

System nagłośnienia frontального i monitorowego Opery Nova w Bydgoszczy – Aktualizacja Etap II

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Manufaktura Technologiczna
ul. Puławska 38, 05-500 Piaseczno

OBIEKT:

Opera Nova w Bydgoszczy
ul. Marszałka Focha 5, 85-070 Bydgoszcz

INWESTOR:

Opera Nova w Bydgoszczy
ul. Marszałka Focha 5, 85-070 Bydgoszcz

BRANŻA

ELEKTROAKUSTYKA

Projektant:

mgr inż. Urszula Rysiewicz

mgr inż. Małgorzata Srebrzyńska

Sprawdzający:

Wojciech Kostrzewa

mgr inż. Andrzej Pawluś

Podpis

Spis treści

1. WSTĘP	3
2. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
3. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI	3
4. ZAKRES PRAC	4
5. OKREŚLENIA I DEFINICJE	5
5.1. POJĘCIA PODSTAWOWE	5
6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA	6
7. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	20
8. URZĄDZENIA I MATERIAŁY	20
9. SPRZĘT	20
10. WYKONANIE ROBÓT	21
11. SPOSÓB WYKONANIA ROBÓT	21
11.1 WYTYCZNE PROWADZENIA INSTALACJI	21
12. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	22
13. OBMIAR ROBÓT	23
14. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI	23
15. ROZWIĄZANIA ZAMIENNE I RÓWNOWAŻNE	23
16. WIOSEK MATERIAŁOWY	25

1. **WSTĘP**

Grupa robót:	45.3	Roboty w zakresie robót instalacyjnych
Klasa robót:	45.31	Roboty związane z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu
Kody CPV:	51310000-8	Usługi instalowania urządzeń telewizyjnych, radiowych, dźwiękowych i wideo
	32000000-3	Sprzęt radiowy, telewizyjny, komunikacyjny, telekomunikacyjny i podobny

2. **PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych instalacji, urządzeń oraz elementów systemu nagłośnienia frontального Opery Nova w Bydgoszczy.

3. **ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 4.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych, dostawy, montażu oraz uruchomienia systemu, o którym mowa w punkcie 4. opracowania.

4. **ZAKRES PRAC**

Zakres prac powinien obejmować, ale nie ograniczać się do:

- a) zapewnienia wymaganej siły roboczej, sprzętu i materiałów,
- b) koordynacji prac instalacyjnych z innymi branżami,
- c) wykonania tras kablowych i ułożenia okablowania systemu elektroakustycznego,
- d) dostawy i montażu urządzeń systemu elektroakustycznego,
- e) wykonania przyłączy sygnałowych,
- f) wykonania połączeń przewodów w szafach teletechnicznych, skrzyniach transportowych oraz pomiędzy nimi,
- g) podłączenia obwodów zasilania w szafach sprzętowych oraz przyłączych sygnałowych,
- h) konfiguracji i strojenia systemu nagłośnieniowego w oparciu o pomiary akustyczne,
- i) konfiguracji i oprogramowania wszystkich urządzeń cyfrowych objętych przedmiotem dostawy,
- j) opracowania i dostarczenia dokumentacji powykonawczej,
- k) pomiarów elektroakustycznych wykonanego systemu w tym pomiarów akustycznych zainstalowanego systemu nagłaśniającego,
- l) uruchomienia, demonstracji oraz szkolenia personelu obsługującego system,
- m) dostarczenia karty gwarancyjnej na dostarczony oraz zainstalowany system i wszystkie jego komponenty podlegające gwarancji.

5. OKREŚLENIA I DEFINICJE

5.1. POJĘCIA PODSTAWOWE

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, w tym:

- PN-T-01009:1968 Słownictwo telekomunikacyjne. Elektroakustyka. Nazwy i określenia,
- PN-IEC50(801):1998 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki–Akustyka i elektroakustyka,
- PN-T-04499-01:1992 Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne i w przepisach Prawa budowlanego z dnia 21 lipca 2000r.
- Prawo Telekomunikacyjne ze zmianami wprowadzonymi w:
- Dz.U.Nr73,poz.852, z 2001. Nr122, poz.1321 i Nr154 ,poz. 1800 i 1802 z 2002r. Nr 25, poz.253, Nr74, poz.676, Nr166, poz.1360 z 2003r.Nr50, poz.424, Nr113, poz.1070, Nr130, poz.1188 z 2003r,
- Dz.U.2004 nr 171 poz. 1800,
- Dz.U.2007 nr 23 poz.137,
- Dz.U.2009 nr 85 poz.716.

6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Ponieważ niniejsza dokumentacja będzie służyć dalszemu zamówieniu publicznemu na wykonanie zaprojektowanego systemu, w poniższej tabeli podano minimalne wymagania w zakresie funkcjonalności oraz parametrów technicznych i jakościowych jakim musi odpowiadać zaprojektowany system elektroakustyczny oraz jego poszczególne komponenty wraz z podaniem przykładowych urządzeń spełniających te wymagania. Dotrzymanie wyspecyfikowanych parametrów funkcjonalnych, technicznych i ilościowych dla poszczególnych urządzeń z poniższej tabeli jest konieczne, aby uzyskać zakładany efekt funkcjonalny, techniczny i artystyczny.

Dopuszcza się wykonanie zaprojektowanego systemu w oparciu o rozwiązania równoważne na zasadach określonych w Art. 36a ust. 5 oraz Art. 36a ust.6 Ustawy Prawo Budowlane pod warunkiem, iż nie będzie ono skutkowało istotnym odstępniem od projektu budowlanego w rozumieniu Art. 36a ust. 1 Ustawy Prawo Budowlane.

Urządzenia równoważne muszą posiadać parametry funkcjonalne, techniczne i jakościowe nie gorsze niż podane w poniższej tabeli. Zgodnie z Art. 30 ust. 5 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych w trakcie postępowania przetargowego Wykonawca jest zobowiązany wykazać, iż oferowane przez niego urządzenia spełniają minimalne wymagania określone przez projekt, zarówno pod względem parametrów funkcjonalnych, technicznych, jakościowych jak i ilościowych.

