kontroli robót .....	25
4.4.2. Szczegółowe zasady kontroli robót.....	25
4.4.3. Badania, pomiary i sprawdzenie .....	26
4.5. Obmiar robót.....	26
4.5.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	26

4.5.2.	Szczegółowe zasady obmiaru robót.....	26
4.5.3.	Jednostki obmiarowe .....	26
4.6.	Odbiór robót.....	27
4.6.1.	Warunki ogólne.....	27
4.6.2.	Warunki szczegółowe .....	27
5.	Podsumowanie .....	29



## Spis tabel

Tab. 3.1. Zestawienie symboli użytych w opracowaniu .....	15
Tab. 4.1. Specyfikacja techniczna systemu mikrofonowych zestawów bezprzewodowych SMZB .....	19
Tab. 4.2. Specyfikacja techniczna odbiornika systemu mikrofonowych zestawów bezprzewodowych SMZB.....	20
Tab. 4.3. Specyfikacja techniczna nadajnika systemu bezprzewodowego NBB01 – NBB12 .....	20
Tab. 4.4. Specyfikacja techniczna nadajnika systemu bezprzewodowego NBH01 – NBH04.....	20
Tab. 4.5. Specyfikacja techniczna mikrofonu nagłownego MNB01 – MNB12 .....	21
Tab. 4.6. Specyfikacja techniczna mikrofonu miniaturowego MMB01 – MMB06 .....	21
Tab. 4.7. Specyfikacja techniczna anteny szerokopasmowej ANT01, ANT02 .....	22
Tab. 4.8. Specyfikacja techniczna skrzyni transportowej systemu mikrofonów bezprzewodowych STRF .....	22
Tab. 4.9. Specyfikacja techniczna lampki oświetleniowej rack MOSW01 .....	22
Tab. 4.10. Specyfikacja techniczna przełącznika sieciowego SW01,SW02.....	22
Tab. 4.11. Specyfikacja techniczna przewodu łączeniowego HH – 10 .....	23
Tab. 4.12. Specyfikacja techniczna przewodu łączeniowego HXLR – 10 .....	23
Tab. 4.13. Specyfikacja techniczna walizki na mikrofony bodypack STMIC .....	23



## **1. Podstawa opracowania**

### **1.1. 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.

### **1.2. 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.



## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu przetargowego w zakresie:

- system mikrofonów bezprzewodowych



### 3. Zestawienie symboli projektowych

Poniżej przedstawiono podstawowe skróty wykorzystywane w opracowaniu.

**Tab. 3.1. Zestawienie symboli użytych w opracowaniu**

Lp.	Symbol	Opis
1.	ANTxx	Antena kierunkowa
2.	HH – 10	Przewód łączeniowy wielopinowy
3.	HXLR – 10	Przewód łączeniowy wielopinowy z XLR
4.	MMBxx	Mikrofon miniaturowy
5.	MNBxx	Mikrofon nagłówny na jedno ucho
6.	MOSWxx	Moduł oświetlenia
7.	NBBxx	Nadajnik bezprzewodowy bodypack
8.	NBHxx	Nadajnik bezprzewodowy typu handheld
9.	SMZB	System mikrofonowych zestawów bezprzewodowych
10.	STMIC	Skrzynia transportowa na mikrofony, bodypacki, handheldy
11.	STRF	Skrzynia/walizka transportowa na system zestawów bezprzewodowych
12.	SWxx	Przełącznik sieciowy
13.	ZW	Złącze wielostykowe
14.	ZZ	Złącze zasilające

### 4. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Specyfikację techniczną, jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w pkt. 4.1.3.

#### 4.1. Część ogólna

##### 4.1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

Szczegółowe opracowanie dokumentacji przedprojektowej dotyczącej systemu mikrofonów bezprzewodowych w związku z modernizacją systemu elektroakustycznego.

##### 4.1.2. 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 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 nadzoru 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.

### 4.1.3. Przedmiot i zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania: dostawy urządzeń systemu mikrofonowych zestawów bezprzewodowych, urządzeń, okablowania, uruchomienia urządzeń projektowanych systemów na podstawie projektu przetargowego dla zadania zatytułowanego jak w punkcie 4.1.1.

