



**Koperek
Solutions**

Ul. Bytomska 13, 62-300 Września

508 056696

NIP 7891599567

e-mail: akustyka@kopereksolutions.pl

www.kopereksolutions.pl

Niniejszy projekt został przygotowany przez firmę Koperek Solutions wyłącznie na potrzeby Inwestora i jest chroniony prawnie (ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.Ustaw RP Nr 24 z 23 lutego 1994 r., w szczególności art.3. i art.16.)

Inwestor: **Miasto Bydgoszcz**
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

Zlecający: **Miasto Bydgoszcz**
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

Temat opracowania: **Projekt Systemu Nagłośnienia – Teatr kameralny w Bydgoszczy**

Branża: **Akustyka**

nr umowy:

Stadium: **Projekt Wykonawczy**

nr tomu:

Projektował: **mgr inż. Dariusz Borowiecki**

Sprawdził: **mgr inż. Tomasz Herman**

nr
upr.

data

podpis

[Signature]
[Signature]

Zawartość opracowania:

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES RZECZOWY DOKUMENTACJI	2
2.	OGÓLNE ZAŁOŻENIA DLA ZAPROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	2
3.	OPIS PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	2
3.1.	SYSTEM GŁÓWNY – NAGŁOŚNIENIE WIDOWNI.....	2
3.2.	SYSTEM DŹWIĘKU PRZESTRZENNEGO.....	3
3.3.	CYFROWY SYSTEM MIKSOWANIA DŹWIĘKU.....	3
3.4.	CYFROWE BEZPRZEWODOWE SYSTEMY MIKROFONOWE	3
3.5.	POZOSTAŁA ELEMENTY.....	4
4.	SCHEMAT BLOKOWY.....	4
5.	INSTALACJA	4
5.1.	OPIS INSTALACJI	4
5.2.	ZESTAWIENIE POWIĄZAŃ KABLOWYCH.....	5
5.3.	ZESTAWIENIE UŻYTEGO OKABLOWANIA	6
5.4.	WYMAGANIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI TOWARZYSZĄCYCH	6
6.	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ.....	7
7.	ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	15

1. Przedmiot i zakres rzeczowy dokumentacji

Przedmiotem dokumentacji jest system nagłośnienia w Teatrze Kameralnym w Bydgoszczy. Dokumentacja obejmuje opis konfiguracji, dobór urządzeń oraz wytyczne dla instalacji towarzyszących.

2. Ogólne założenia dla zaprojektowanego rozwiązania

Głównym celem systemu nagłośnienia w Teatrze jest zapewnienie odpowiedniej jakości transmisji mowy oraz muzyki do widzów. Należy zastosować rozwiązania technologiczne, które będą spełniały najwyższe standardy w zakresie wymogów technicznych i jakościowych jakimi powinien charakteryzować się profesjonalny system nagłośnienia teatru. Jego funkcjonalność oraz łatwość konfiguracji powinna również ułatwiać pracę obsłudze i zmniejszać czas potrzebny na dostosowanie systemu do przedstawienia.

3. Opis proponowanego rozwiązania

3.1. System główny – nagłośnienie widowni

Do nagłośnienia widowni w Teatrze Kameralnym zostaną wykorzystane dwie matryce urządzeń głośnikowych ZN1 i ZN2, które zostaną zamontowane po obu stronach okna scenicznego. Każda z macierzy będzie się składała z sześciu aktywnych zestawów głośnikowych szerokopasmowych, z których każdy będzie zasilany indywidualnym sygnałem audio z procesora głośnikowego. Najniższe częstotliwości będą transmitowane poprzez cztery aktywne zestawy głośnikowe niskotonowe ZNS, które zostaną zamontowane nad oknem scenicznym na ścianie portalowej. Dogłoszenie pierwszych rzędów będzie realizowane poprzez siedem aktywnych szerokopasmowych urządzeń głośnikowych GFx, które zostaną zamontowane na froncie sceny. Na ścianie portalowej po bokach okna scenicznego zostaną zamontowane dwa aktywne szerokopasmowe urządzenia głośnikowe GIN1 i GIN2, które oprócz dogłaśniania pierwszych rzędów będą również obniżały bazę dźwięku dochodzącego z głównych macierzy nagłaśniających. Sygnał audio do wszystkich zestawów głośnikowych będzie dostarczany ze specjalizowanego procesora

głośnikowego, który oprócz dystrybucji sygnału będzie również go przetwarzał dostosowując do warunków akustycznych panujących w sali.