Wszystkie zmiany, modyfikacje w zakresie zaprojektowanych systemów muszą uzyskać pisemną akceptację autorów tego opracowania.

W poniższej tabeli przedstawiono specyfikację urządzeń będących w zakresie drugiego etapu inwestycji.

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
1.		System nagłośnienia frontального widowni - uzupełnienie
1.1	SUB05-SUB08	<u>Zestaw głośnikowy niskotonowy</u> - konstrukcja pasywna, - kardoidalna charakterystyka kierunkowości z jednej obudowy, - konstrukcja składająca się z jednego przetwornika niskotonowego 18" oraz jednego przetwornika niskotonowego 12", - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 134dB, - moc nie mniejsza niż 800W RMS / 3200W peak, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż 37Hz – 115Hz (-10dB), - wymiary (wys. x szer. x gł. bez kół) nie większe niż 620mm x 700mm x 800mm, - waga nie większa niż 70 kg.
1.2	FF01-FF06	<u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "frontfill"</u> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - składająca się z dwóch przetworników niskotonowych 6,5" oraz jednego przetwornika wysokotonowego, - maksymalny poziom SPL nie mniejszy niż (1 m, pole swobodne) 130dB, - moc nie mniejsza niż 200W RMS / 800W peak, - pasmo przenoszenia nie węższe niż (-10dB) 68Hz - 18kHz, - kąt promieniowania w poziomie od 90° do 105°, - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 210mm x 630mm x 320mm, - waga nie większa niż 15,5kg.
1.3	TRNS05-TRNS08	<u>Pokrywa transportowa na zestawy niskotonowe</u> - drewniana pokrywa transportowa, dedykowana do zestawów niskotonowych SUB05-08.
1.4	AKM07-AKM12	<u>Akcesoria montażowe do zestawu głośnikowego "frontfill"</u> - dedykowane akcesoria do montażu na scenie urządzeń głośnikowych „frontfill” FF01-FF06.
1.5	SKRZ03-SKRZ04	<u>Skrzynia transportowa na 3 szt. zestawów "frontfill"</u> - skrzynia transportowa na trzy urządzenia głośnikowe, - na kołach 100mm, - z okuciami, - przeznaczona do transportu zestawów FF01-FF06.
2.		Mobilny system nagłośnienia sceny
2.1	MON07-MON10	<u>Monitor sceniczny</u> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - konstrukcja współosiowa, złożona z jednego 15" przetwornika średnio-niskotonowego i jednego przetwornika wysokotonowego 1,4", - maksymalny poziom SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 133dB, - moc nie mniejsza niż 250W RMS / 1600W peak, - pasmo przenoszenia nie węższe niż od 55Hz do 17kHz (-10dB), - kąt promieniowania w pionie x w poziomie: 55°-80° x 55°-80°, - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 360mm x 610mm x 500mm, - waga nie większa niż 24 kg.
2.2	SKRZ05-SKRZ06	<u>Skrzynia transportowa na monitory sceniczne MON07-MON10</u> - dedykowana skrzynia na dwa monitory sceniczne, - na kołach 100mm, - z okuciami, - przeznaczona do transportu monitorów MON07-MON10.
2.3	STK04	<u>Skrzynia transportowa z wyposażeniem</u> - skrzynia transportowa na urządzenia systemu nagłośnieniowego

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		(WZM09, WZM10, BOX04), - możliwość montażu urządzeń 19", - wyposażona w panel zasilania, - nie mniejszy niż 14U.
2.4	WZM09-WZM10	<u>Wzmacniacz mocy</u> - nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy, - każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza, - wbudowany procesor DSP, - pasmo przenoszenia nie węższe niż 35Hz – 20kHz (-1dB), - moc wyjściowa przy wykorzystaniu wszystkich kanałów nie mniejsza niż 4 x 1600W / 800W (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 Ohm), - wbudowane filtry parametryczne oraz typu „notch”, - 4 wejścia i 4 wyjścia cyfrowe w standardzie AES, - przetwarzanie A/C nie gorsze niż 96 kHz / 24 bit, - funkcja testowania systemu i poprawności połączeń urządzeń głośnikowych poprzez kontrolę impedancji przetworników niskotonowych i wysokotonowych podłączonych do danego kanału, - wyposażony w wyświetlacz informujący o nastawie parametrów oraz stanie pracy urządzenia, - wzmacniacz wyposażony w procesor głośnikowy zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń MON01-MON10, - możliwość sterowania przy pomocy jednego oprogramowania sterującego ustawieniami wszystkich wzmacniaczy zawartymi w systemie (WZM06, WZM07-WZM10 i WZMK01) oraz wzmacniaczami będącymi w posiadaniu Zamawiającego, tj. D80 firmy d&b audiotechnik, - oprogramowanie powinno realizować między innymi następujące funkcje: a) możliwość kontrolowania i edycji parametrów technicznych dla poszczególnych kanałów wzmacniaczy mocy takich jak: wartość wzmocnienia, wybór toru wejściowego, wybór „presetu”, tj. ustawień dedykowanych do podłączonych urządzeń głośnikowych, wartość opóźnienia, regulacje filtrów parametrycznych, załączenie i wyłączenie oraz regulacja parametrów wbudowanego we wzmacniaczach generatora sygnałów testowych, pomiar wartości impedancji podłączonych urządzeń głośnikowych, b) możliwość wyświetlania w trybie rzeczywistym wskazań poziomu sygnału audio dla wszystkich wejść wzmacniaczy, c) możliwość tworzenia w interfejsie graficznym funkcji i regulatorów działających na pojedyncze parametry poszczególnych kanałów wzmacniacza lub na zdefiniowaną grupę wzmacniaczy, d) możliwość zapamiętywania i szybkiego wywoływania tzw. presetów dla kompletnego systemu nagłośnienia frontального widowni. e) możliwość wyświetlania komunikatów i ostrzeżeń o ewentualnych usterkach i zagrożeniach generowanych przez poszczególne wzmacniacze mocy, - wysokość nie większa niż 2U, - możliwość montażu w szafie rack 19".
2.5	WZM06	<u>Wzmacniacz mocy</u> - nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy, - każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza, - wbudowany procesor DSP, - pasmo przenoszenia nie węższe niż 35Hz – 20kHz (-1dB), - moc wyjściowa przy wykorzystaniu wszystkich kanałów nie mniejsza niż 4 x 4000W / 2000W (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 Ohm), - wbudowane filtry parametryczne oraz typu „notch”, - 4 wejścia i 4 wyjścia cyfrowe w standardzie AES,