Zakres robót obejmuje:

1. Roboty przygotowawcze:
  - a. Zapoznanie się z dokumentacją projektową.
2. Roboty zasadnicze:
  - a. Montażowe:
    - i. Montaż urządzeń w stałych i ruchomych szafach sprzętowych.
    - ii. Obszycie kablowe urządzeń w stałych i ruchomych 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.
3. Roboty końcowe:
  - a. Kontrola jakości wykonanych robót.
  - b. Przygotowanie dokumentacji powykonawczej.
  - c. Szkolenie przedstawicieli użytkownika.

### 4.1.4. Klasyfikacja robót

Kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV 2008):

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

1. 32340000-8 Mikrofony i głośniki
2. 32342000-2 Urządzenia głośnikowe
3. 32343100-0 Wzmacniacze częstotliwości akustycznych
4. 32342400-6 Sprzęt nagłaśniający
5. 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
6. 51310000-8 Usługi instalowania urządzeń telewizyjnych, radiowych, dźwiękowych i wideo
7. 80511000-9 Usługi szkolenia personelu



### **4.1.5. Określenia i definicje**

#### **4.1.5.1. Wytyczne ogólne**

1. Zasilanie urządzeń systemu mikrofonów bezprzewodowych, powinno odbywać się zgodnie z zasadami ogólnymi określonymi dla instalacji elektro-instalacyjnych.
2. Wszystkie używane materiały i urządzenia winny mieć cechy przypisane w przepisach ogólnych instalacjom elektrycznym.
3. Urządzenia wykonywane indywidualnie winny posiadać oświadczenie dostawcy lub producenta o spełnieniu w/w warunków.

#### **4.1.5.2. Podstawowe pojęcia**

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

Instalowanie, zakładanie instalacji – proces mocowania i wzajemnego łączenia części składowych i elementów systemu.

Zespół kablowy – przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami.

Trasa kablowa – przestrzeń, w której znajduje się zespół kablowy.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

Pozostałe pojęcia są zgodne z kanonami terminologicznymi wykorzystywanymi w publikacjach dotyczących elektroakustyki, systemów telekomunikacyjnych oraz wizyjnych jak również wykorzystywanymi w branży akustycznej, elektroakustycznej, wideo, telekomunikacji i technologii sceny.



## 4.2. Właściwości materiałów i urządzeń

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia Inspektora nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną dokumentację techniczno-ruchową. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych 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.

### 4.2.1. Specyfikacje techniczne urządzeń

Poniżej przedstawiono specyfikacje techniczne urządzeń i elementów wchodzących w skład projektu przetargowego.

#### 4.2.1.1. System mikrofonów bezprzewodowych

Wymagania ogólne dla zestawów bezprzewodowych:

1. Wszystkie urządzenia zestawów bezprzewodowych należy dostarczyć z oferty jednego producenta.
2. Wszystkie elementy systemu wraz z akcesoriami mają być ze sobą kompatybilne.

**Tab. 4.1. Specyfikacja techniczna systemu mikrofonowych zestawów bezprzewodowych SMZB**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	System mikrofonowych zestawów bezprzewodowych
Rodzaj transmitowanego sygnału fonicznego	Cyfrowy
Liczba kanałów całego systemu	$\geq 12$
Zakres częstotliwości RF (bez dodatkowych rozszerzeń)	$\geq 470 - 798$ MHz
Latencja	$< 3,5$ ms
Zakres dynamiki	$> 110$ dB
Złącze słuchawkowe z możliwością podsłuchu każdego z kanałów	TAK, TRS
Wyświetlanie informacji o stanie baterii	TAK
Łączna wysokość odbiorniki/spliter/monitor słuchawkowy	$\leq 8U$
Zasilanie	100 – 240 V AC
<b>Uwagi:</b>	<p>Wymagane funkcjonalności systemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kontrola wzmocnienia każdego kanału,</li> <li>- funkcja zarządzania wszystkimi kanałami z poziomu komputera poprzez sieć Ethernet,</li> <li>- transmisja sygnałów cyfrowa szyfrowana,</li> <li>- sygnał RF z dwóch anten doprowadzony do wszystkich odbiorników. Jeśli to konieczne system wyposażać w dedykowany splitter SRF.</li> </ul> <p>Nie dopuszcza się zastosowania zewnętrznych konwerterów AC sygnału analogowego na sygnał cyfrowy oparty o standard transmisji sygnałów cyfrowych sieci Ethernet,</p> <p>Nadajniki, odbiorniki oraz splitery należy dostarczyć z oferty jednego producenta.</p>