3.2. System dźwięku przestrzennego

Rozszerzenie systemu o urządzenia efektowe będzie możliwe poprzez podłączenie zestawów głośnikowych do przyłączy sygnałowych PGx, które zostaną zamontowane na ścianie tylnej i ścianach bocznych. Przewody sygnałowe zostaną doprowadzone do szafy sprzętowej umieszczonej w kieszeni scenicznej.

3.3. Cyfrowy system miksowania dźwięku

Przyłącza sygnałowe zostaną zamontowane na scenie po obu stronach okna scenicznego (dwa przyłącza PPx) oraz w orkiestrionie (trzy przyłącza PSx), przewody z tych punktów będą doprowadzone do krosownic umieszczonych w szafie sprzętowej w kieszeni scenicznej. Sygnały z nich pochodzące będą podłączane do zestawu przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych, a potem wysyłane do cyfrowej konsoli audio poprzez łącze światłowodowe. Tam dźwięk będzie sumowany i przetwarzany, a później wysyłany do procesora głośnikowego, który będzie zasiliał urządzenia głośnikowe. System miksowania będzie pracował z częstotliwością próbkowania 96 kHz i rozdzielczością 24 bitów. Dodatkowo w zestawieniu sprzętowym został przewidziany wielokanałowy interfejs audio do komputera, pozwalający za pomocą standardu MADi na przesłanie w obie strony 48 kanałów audio. Pozwoli to na rejestrację wydarzeń i odtwarzanie wielościeżkowego materiału audio.

3.4. Cyfrowe bezprzewodowe systemy mikrofonowe

Dla sali został przewidziany cyfrowy system mikrofonów bezprzewodowych obejmujący osiem kanałów. Do dyspozycji aktorów będzie dostępnych osiem nadajników paskowych z mikrofonami nagłównymi oraz cztery nadajniki ręczne.

3.5. Pozostała elementy

Scena zostanie wyposażona w zestaw przewodowych mikrofonów, statywów mikrofonowych oraz symetryzatorów audio.

4. Schemat blokowy

Schemat blokowy systemów obrazujący powiązania kablowe oraz konfigurację urządzeń przedstawiony jest na rys.5.

5. Instalacja

5.1. Opis instalacji

Instalację należy prowadzić według tras i wytycznych zawartych na rys. 1, rys.2 i rys.3. Wszystkie przejścia należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi normami przeciwpożarowymi. Wszystkie punkty, w których będą montowane przyłącza oraz urządzenia należy uzgadniać z wyznaczonymi pracownikami inwestora. Procesor głośnikowy GDSP oraz krosownice zostaną umieszczone w szafie sprzętowej RACK.

Przyłącza do zestawów głośnikowych efektowych PG1-PG10 montować na wysokości min. 3 m od poziomu posadzki w miejscu montażu.

Przyłącza sygnałowe PP1, PP2 i PFOH montować na wysokości 0,5 m od poziomu posadzki. **Należy skoordynować montaż przyłącza PFOH z tyłu sali z krzesłami w tej części pomieszczenia.**

Przyłącza PS1, PS2, PS3 montować od wysokości 1,4 m od poziomu posadzki.

Przyłącze PREZ skoordynować z wyposażeniem meblowym, montować ponad poziomem blatu roboczego.

Stół w kabinie dźwiękowej pod konsolę montować na wysokości 70 cm od podłogi kabiny

5.2. Zestawienie powiązań kablowych

Tab.1 Zestawienie powiązań kablowych.