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		<ul style="list-style-type: none"> - przetwarzanie A/C nie gorsze niż 96 kHz / 24 bit, - funkcja testowania systemu i poprawności połączeń urządzeń głośnikowych poprzez kontrolę impedancji przetworników niskotonowych i wysokotonowych podłączonych do danego kanału, - wyposażony w wyświetlacz informujący o nastawie parametrów oraz stanie pracy urządzenia, - wzmacniacz wyposażony w procesor głośnikowy zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń MON01-MON10, ZG01-ZG16, SUB01-SUB08, OF01-OF02, FF01-FF06 oraz urządzenia będące w posiadaniu Zamawiającego, tj. V8, V12, V-SUB, Y10 firmy d&b audiotechnik, - możliwość sterowania przy pomocy jednego oprogramowania sterującego ustawieniami wszystkich wzmacniaczy zawartymi w systemie (WZM06, WZM07-WZM10 i WZMK01) oraz wzmacniaczami będącymi w posiadaniu Zamawiającego, tj. D80 firmy d&b audiotechnik, - oprogramowanie powinno realizować między innymi następujące funkcje: <ul style="list-style-type: none"> a) możliwość kontrolowania i edycji parametrów technicznych dla poszczególnych kanałów wzmacniaczy mocy takich jak: wartość wzmocnienia, wybór toru wejściowego, wybór „presetu”, tj. ustawień dedykowanych do podłączonych urządzeń głośnikowych, wartość opóźnienia, regulacje filtrów parametrycznych, załączenie i wyłączenie oraz regulacja parametrów wbudowanego we wzmacniaczach generatora sygnałów testowych, pomiar wartości impedancji podłączonych urządzeń głośnikowych, b) możliwość wyświetlania w trybie rzeczywistym wskazań poziomu sygnału audio dla wszystkich wejść wzmacniaczy, c) możliwość tworzenia w interfejsie graficznym funkcji i regulatorów działających na pojedyncze parametry poszczególnych kanałów wzmacniacza lub na zdefiniowaną grupę wzmacniaczy, d) możliwość zapamiętywania i szybkiego wywoływania tzw. presetów dla kompletnego systemu nagłośnienia frontального widowni. e) możliwość wyświetlania komunikatów i ostrzeżeń o ewentualnych usterkach i zagrożeniach generowanych przez poszczególne wzmacniacze mocy, - wysokość nie większa niż 2U, - możliwość montażu w szafie rack 19".
3.		System nagłośnienia sceny
3.1	MON01-MON06	<p><u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy, monitorowy</u></p> <p><u>Monitor sceniczny Typ 1 – 4szt.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - złożony z co najmniej 1x 8" przetwornika niskotonowego i 1x przetwornika wysokotonowego, - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 130dB, - moc nie mniejsza niż 300W RMS / 1200W peak, - pasmo przenoszenia nie węższe niż od 65Hz do 18kHz (-10dB), - kąt promieniowania 80° x 50° (+/-10°), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 580mm x 260mm x 350mm, - waga nie większa niż 20 kg. <p><u>Monitor sceniczny Typ 2 – 2szt.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - konstrukcja współosiowa, złożona z jednego 15" przetwornika średnio-niskotonowego i jednego przetwornika wysokotonowego 1,4", - maksymalny poziom SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 133dB, - moc nie mniejsza niż 250W RMS / 1600W peak, - pasmo przenoszenia nie węższe niż od 55Hz do 17kHz (-10dB), - kąt promieniowania w pionie x w poziomie: 55°-80° x 55°-80°,

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		- wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 360mm x 610mm x 500mm, waga nie większa niż 24 kg.
3.2	AKM15-AKM18	<u>Akcesoria montażowe – uchwyt</u> - akcesoria przeznaczone do montażu ściennego lub sufitowego monitorów MON01-MON04.
3.3	STK03	<u>Skrzynia transportowa z wyposażeniem</u> - skrzynia transportowa na urządzenia systemu nagłośnieniowego (WZM07 - WZM08, BOX03), - możliwość montażu urządzeń 19", - wyposażony w panel zasilania, - nie mniejszy niż 14U.
3.4	WZM07-WZM08	<u>Wzmacniacz mocy</u> - nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy, - każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza, - wbudowany procesor DSP, - pasmo przenoszenia nie węższe niż 35Hz – 20kHz (-1dB) - moc wyjściowa przy wykorzystaniu wszystkich kanałów nie mniejsza niż 4 x 1600W / 800W (przy obciążeniu odpowiednio 4/8Ohm), - wbudowane filtry parametryczne oraz typu „notch”, - 4 wejścia i 4 wyjścia cyfrowe w standardzie AES, - przetwarzanie A/C nie gorsze niż 96 kHz / 24 bit, - funkcja testowania systemu i poprawności połączeń urządzeń głośnikowych poprzez kontrolę impedancji przetworników niskotonowych i wysokotonowych podłączonych do danego kanału, - wzmacniacz wyposażony w procesor głośnikowy zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń MON01-MON10, - możliwość sterowania przy pomocy jednego oprogramowania sterującego ustawieniami wszystkich wzmacniaczy zawartymi w systemie (WZM06, WZM07-WZM10 i WZMK01) oraz wzmacniaczami będącymi w posiadaniu Zamawiającego, tj. D80 firmy d&b audiotechnik, - oprogramowanie powinno realizować między innymi następujące funkcje: a) możliwość kontrolowania i edycji parametrów technicznych dla poszczególnych kanałów wzmacniaczy mocy takich jak: wartość wzmocnienia, wybór toru wejściowego, wybór „presetu”, tj. ustawień dedykowanych do podłączonych urządzeń głośnikowych, wartość opóźnienia, regulacje filtrów parametrycznych, załączenie i wyłączenie oraz regulacja parametrów wbudowanego we wzmacniaczach generatora sygnałów testowych, pomiar wartości impedancji podłączonych urządzeń głośnikowych, b) możliwość wyświetlania w trybie rzeczywistym wskazań poziomu sygnału audio dla wszystkich wejść wzmacniaczy, c) możliwość tworzenia w interfejsie graficznym funkcji i regulatorów działających na pojedyncze parametry poszczególnych kanałów wzmacniacza lub na zdefiniowaną grupę wzmacniaczy, d) możliwość zapamiętywania i szybkiego wywoływania tzw. presetów dla kompletnego systemu nagłośnienia frontального widowni. e) możliwość wyświetlania komunikatów i ostrzeżeń o ewentualnych usterkach i zagrożeniach generowanych przez poszczególne wzmacniacze mocy, - wysokość nie większa niż 2U, - możliwość montażu w szafie rack 19".
3.5	PG03	<u>Przyłącznica głośnikowa</u> - montaż w szafie rack, - 2 złącza typu NL8.