**Tab. 4.2. Specyfikacja techniczna odbiornika systemu mikrofonowych zestawów bezprzewodowych SMZB**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Odbiornik mikrofonowych zestawów bezprzewodowych
Zakres częstotliwości RF (bez dodatkowych rozszerzeń)	$\geq 470 - 930$ MHz
System „diversity”	TAK
Czułość RF	$< -85$ dBm
Pasma przenoszenia	$\geq 30$ Hz – 20 kHz
Złącze wejściowe sygnału RF	BNC lub N
Impedancja wejścia sygnału RF	50 $\Omega$
Interfejs sieciowy standardu transmisji sygnałów cyfrowych	TAK, Dual Port Ethernet, 1 Gbps
Możliwość wysłania sygnałów za pomocą interfejsu sieciowego redundantnego standardu transmisji sygnałów cyfrowych	TAK
Wyjście audio	XLR, symetryczne
Połączenie kaskadowe	TAK
Złącze wyjścia kaskadowego	BNC lub N, impedancja 50 $\Omega$
Zasilanie	100 – 240 V AC
<b>Uwagi:</b>	<p>Wymagane funkcjonalności odbiornika:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźnikiysterowania dla każdego kanału,</li> <li>- wyjście XLR dla każdego kanału,</li> <li>- transmisja sygnałów cyfrowa, szyfrowana.</li> </ul> <p>Odbiorniki kompatybilne z nadajnikami NBH01-04 oraz NBB01-12.</p>

**Tab. 4.3. Specyfikacja techniczna nadajnika systemu bezprzewodowego NBB01 – NBB12**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Nadajnik systemu bezprzewodowego typu „bodypack”
Rodzaj transmitowanego sygnału fonicznego	Cyfrowy
Zakres częstotliwości RF ( bez dodatkowych rozszerzeń)	$\geq 470 - 798$ MHz
Moc wyjściowa RF	$\geq 20$ mW
Pasma przenoszenia audio	$\geq 30 - 20\,000$ Hz
Zakres regulacji wzmocnienia	$> 20$ dB (z krokiem $\leq 3$ dB)
Impedancja wejściowa	$\geq 20$ k $\Omega$
Czas użytkowania	$\geq 6$ h
Podświetlany wyświetlacz LCD	TAK
Wymiary (W × S × G)	$\leq 90 \times 70 \times 25$ mm
Masa nadajnika	$\leq 150$ g
<b>Uwagi:</b>	Urządzenie kompatybilne z systemem mikrofonowych zestawów bezprzewodowych SMZB, pochodzące od jednego producenta.

**Tab. 4.4. Specyfikacja techniczna nadajnika systemu bezprzewodowego NBH01 – NBH04**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Nadajnik systemu bezprzewodowego z mikrofonem „do ręki”
Rodzaj transmitowanego sygnału fonicznego	Cyfrowy
Charakterystyka kierunkowa mikrofonu	Superkardoidalna

#### 4. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Parametr	Wartość
Moc wyjściowa RF	$\geq 20$ mW
Typ modulacji	Cyfrowa
Pasma przenoszenia audio	$\geq 80$ Hz – 20 kHz
Zakres regulacji wzmacnienia	$> 20$ dB (z krokiem $\leq 3$ dB)
Podświetlany wyświetlacz LCD	TAK
Czas pracy baterii	$\geq 5$ h
Masa netto	$\leq 350$ g
Uwagi:	Urządzenie kompatybilne z systemem mikrofonowych zestawów bezprzewodowych SMZB, pochodzące od jednego producenta.

**Tab. 4.5. Specyfikacja techniczna mikrofonu nagłownego MNB01 – MNB12**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Mikrofon nagłowny mocowany na jednym uchu
Rodzaj przetwornika	Pojemnościowy
Rodzaj charakterystyki kierunkowości	Kardioida
Czułość	$\geq 1,9$ mV/Pa
Częstotliwościowa charakterystyka przenoszenia	$\geq 30 - 15$ kHz
Maksymalny szczytowy poziom ciśnienia akustycznego	$\geq 135$ dB
Równoważny poziom szumów (ważony filtrem A)	$\leq 30$ dB
Średnica mikrofonu	$< 6$ mm
Masa mikrofonu z mocowaniem	$< 10$ g
Kolor mikrofonu i elementów mocujących	Beżowy
Zasilanie	Kompatybilne z nadajnikiem NBBxx
Długość kabla	1,3 – 1,5 m
Uwagi:	Dostarczyć wraz z odpowiednim adapterem do nadajników NBBxx. Złącze na kablu kompatybilne z dostarczaną przejściówką do nadajników NBBxx. W komplecie dostarczyć zapasowe kable połączeniowe do mikrofonu.