Linia	Skąd	Złącze	Dokąd	Złącze	Typ przewodu	Rodzaj sygnału
L1.1	PREZ	8 x XLR	RACK	8 x XLR	PX22CH08	m.cz.
L1.2	PREZ	4x opticalCON DUO	RACK	4x opticalCON DUO	12 x mm 50/125	OPTOCORE
L1.3	PREZ	4 x BNC	RACK	4 x BNC	4 x RG59	MADI
L1.4	PREZ	8 x RJ45	RACK	8 x RJ45	8 x S/FTP Kat. 6A	MADI, ETHERNET
L2.1	PFOH	8 x XLR	RACK	8 x XLR	PX22CH08	m.cz.
L2.2	PFOH	4x opticalCON DUO	RACK	4x opticalCON DUO	12 x mm 50/125	OPTOCORE
L2.3	PFOH	4 x BNC	RACK	4 x BNC	4 x RG59	MADI
L2.4	PFOH	8 x RJ45	RACK	8 x RJ45	8 x S/FTP Kat. 6A	MADI, ETHERNET
L3.1	PP1	24 x XLR	RACK	24 x XLR	PX22CH24	m.cz.
L3.2	PP1	4 x RJ45	RACK	4 x RJ45	4 x S/FTP Kat. 6A	MADI, ETHERNET
L3.3	PP1	2 x BNC	RACK	2 x BNC	2 x RG59	MADI
L4.1	PP2	24 x XLR	RACK	24 x XLR	PX22CH24	m.cz.
L4.2	PP2	4 x RJ45	RACK	4 x RJ45	4 x S/FTP Kat. 6A	MADI, ETHERNET
L4.3	PP2	2 x BNC	RACK	2 x BNC	2 x RG59	MADI
L5.1	PS1	24 x XLR	RACK	24 x XLR	PX22CH24	m.cz.
L5.2	PS1	4 x RJ45	RACK	4 x RJ45	4 x S/FTP Kat. 6A	MADI, ETHERNET
L5.3	PS1	2 x BNC	RACK	2 x BNC	2 x RG59	MADI
L6.1	PS2	24 x XLR	RACK	24 x XLR	PX22CH24	m.cz.
L6.2	PS2	4 x RJ45	RACK	4 x RJ45	4 x S/FTP Kat. 6A	MADI, ETHERNET
L6.3	PS2	2 x BNC	RACK	2 x BNC	2 x RG59	MADI
L7.1	PS3	24 x XLR	RACK	24 x XLR	PX22CH24	m.cz.
L7.2	PS3	4 x RJ45	RACK	4 x RJ45	4 x S/FTP Kat. 6A	MADI, ETHERNET
L7.3	PS3	2 x BNC	RACK	2 x BNC	2 x RG59	MADI
L8	RACK	8 x XLR	ZN1	8 x XLR	PX22CH08	m.cz.
L9	RACK	8 x XLR	ZN2	8 x XLR	PX22CH08	m.cz.
L10	RACK	4 x XLR	ZNS	4 x XLR	PX22CH04	m.cz.
L11	RACK	XLR	GIN1	XLR	MC5000	m.cz.
L12	RACK	XLR	GIN2	XLR	MC5000	m.cz.
L13	RACK	XLR	GF1	XLR	HD01P25	m.cz. + 48V
L14	RACK	XLR	GF2	XLR	HD01P25	m.cz. + 48V
L15	RACK	XLR	GF3	XLR	HD01P25	m.cz. + 48V
L16	RACK	XLR	GF4	XLR	HD01P25	m.cz. + 48V
L17	RACK	XLR	GF5	XLR	HD01P25	m.cz. + 48V
L18	RACK	XLR	GF6	XLR	HD01P25	m.cz. + 48V
L19	RACK	XLR	GF7	XLR	HD01P25	m.cz. + 48V
L20	RACK	XLR	PG1	XLR	MC5000	m.cz.
L21	RACK	XLR	PG2	XLR	MC5000	m.cz.
L22	RACK	XLR	PG3	XLR	MC5000	m.cz.
L23	RACK	XLR	PG4	XLR	MC5000	m.cz.
L24	RACK	XLR	PG5	XLR	MC5000	m.cz.
L25	RACK	XLR	PG6	XLR	MC5000	m.cz.
L26	RACK	XLR	PG7	XLR	MC5000	m.cz.
L27	RACK	XLR	PG8	XLR	MC5000	m.cz.
L28	RACK	XLR	PG9	XLR	MC5000	m.cz.
L29	RACK	XLR	PG10	XLR	MC5000	m.cz.
L30	RACK	4 x XLR	PP.REŻ	XLR	PX22CH04	m.cz.

5.3. Zestawienie użytego okablowania

Tab.3 Zestawienie użytego okablowania.