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
3.6	PSA03	<p><u>Przyłącznica sygnałowa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - montaż w szafie rack, - 3 złącza typu RJ-45, - 1 x złącze Powercon.
4.		System konsoly fonicznej
4.1	KF01	<p><u>Konsoleta foniczna sterownik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwość przetwarzania nie mniej niż 88 sygnałów wejściowych audio, - możliwość przetwarzania do nie mniej niż 34 wyjściowych sygnałów audio, - nie mniej niż 16 procesorów efektowych, - nie mniej niż 16 grup DCA/VCA, - zakres dynamiki nie gorszy niż: 108dB, - pasmo przenoszenia nie węższe niż: 20Hz-20kHz, - wbudowany generator sygnału, RTA, <p><u>Konsoleta foniczna sterownik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - kompatybilny (tego samego producenta) z jednostką typu stagerack oraz ekspander, - nie mniej niż 1dotykowy ekran o przekątnej nie mniejszej niż 10", - nie mniej niż 28 tłumików, - nie mniej niż 16 programowalnych klawiszy, - możliwość regulacji wzmocnienia oświetlenia konsoly, - możliwość regulacji jasności ekranów, - wyświetlacz LCD dla każdego kanału, wyświetlający nazwę i numer kanału, możliwość wyświetlenia poziomuysterowania gaina, - możliwość rejestracji i odtwarzania sygnału stereofonicznego za pomocą złącza USB, - nie mniej niż 1 para wyjść AES3, - porty umożliwiające podłączenie jednostki typu stagerack po protokole cyfrowym z pełną redundancją, - nie mniej niż 8 wejść analogowych – XLR, - nie mniej niż 8 wyjść analogowych – XLR.
4.2	FR01	<p><u>Konsoleta foniczna - stagerack (48/24/Dante)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - kompatybilna z powierzchnią sterującą i jednostką typu expander, - częstotliwość próbkowania nie mniejsza niż 96kHz, - nie mniej niż 48 kanałów mikrofonowo-liniowych wejściowych analogowych na złączach XLR realizowane w postaci jednego lub dwóch urządzeń, - nie mniej niż 24 kanały wyjściowe analogowe na złączach XLR, realizowane w postaci jednego lub dwóch urządzeń, - złącza umożliwiające połączenia jednostki do sieci cyfrowej - Dante, - złącza umożliwiające połączenie z systemem cyfrowej konsoly fonicznej po protokole cyfrowym z pełną redundancją, - wysokość nie większa niż 10U, - waga: max 20 kg.
4.3	EXF01	<p><u>Expander konsoly fonicznej</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - kompatybilny z powierzchnią sterującą i jednostką typu stagerack, - nie mniej niż 8 kanałów wejściowych analogowych, - nie mniej niż 8 kanałów wyjściowych analogowych, - nie mniej niż 8 kanałów wejściowych AES/EBU, - nie mniej niż 8 kanałów wyjściowych AES/EBU, - wejścia i wyjścia analogowe i AES/EBU realizowane na złączach XLR, dopuszcza się możliwość wyprowadzenia sygnałów na panel przyłączeniowy XLR w skrzyni, - złącza umożliwiające połączenie z systemem konsoly po protokole cyfrowym z pełną redundancją, - jednostka kompatybilna z systemem konsoly Sali Kameralnej,

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		<ul style="list-style-type: none"> - wysokość nie większa niż 10U, - waga nie większa niż 12 kg.
4.4	SKRZ07	<p><u>Skrzynia transportowa na ekspander</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia na kołach 100mm, z okuciami, dedykowana do ekspandera EXF01 konsoli fonicznej.
5.		Cyfrowa sieć dźwiękowa
5.1	BOX01-BOX04	<p><u>Jednostka sieci cyfrowej Dante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - interfejs umożliwiający konwersję sygnału Dante na sygnały AES, - nie mniej niż dwa porty Dante, - nie mniej niż 8 sygnałów wyjściowych AES, - moduł przeznaczony do montażu w rack 19", - wysokość urządzenia nie większa niż 1U.
5.2	SWTCHD01-SWTCHD02	<p><u>Switch Dante z modułem SFP</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - przełącznik ethernetowy, zarządzalny, - nie mniej niż 16 portów RJ45 10/100/1000Mb/s, - praca w warstwie 2, - możliwość wyłączenia opcji oszczędzania energii, - nie mniej niż 2 porty światłowodowe, - w zestawie 2 moduły SFP.
5.3	PP01-PP02	<p><u>Patch panel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 24 gniazd RJ45 ekranowane kategorii nie gorszej niż 6, - przystosowany do montażu w rack'u 19", - wysokość nie większa niż 1U.
5.4	POPT01-POPT02	<p><u>Przyłącznica światłowodowa z wyposażeniem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 24 pola komutacyjne, - otwory płyt adapterów dostosowane do montażu adapterów typu LCduplex, - montaż w szafie rack 19", - w zestawie akcesoria niezbędne do ułożenia i zakończenia włókien światłowodowych (kasety spawów, pigtaile itp.).
5.5	KNWT03-KNWT04	<p><u>Konwerter FTP na światłowód</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż jeden port SFP, z modułem światłowodowym wielomodowym, - nie mniej niż jeden port ethernetowy RJ-45 1000Mb/s.
5.6	SWTCHD03	<p><u>Switch Dante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - przełącznik ethernetowy, zarządzalny, - nie mniej niż 6 portów RJ45 10/100/1000Mb/s, - praca w warstwie 2, - możliwość wyłączenia opcji oszczędzania energii.
5.7	PSA05	<p><u>Przyłącznica sygnałowa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 14 złączy XLRM, - 2 złącza RJ45, - 2 złącza BNC 50 Ohm, - montaż w szafie rack 19", - wysokość nie większa niż 3U.
5.8	KNWT01-KNWT02	<p><u>Konwerter FTP na światłowód</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - konwerter kompatybilny z systemem konsoli fonicznej KF01.
5.9	PG04	<p><u>Przyłącznica głośnikowa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - montaż w szafie rack,