**Tab. 4.6. Specyfikacja techniczna mikrofonu miniaturowego MMB01 – MMB06**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Mikrofon miniaturowy
Rodzaj przetwornika	Pojemnościowy
Rodzaj charakterystyki kierunkowości	Dookólna
Czułość	$\geq 6$ mV/Pa
Częstotliwościowa charakterystyka przenoszenia	$\geq 20 - 20$ kHz
Maksymalny szczytowy poziom ciśnienia akustycznego	$\geq 120$ dB
Masa mikrofonu z kablem i złączem	$< 10$ g
Kolor mikrofonu	Beżowy
Zasilanie	Kompatybilne z nadajnikiem NBBxx
Długość kabla	1,3 – 1,5 m
Uwagi:	Złącze na kablu kompatybilne z nadajnikiem NBBxx.

**Tab. 4.7. Specyfikacja techniczna anteny szerokopasmowej ANT01, ANT02**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Antena kierunkowa aktywna
Charakterystyka kierunkowości	Kierunkowa
Zakres obsługiwanych częstotliwości	$\geq 470 - 798$ MHz
Złącze	BNC lub N
Impedancja	50 $\Omega$
Wymiary (W×S×G)	$\leq 365 \times 390$ mm
Masa netto	$\leq 625$ g
<b>Uwagi:</b>	W komplecie dostarczyć kable połączeniowe antenowe o długości $\geq 7$ m

**Tab. 4.8. Specyfikacja techniczna skrzyni transportowej systemu mikrofonów bezprzewodowych STRF**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Skrzynia transportowa
Materiał	Sklejka pokryta folią fenolową łączona kształtownikami aluminiowymi
Standard	19"
Wysokość użytkowa	$\geq 13$ U
Głębokość użytkowa	Głębokość odbiornika bezprzewodowego + 15 cm
Rodzaj postawy	Koła 100 mm
<b>Uwagi:</b>	Kłapa na zamkach motylkowych. Obszycie sygnałowe (według rysunku EW01), listwa zasilająca, przyłącze zasilające POWERCON. Uchwyty do przenoszenia walizki. Wnętrze walizki zorganizowane w sposób zabezpieczający mikrofony przed uszkodzeniem.

**Tab. 4.9. Specyfikacja techniczna lampki oświetleniowej rack MOSW01**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Lampa oświetleniowa
Standard	19"
Rodzaj światła	LED
Możliwość regulacji jasności	TAK
Natężenie światła	$\geq 85$ lx
Materiał	Metal
Wymiary (szer. × wys. × głęb.)	(485 × 43 × 62) mm $\pm 5\%$
Zasilanie	12 V DC , 500 mA $\pm 5\%$
<b>Uwagi:</b>	Dostosowany do montażu w szafie standardu 19"

**Tab. 4.10. Specyfikacja techniczna przełącznika sieciowego SW01,SW02**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Przełącznik sieciowy zarządzany
Liczba portów gigabitowych	$\geq 10$
Rozmiar tablicy adresów MAC	$\geq 15000$
Obsługa VLAN	TAK

#### 4. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Parametr	Wartość
Konfiguracja z poziomu przeglądarki www	TAK
Wymiary (szerokość, wysokość, głębokość)	$\leq 280 \times 45 \times 170$ mm
Waga	$\leq 1,5$ kg
Zasilanie	120 – 230 V, 50/60 Hz
<b>Uwagi:</b>	Przełącznik dostosowany do montażu w szafie standardu 19"

**Tab. 4.11. Specyfikacja techniczna przewodu łączeniowego HH – 10**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Przewód łączeniowy wieloparowy
Liczba par w przewodzie	$\geq 16$
Liczba i rodzaj złączy	$\geq 2$ , wielopinowe
Długość kabla	$\geq 10$ m
<b>Uwagi:</b>	Dostarczyć wraz z obudową ochronną złączy. Przewód łączeniowy kompatybilny ze złączami wielopinowymi zainstalowanymi w obiekcie. Przewód zakończony z obydwu stron złączem wielopinowym.