Lp.	Rodzaj	Parametry	Proponowany przewód	
			Typ	Producent
1	Przewód teleinformatyczny	Przewód teleinformatyczny, 4x2x0,54 mm, Minimalne pasmo przenoszenia 500 MHz, Ekranowany cały przewód	S/FTP kat.6A	Klotz
2	Przewód sygnałowy typ I	Przewód audio dwużyłowy jednoparowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych Ekranowana każda para osobno i cały przewód	MC5000	Klotz
3	Przewód sygnałowy typ II	Przewód audio ośmiożyłowy czteroparowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych Ekranowana każda para osobno i cały przewód	PX22CH04	Klotz
4	Przewód sygnałowy typ III	Przewód audio szesnastożyłowy ośmioparowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych Ekranowana każda para osobno i cały przewód	PX22CH08	Klotz
5	Przewód sygnałowy typ IV	Przewód audio czterdziestożyłowy dwudziestoczwieroparowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych Ekranowana każda para osobno i cały przewód	PX22CH24	Klotz
6	Przewód sygnałowy hybrydowy	Przewód audio pięciożyłowy dwuparowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych Ekranowana para służąca do transmisji sygnału audio, Pozostałe żyły o przekroju min. 1,5 mm ² służące do transmisji zasilania	HD01P25	Klotz
7	Przewód koncentryczny 75 ohm	Przewód koncentryczny o impedancji falowej 75 ohm, Ekran w postaci miedzianego oplotu o pokryci min. 94%, Tłumienność dla częstotliwości 800 MHz nie większa niż 21 dB	RG59	Klotz
8	Przewód światłowodowy	Uniwersalny przewód światłowodowy min. 12 włókien MM 50/125 OM3	F-UX12M5H	Klotz

5.4. Wymagania projektowe dla instalacji towarzyszących

Wszystkie punkty należy zasilić z jednej fazy i jednej rozdzielni.

Do przyłączy ściennych PSx, PPx, P.REZ i PFOH:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 3,6 kVA

Obok przyłączy PPx należy przewidzieć 3 fazowe przyłącza zasilające o wydajności min. 20 kVA.

Do przyłącza podłogowego PREZ:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 4 kVA

Do zespołów nagłaśniających ZN1, ZN2:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 4 kVA

Do zespołów nagłaśniających niskotonowych ZNS:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 4 kVA

Do zestawów głośnikowych ZGIN1 i ZGIN2:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 2 kVA

Do przyłączy ściennych zestawów głośnikowych efektowych PG1 – PG10:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 2 kVA

Do Szafy sprzętowej RACK:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 6 kVA

- sieć logiczną budynku

6. Zestawienie urządzeń

Tab.3 Zestawienie urządzeń

Lp.	Element	Wymagane parametry	Oznaczenie na schemacie	Ilość
1	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy aktywny przystosowany do budowy matryc liniowych	<p>Zakres roboczy częstotliwości nie węższy niż: 90 Hz - 18 kHz,</p> <p>Maksymalny poziom SPL nie niższy niż: 132 dB,</p> <p>Nie mniej niż dwa przetworniki nisko/średnio-tonowe, o średnicy minimum niż 6,5 cali,</p> <p>Nie mniej niż pojedynczy przetwornik wysokotonowy typu ciśnieniowego tzw. „driver”, o rozmiarze minimum 1,4 cala. Przetwornik połączony z falowodem w celu ukształtowania właściwej charakterystyki kierunkowej i fazowej, pozwalającej na wykorzystanie w systemach Line Array,</p> <p>Kąt propagacji pojedynczego zestawu głośnikowego w orientacji horyzontalnej nie mniejszy niż 100 stopni, z tolerancją +/-5 stopni,</p> <p>Konstrukcja minimalnie dwudrożna - rozumiana jako podział sygnału pomiędzy poszczególne przetworniki z użyciem zwrotnic. Zamawiający zdecydował się na wprowadzenie w kryterium funkcjonalności technologicznej oceny sposób realizacji niniejszej funkcji,</p>	ZN1, ZN2	12