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		- 2 złącza typu NL8.
5.10	PSA04	<u>Przyłącznica sygnałowa</u> - montaż w szafie rack, - 3 złącza typu RJ45, - 1 x złącze Powercon.
5.11	SPL01	<u>Spliter foniczny 1:3</u> - 48 wejść na złączach XLR - 48 wyjść na złączach wielopinowych bez separacji, - 48 wyjść na złączach typu XLR z separacją transformatorową, - 2 x przewód 48-parowy o długości 4m zakończony z jednej strony złączem wielopinowym oraz złączami typu XLR z drugiej, - urządzenie wbudowane w skrzynię transportową na kołach.
		Przyłącza sala widowiskowa
5.12	TPF05	<u>Tabliczka przyłączeniowa podłogowa</u> - 1 x złącze NL4.
5.13	TPF06	<u>Tabliczka przyłączeniowa podłogowa</u> - 1 x złącze NL4.
5.14	TPF07	<u>Tabliczka przyłączeniowa podłogowa</u> - 1 x złącze NL4.
5.15	TPF08	<u>Tabliczka przyłączeniowa podłogowa</u> - 1 x złącze NL4.
5.16	TPF09	<u>Tabliczka przyłączeniowa podłogowa</u> - 1 x złącze NL4.
5.17	TPF10	<u>Tabliczka przyłączeniowa podłogowa</u> - 1 x złącze NL4.
5.18	TPF11	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna- rozbudowa</u> - panel przyłączeniowy należy rozbudować dodając złącza: - 4 x złączki RJ45, - 3 x złącze Powercon.
5.19	TPF12	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna- rozbudowa</u> - panel przyłączeniowy należy rozbudować dodając złącza: - 2 x złącze NL8, - 14 x złączki RJ45, - 4 x złącze Powercon.
5.20	TPF13	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.
5.21	TPF14	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.
5.22	TPF15	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.
5.23	TPF16	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.
5.24	TPF17	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
5.25	TPF18	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.
5.26	TPM01	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 2 x LC duplex, - 5 x RJ45, - 4 x Powercon.
5.27	TPM02	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 2 x LC duplex, - 5 x RJ45, - 4 x Powercon.
5.28	TPE01	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 2 x LC duplex, - 4 x RJ45, - 2 x Powercon.
5.29	TPE02	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 2 x LC duplex, - 4 x RJ45, - 2 x Powercon.
5.30	TPFOH	<u>Tabliczka przyłączeniowa podłogowa</u> - 4 x LC duplex, - 2 x RJ45, - 4 x Powercon.
		Przyłącza sala kameralna
5.37	TPK01	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.
5.38	TPK02	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 1 x złącze NL4.
5.39	TPK03	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 4 x złącze RJ45, - 1 x Powercon.
5.40	TPK04	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 4 x złącze RJ45, - 1 x Powercon.
5.41	TPK05	<u>Tabliczka przyłączeniowa ścienna</u> - 8 x złącze RJ45, - 2 x złącze XLRF, - 2 x Powercon.
6.		System konsoly fonicznej (koncertowej)
6.1	KF02	<u>Konsoleta foniczna sterownik</u> - kompatybilny (tego samego producenta) z jednostką centralną typu stagerack FR02 oraz jednostką centralną SR02, - nie mniej niż cztery dotykowe ekrany o przekątnej nie mniejszej niż 12", - nie mniej niż 34 tłumiki, - nie mniej niż 4 enkodery dla każdego kanału wejściowego sterownika służące do regulacji parametrów sygnału (wzmocnienie, filtry, panorama, EQ, regulacja parametrów kompresora i bramki), - wyświetlacz z nazwą kanału oraz wartością nastawy tłumika dla