**Tab. 4.12. Specyfikacja techniczna przewodu łączeniowego HXLR – 10**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Przewód łączeniowy wieloparowy
Liczba kanałów	$\geq 16$
Liczba złączy wielopinowych	$\geq 1$
Liczba pojedynczych złączy męskich rodzaj	$\geq 16$ , męskie złącze XLR
Długość rozszycia	$\geq 1$ m
Długość kabla	$\geq 10$ m
<b>Uwagi:</b>	Dostarczyć wraz z obudową ochronną złączy. Przewód łączeniowy kompatybilny ze złączami wielopinowymi zainstalowanymi w obiekcie. Przewód zakończony z jednej strony złączem wielopinowy, z drugiej strony złączami męskimi XLR.

**Tab. 4.13. Specyfikacja techniczna walizki na mikrofony bodypack STMIC**

Parametr	Wartość
Przeznaczenie	Skrzynia transportowa na elementy systemu bezprzewodowego
Wykonanie wnętrza	Indywidualnie zaprojektowane pod nadajniki bodypack, handheld oraz mikrofony
Materiał	Sklejka pokryta folią fenolową łączona kształtownikami aluminiowymi
<b>Uwagi:</b>	Walizka na mikrofony MNBxx, MMBxx oraz nadajniki wykonana w technologii flight case. Uchwyty do przenoszenia walizki. Wnętrze walizki zorganizowane w sposób zabezpieczający urządzenia przed uszkodzeniem. Możliwość połączenia walizki ze skrzynią transportową STRF za pomocą zamków motylkowych.





### **4.3. Wykonanie robót**

#### **4.3.1. Ogólne wymagania**

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

#### **4.3.2. Wymogi formalne**

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

#### **4.3.3. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca oraz nadzór techniczny powinni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej oraz projektem organizacji robót wykonanym przez Inżyniera Robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić przed przystąpieniem do robót z autorem opracowania. 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 Inspektorami Nadzoru. Wykonawca obowiązany jest do sporządzenia harmonogramu prac, uzgodnienia czasu i terminu wykonywanych prac z Inwestorem.

#### **4.3.4. Warunki ogólne wykonania robót**

##### **4.3.4.1. Meble i szafy techniczne**

Na rysunku EW01 przedstawiono widoki szaf technicznych.

### **4.4. Kontrola jakości robót**

#### **4.4.1. Ogólne zasady kontroli robót**

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

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

#### **4.4.2. Szczegółowe zasady kontroli robót**

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

#### **4.4.3. 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 robót 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.

#### **4.5. Obmiar robót**

##### **4.5.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

##### **4.5.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

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

##### **4.5.3. Jednostki obmiarowe**

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu robót wymienionych w niniejszej ST:

1. w metrach (m) mierzy się roboty:
  - a) montaż koryt,
  - b) układanie przewodów.
2. w sztukach/kompletach (szt./kpl.) mierzy się roboty:
  - a) montaż przyłączy głośnikowych,
  - b) montaż przyłączy sygnałowych.
3. w kompletach (kpl.) mierzy się roboty:
  - a) kalkulacja własna,
  - b) wykonanie pomiarów,
  - c) szkolenie obsługi,

d) wykonanie dokumentacji powykonawczej.

4. w pomiarach (pomiar) mierzy się roboty:

- a) pomiar symetrii linii sygnałowych/głośnikowych,
- b) pomiar polaryzacji linii sygnałowych/głośnikowych,
- c) pomiar ciągłości linii sygnałowych/głośnikowych,
- d) pomiar uziemień.

## **4.6. Odbiór robót**

### **4.6.1. Warunki ogólne**

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

### **4.6.2. Warunki szczegółowe**

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

- 1) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- 2) odbiorowi częściowemu,
- 3) odbiorowi ostatecznemu,
- 4) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

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



## 5. Podsumowanie

W niniejszym dokumencie przedstawiono specyfikację techniczną dla systemów:

1. System mikrofonów bezprzewodowych.

W kolejnych rozdziałach przedstawiono dla poszczególnych systemów zestaw:

- minimalnych wymogów technicznych dla każdego urządzenia,
- wymogów dotyczących montowania urządzeń,
- wymogów dotyczących prób i odbiorów.

Wszystkie zapisy niniejszego dokumentu muszą być bezwzględnie respektowane. Wszystkie zastosowane w systemach urządzenia muszą spełniać opisane powyżej wymagania oraz zapisy pozostałych składników dokumentacji projektowej (opis, rysunki).

Opracowanie jest kompletne z uwagi na cel, jakiemu ma służyć.