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		<p>każdego kanału wejściowego, <u>Sterownik wyposażony w:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 8 wejść analogowych audio, - nie mniej niż 8 wyjść analogowych audio, - nie mniej niż 4 pary wejść AES/EBU z wbudowanym konwerterem częstotliwości próbkowania, - nie mniej niż 4 pary wyjść AES/EBU, - gniazdo słuchawkowe, - złącza umożliwiające połączenie ze jednostką centralną cyfrowej konsoly fonicznej po protokole cyfrowym, - nie mniej niż 2 porty USB, - nie mniej niż 8 portów GPIO, - gniazdo Ethernet, - redundantne zasilanie, - możliwość wymiany modułu zasilania podczas pracy urządzenia.
6.2	FR02	<p><u>Konsoleta foniczna - stagerack</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostka kompatybilna (tego samego producenta) ze sterownikiem KF02 oraz jednostką centralną SR02, - nie mniej niż 96 wejść mikrofonowo-liniowych, - nie mniej niż 24 wyjścia analogowe, - nie mniej niż 4 pary wyjść AES, - złącza światłowodowe umożliwiające połączenie z jednostką centralną cyfrowej konsoly fonicznej po protokole cyfrowym, - Parametry wejścia mikrofonowo liniowego: <ul style="list-style-type: none"> - częstotliwość próbkowania systemu nie mniejsza niż 96kHz, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż 20Hz -20kHz (+/- 0,2dB) - dynamika nie mniejsza niż 118dBA.
6.3	SR02	<p><u>Konsoleta foniczna - jednostka centralna</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostka kompatybilna (tego samego producenta) ze sterownikiem KF02 oraz jednostką stagerack FR02, - obsługa nie mniej niż 144 kanałów wejściowych @ 96 kHz, - nie mniej niż 64 szyny typu BUS, - realizacja następujących funkcji dla kanałów wejściowych: filtr dolnoprzepustowy, filtr górnoprzepustowy, czteropasmowy korektor parametryczny, ekspander/bramka, limiter/kompresor, linia opóźniająca, - realizacja następujących funkcji dla kanałów wyjściowych: 4-pasmowy korektor parametryczny, kompresor / limiter, linia opóźniająca, - nie mniej niż 24 grupy VCA, - złącza światłowodowe umożliwiające redundantne połączenie z jednostką stagerack cyfrowej konsoly fonicznej po protokole cyfrowym, - parametry techniczne nie gorsze niż: <ul style="list-style-type: none"> - wewnętrzne przetwarzanie cyfrowe zmiennoprzecinkowe z rozdzielczością nie mniejszą 40 bit i częstotliwością próbkowania 96kHz, - wewnętrzne przetwarzanie zapewniające opóźnienie od wejścia analogowego do wyjścia analogowego nie większe niż 3ms.
6.4	SKRZ08	<p><u>Skrzynia transportowa na stagerack</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia na kołach 100mm, z okuciami, dedykowana do stageracka konsoly fonicznej FR02.
6.5	SKRZ09	<p><u>Skrzynia transportowa na jednostkę centralną</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia na kołach 100mm, z okuciami, dedykowana do jednostki centralnej konsoly fonicznej SR02.
6.6	SKRZ10	<p><u>Skrzynia transportowa na sterownik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia na kołach 100mm z okuciami dedykowana do sterownika

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		konsolety fonicznej KF02.
7.		System nagłośnienia frontального widowni Sali kameralnej
7.1	ZGK01-ZGK02	<u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy</u> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - składająca się z dwóch przetworników niskotonowych 12" oraz jednego przetwornika wysokotonowego 1,4", - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 138dB, - moc nie mniejsza niż 500W RMS / 2000W peak, - pasmo przenoszenia nie węższe niż od 65Hz do 18kHz (-10dB), - kąt promieniowania 80° x 55° (+/-10°), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 800mm x 450mm x 450mm, - waga nie większa niż 35 kg.
7.2	SUBK01-SUBK02	<u>Zestaw głośnikowy niskotonowy</u> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja pasywna, - kardioidalna charakterystyka kierunkowości z jednej obudowy, - konstrukcja składająca się z jednego przetwornika niskotonowego 18" oraz jednego przetwornika niskotonowego 12", - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 133dB, - moc nie mniejsza niż 800W RMS / 3200W peak, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż 37Hz – 115Hz (-10dB), - wymiary (wys. x szer. x gł. bez kół) nie większe niż 620mm x 700mm x 800mm, - waga nie większa niż 70 kg.
7.3	AKMK01-AKMK02	<u>Akcesoria montażowe zestawów głośnikowych</u> <ul style="list-style-type: none"> - akcesoria przeznaczone do montażu zestawów głośnikowych ZGK01-ZGK02.
7.4	WZMK01	<u>Wzmacniacz mocy</u> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy, - każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza, - wbudowany procesor DSP, - pasmo przenoszenia nie węższe niż 35Hz – 20kHz (-1dB), - moc wyjściowa przy wykorzystaniu wszystkich kanałów nie mniejsza niż 4 x 1600W / 800W (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 Ohm), wbudowane filtry parametryczne oraz typu „notch”, - 4 wejścia i 4 wyjścia cyfrowe w standardzie AES, - przetwarzanie A/C nie gorsze niż 96 kHz / 24 bit, - funkcja testowania systemu i poprawności połączeń urządzeń głośnikowych poprzez kontrolę impedancji przetworników niskotonowych i wysokotonowych podłączonych do danego kanału, - wzmacniacz wyposażony w procesor głośnikowy zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń ZGK01-ZGK02, SUBK01-SUBK02, - wysokość nie większa niż 2U, - możliwość montażu w szafie rack 19".
8.		System konsolety fonicznej Sali kameralnej
8.1	KFK01	<u>Konsoleta foniczna parametry ogólne</u> <ul style="list-style-type: none"> - możliwość przetwarzania minimum 88 sygnałów wejściowych audio, - możliwość przetwarzania do minimum 34 wyjściowych sygnałów audio, - nie mniej niż 16 procesorów efektowych, - nie mniej niż 16 grup DCA/VCA, - zakres dynamiki nie gorszy niż: 108dB, - pasmo przenoszenia nie węższe niż: 20Hz-20kHz, - wbudowany generator sygnału, RTA,

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		<p><u>Konsoleta foniczna sterownik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - kompatybilny (tego samego producenta) z jednostką typu stagerack, - nie mniej niż 1 dotykowy ekran o przekątnej nie mniejszej niż 10", - nie mniej niż 20 tłumików, - nie mniej niż 16 programowalnych klawiszy, - możliwość regulacji wzmocnienia oświetlenia konsoli, - możliwość regulacji jasności ekranów, - wyświetlacz LCD dla każdego kanału, wyświetlający nazwę i numer kanału, możliwość wyświetlenia poziomuysterowania gaina, - możliwość rejestracji i odtwarzania sygnału stereofonicznego za pomocą złącza USB, - nie mniej niż 1 para wyjść AES3, - porty umożliwiające podłączenie jednostki typu stagerack po protokole cyfrowym z pełną redundancją, - nie mniej niż 8 wejść analogowych – XLR, - nie mniej niż 8 wyjść analogowych – XLR.
8.2	FRK01	<p><u>Konsoleta foniczna - stagerack (32/16/Dante)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - kompatybilna z powierzchnią sterującą, - częstotliwość próbkowania nie mniejsza niż 96kHz, - nie mniej niż 32 kanały mikrofonowo-liniowe wejściowe, analogowych, na złączach XLR, - minimum 16 kanałów wyjściowych analogowe, na złączach XLR, - złącza umożliwiające połączenia jednostki do sieci cyfrowej - Dante, - złącza umożliwiające połączenie z systemem cyfrowej konsoli fonicznej po protokole cyfrowym z pełną redundancją, - wysokość nie większa niż 10U, - waga: max 20 kg.
10.		Bezprzewodowy system mikrofonowy
10.1	ODB01-ODB03	<p><u>Odbiornik poczwórny cyfrowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - odbiornik cyfrowego systemu bezprzewodowego, - nie mniej niż czterokanałowy, - nie mniej niż cztery wyjścia audio na złączach XLR, - zakres dynamiki nie mniejszy niż 112dB, - pasmo toru radiowego mieszczące się w zakresie 470-798 MHz, - transmisja sygnałów audio pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem w postaci cyfrowej, - latencja nie większa niż 3,2ms, - zniekształcenia THD <0,1ms, - możliwość zdalnego zarządzania i kontroli systemu z komputera PC, - synchronizacja parametrów nadajnika z odbiornikiem w podczerwieni, - automatyczne wyszukiwanie częstotliwości z jak najmniejszym poziomem zakłóceń, - wyświetlacz pokazujący parametry pracy nadajników, - port do przesyłu wielokanałowego dźwięku - dante pozwalający na połączenie redundantne z systemem konsoli, - możliwość montażu w szafie rack 19".
10.2	ODB04	<p><u>Odbiornik podwójny cyfrowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbiornik cyfrowego systemu bezprzewodowego, - nie mniej niż dwukanałowy, - nie mniej niż dwa wyjścia audio na złączach XLR, - zakres dynamiki nie mniejszy niż 112dB, - pasmo toru radiowego nie węższe niż 470-798MHz, - transmisja sygnałów audio pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem w postaci cyfrowej, - latencja nie większa niż 3,2ms, - zniekształcenia THD <0,1ms,

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		<ul style="list-style-type: none"> - możliwość zdalnego zarządzania i kontroli systemu z komputera PC, - synchronizacja parametrów nadajnika z odbiornikiem w podczerwieni, - automatyczne wyszukiwanie częstotliwości z jak najmniejszym poziomem zakłóceń, - wyświetlacz pokazujący parametry pracy nadajników, - port do przesyłu wielokanałowego dźwięku - dante pozwalający na połączenie redundantne z systemem konsoli, - możliwość montażu w szafie rack 19".
10.3	ND01-ND14	<p><u>Nadajnik do ręki z mikrofonem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - przetwornik o charakterystyce kierunkowej przełączanej: kardioida, superkardioida, - pasmo przenoszenia nie węższe niż 80Hz-20kHz, - wyświetlacz z miernikiem naładowania baterii, czasu pracy, częstotliwością pracy, nazwa, - czas pracy na dedykowanych akumulatorach nie krótszy niż 5h.
10.4	ND15-ND28	<p><u>Nadajnik typu bodypack</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nadajnik kompatybilny z odbiornikiem ODB01-ODB04, - pasmo toru radiowego zgodne z pasmem odbiornika, - regulowana czułość wejściowa w zakresie 21dB (co 3dB), - wyświetlacz z miernikiem naładowania baterii, czasu pracy, częstotliwością pracy, nazwa, - czas pracy na dedykowanych akumulatorach nie krótszy niż 6h.
10.5	DS01	<p><u>Dystrybutor antenowy z zasilaczem dla 4 odbiorników</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dystrybutor antenowy kompatybilny z zaoferowanymi odbiornikami systemu mikrofonów bezprzewodowych.
10.6	ANT01-ANT02	<p><u>Antena kierunkowa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - antena kierunkowa kompatybilna z zaoferowanym systemem mikrofonów bezprzewodowych.
10.7	ŁD01-ŁD02	<p><u>Podwójna ładowarka do akumulatora z zasilaczem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - podwójna ładowarka dedykowana do zaoferowanych akumulatorów, - w komplecie zasilacz.
10.8	ŁD03-ŁD07	<p><u>Podwójna ładowarka do akumulatora bez zasilacza</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - podwójna ładowarka dedykowana do zaoferowanych akumulatorów.
10.9	AK01-AK14	<p><u>Akumulator Li-on</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - akumulatory litowo - jonowe dedykowane do nadajników ND01-ND28, - pełne ładowanie w czasie nie dłuższym niż 3 h.
10.10	SKRZ11	<p><u>Skrzynia transportowa 10U na kołach z wyposażeniem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia transportowa na urządzenia systemu mikrofonów bezprzewodowych, - na kołach, - z okuciami, - wyposażona w szyny rack, szufladę na nadajniki systemu bezprzewodowego, listwę zasilającą i okablowanie do podłączenia urządzeń.
11.		Modernizacja instalacji nagłośnieniowej Foyer
11.1	WZMF01	<p><u>Wzmacniacz 4-kanałowy 100V</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - wzmacniacz klasy D, - nie mniej niż 4 kanały wyjściowe, - praca w trybie 100V, - moc RMS nie mniejsza niż 4x240W przy pracy w trybie 100V,

L.p.	Symbol	Rodzaj urządzenia
		<ul style="list-style-type: none">- nie mniej niż 4 wejścia niesymetryczne,- wbudowany filtr dolnozaporowy- 250Hz oraz limiter,- montaż w szafie rack 19".
11.2	WZMF02	<u>Wzmacniacz dwukanałowy</u> <ul style="list-style-type: none">- wzmacniacz klasy H,- nie mniej niż 2 kanały wyjściowe,- moc RMS nie mniejsza niż 2 x 600W przy obciążeniu 4 Ohm lub 2 x 300W przy obciążeniu 8 Ohm,- nie mniej niż 2 wejścia niesymetryczne,- pasmo przenoszenia nie mniejsze nie 10Hz – 24kHz,- montaż w szafie rack 19".

7. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego zgodnie z zapisami ustawy Prawa Budowlanego.

Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z:

- PN-IEC60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- BN-76/8984-19, Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania,
- PN-87/E- 05110/04,PN-76/E-05125 - Przepusty kablowe, linie kablowe,
- BN-76/8984-10- Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Ogólne wymagania i badania,
- BN-73/9371-03, Uziemienie urządzeń telekomunikacji przewodowej. Ogólne wymagania i badania.

8. URZĄDZENIA I MATERIAŁY

Przy wykonywaniu montażu urządzeń oraz instalacji należy używać sprzętu zgodnego z technologią wykonywania robót określoną przez producenta lub dostawcę urządzeń.

9. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania odpowiedniego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz środowisko. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom w niniejszym opracowaniu, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Transport urządzeń oraz elementów instalacji należy dokonać zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta lub dostawcę urządzeń.

10. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt.

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska.

W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

11. SPOSÓB WYKONANIA ROBÓT

11.1 WYTYCZNE PROWADZENIA INSTALACJI

Podstawowe wytyczne w zakresie prowadzenia i wykonania tras kablowych:

- wszystkie przepusty kablowe przechodzące przez przegrody ogniowe należy zabezpieczyć zabezpieczeniem p.poż w odpowiedniej klasie ochronności (EI60/EI120),
- podczas realizacji połączeń sygnałowych należy zostawić zapasy przewodu nie mniejsze niż 2m,
- trasy kablowe należy wykonać z koryt perforowanych stalowych ocynkowanych,
- koryta stalowe należy uziemić,
- elementy cięte szlifierką powinny być zabezpieczone farbą cynkową,
- trasy powinny zawierać miejsca na ewentualne dodatkowe przewody,

- obciążenie trasy nie może przekraczać obciążenia maksymalnego, podanego przez producenta,
- obwody zasilające prowadzić w niezależnych korytach od obwodów sygnałowych,
- obwody oświetleniowe prowadzić w niezależnych korytach od obwodów sygnałowych i głośnikowych,
- w przypadku równoległego prowadzenia tras z obwodami oświetleniowymi i sygnałowymi należy zachować odległość pomiędzy trasami min. 1 m, w przypadku mniejszych odległości wynikających z warunków faktycznych odległość tą można ograniczyć do min. 50cm,
- krzyżowanie trasy kablowej zawierającej obwody oświetleniowe z trasą zawierającą obwody sygnałowe należy wykonać pod kątem prostym,
- przekrój żył w wewnętrznych liniach zasilających WLZ powinien być powiększony o jeden stopień w stosunku do wyliczonego metodami podanymi w normach i przepisach,
- do przewodów WLZ należy położyć dodatkowy przewód uziemiający min. 16mm²,
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów z przecięciami, odgałęzieniami oraz z uszkodzoną izolacją,
- w tablicach i rozdzielniach przewód PE i dodatkowy przewód uziemiający winien być przykręcony do listwy uziemiającej, miedzianej, o przekroju min 80mm² izolowanej od podłoża. Wszystkie przewody odbiorcze należy przykręcać osobnymi złączami,
- przewody należy prowadzić w sposób uniemożliwiający połączenie ze sobą przewodów.

12. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i niniejszej specyfikacji.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

Kontroli jakości prac podlega sprawdzenie m.in.:

- poprawności instalacji pod względem zaprojektowanych tras kablowych,
- kolizji z innymi instalacjami,
- odpowiedniej separacji przewodów audio od innych instalacji,
- dokładności prac wykończeniowych.

13. **OBMIAR ROBÓT**

Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowej specyfikacji technicznej, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowej specyfikacji technicznej nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich prac umożliwiających prawidłowe działanie systemu nagłośnienia frontального.

Błędy i omyłki w Dokumentach Przetargowych nie będą zwalniać niniejszego Wykonawcy z odpowiedzialności za dostarczenie właściwie funkcjonujących systemów.

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

14. **ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą. Elementem niezbędnym do dokonania odbioru końcowego jest przedstawienie dokumentacji powykonawczej oraz raportów z przeprowadzonych pomiarów elektrycznych i akustycznych.

15. **ROZWIĄZANIA ZAMIENNE I RÓWNOWAŻNE**

Projekt i Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót zostały opracowane na podstawie wytycznych Zamawiającego i były z nim konsultowane.

Z uwagi na to, że Projekt oraz Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stanowią kompletne, podlegające prawu autorskiemu rozwiązanie techniczne wszelkie modyfikacje projektu, a także stosowanie urządzeń zamiennych i równoważnych wymaga akceptacji autorów projektu. Wszelkie modyfikacje projektu będą oceniane przez projektanta pod względem spełnienia wyspecyfikowanych parametrów technicznych i ilościowych, które w świetle przyjętych założeń jakościowych są istotne, aby uzyskać zakładany efekt techniczny i artystyczny. W celu dokonania takiej oceny Wykonawca systemu zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu, Inspektorowi Nadzoru oraz Projektantowi stosownych wniosków materiałowych zawierających kartę katalogową proponowanego wyrobu oraz wszelkie wymagane prawem atesty i certyfikaty. Przykładowy wzór wniosku materiałowego zamieszczono poniżej. Podczas instalacji systemu oraz realizacji dostaw dopuszczalne jest stosowanie jedynie materiałów i urządzeń pozytywnie zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru oraz Projektanta.

16. **WIOSEK MATERIAŁOWY**

Zamawiający:	
Tytuł Projektu:	
Inwestor Zastępczy:	
Wykonawca:	

Wniosek o zatwierdzenie Materiałów i Urządzeń

Nr dok.	Miejsce i data wystawienia:	
Rodzaj materiału/Urządzenia:		
Producent:		
Odniesienie do wymagań kontraktu:		
Uwagi:		
Planowana data dostawy na plac budowy:		
Planowana data wbudowania:		
Załączniki:	<ul style="list-style-type: none"> - Karta katalogowa wyrobu - Atesty / certyfikaty 	
Wnioskuje o zgodę na dostawę / zainstalowanie w/w Materiałów / Urządzeń		
Wypełnił	Imię i Nazwisko:	Podpis, data
	Stanowisko:	