		<p>Zamawiający dopuszcza zarówno zestawy głośnikowe pasywne jak i aktywne. W kryterium funkcjonalności technologicznej ocenie zostanie poddane rozwiązania zasilania - ze względu na zastane uwarunkowania techniczne,</p> <p>Obudowa każdego zestawu głośnikowego musi zostać wykonana ze sklejki drzewnej - łączonej za pomocą klejenia i odpowiednich technik stolarskich,</p> <p>Zewnętrzna powierzchnia obudowy musi być pomalowana wysokoudarową farbą strukturalną w kolorze z palety RAL9005, nałożoną w sposób fabryczny,</p> <p>Szerokość zestawu nie większa niż: 650 mm,</p> <p>Wysokość zestawu nie większa niż: 280 mm,</p> <p>Głębokość zestawu nie większa niż: 400 mm,</p> <p>Obudowa zestawu powinna być wyposażona w atestowane, zintegrowane elementy umożliwiające instalacje w konfiguracji podwieszanej oraz umożliwiające montaż/demontaż systemu bez użycia narzędzi,</p> <p>Waga pojedynczego elementu nie większa niż 25 kg.</p>		
2	Rama do podwieszania matrycy głośnikowej	<p>Fabryczna, atestowana rama wraz z elementami, pozwalająca na montaż w konfiguracji podwieszanej, matrycy liniowej grona lewego i prawego, złożonej z zestawów głośnikowych szerokopasmowych do budowy matryc liniowych,</p>		2
3	Zestaw głośnikowy niskotonowy aktywny	<p>Zestaw głośnikowy niskich częstotliwości, Zakres roboczy częstotliwości nie węższy niż: 38 Hz – 125 kHz,</p> <p>Maksymalny poziom SPL nie niższy niż: 130 dB,</p> <p>Wyposażony w nie mniej niż pojedynczy przetwornik niskotonowy, przystosowany do pracy z dużym wychyłem, o średnicy nie mniejszej niż 15 cali, zbudowany w oparciu o przetwornik/przetworniki wyposażony/wyposażone w dwie cewki drgające, co zawarte jest w kryterium funkcjonalności technicznej,</p> <p>Zamawiający dopuszcza zarówno zestawy głośnikowe pasywne jak i aktywne. W kryterium funkcjonalności technologicznej ocenie zostanie poddane rozwiązania zasilania przetworników - ze względu na zastane uwarunkowania techniczne.</p> <p>Obudowa każdego zestawu głośnikowego musi zostać wykonana ze sklejki drzewnej - łączonej za pomocą klejenia i odpowiednich technik stolarskich,</p> <p>Zewnętrzna powierzchnia obudowy musi być pomalowana wysokoudarową farbą strukturalną w kolorze z palety RAL9005, nałożoną w sposób fabryczny,</p> <p>Szerokość zestawu nie większa niż: 550 mm,</p> <p>Wysokość zestawu nie większa niż: 540 mm,</p> <p>Głębokość zestawu nie większa niż: 540 mm,</p> <p>Obudowa zestawu powinna być wyposażona w atestowane, zintegrowane elementy umożliwiające instalacje w konfiguracji podwieszanej nad szerokopasmowymi elementami do budowy matryc liniowych oraz umożliwiające montaż/demontaż systemu bez użycia narzędzi,</p>	ZNS	4

		W kryterium funkcjonalności technologicznej ocenie zostanie poddana możliwość podwieszenia zestawu niskotonowego wraz z szerokopasmowymi elementami do budowy matryc liniowych bez dodatkowych elementów pośrednich, Waga wraz z elementami umożliwiającymi podwieszenie nie większa niż: 48 kg.		
4	Rama do montażu urządzeń głośnikowych niskotonowych	Rama pozwalająca na montaż urządzeń głośnikowych niskotonowych aktywnych na ścianie portalowej nad oknem scenicznym		1
5	Zestaw głośnikowy dogłaśniający pierwsze rzędy	Aktywny zestaw głośnikowy, Wbudowany wzmacniacz, Konstrukcja maksymalnie jednodrożna, Przetwornik szerokopasmowy o średnicy min 4", Kąt propagacji w pionie i poziomie a paśmie poniżej 2 kHz 120 stopni z tolerancją +/-10 stopni, Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż od 120 Hz 18 kHz, Maksymalny SPL nie mniejszy niż 113 dB, Waga nie większa niż 2 kg	ZGfx	7
6	Uchwyt do zestawu głośnikowego dogłaśniającego pierwsze rzędy	Atestowany uchwyt typu U, do zestawu głośnikowego szerokopasmowego aktywnego dogłaśniającego pierwsze rzędy z możliwością regulacji jego ustawienia w jednej płaszczyźnie, konstrukcja uchwytu powinna zapewniać stabilny montaż do powierzchni płaskiej oraz uwzględniać możliwość szybkiego montażu i demontaż bez użycia narzędzi.		7
7	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy aktywny dogłaśniający przód sceny	Kompaktowy zestaw głośnikowy szerokopasmowy aktywny, Zakres roboczy częstotliwości nie węższy niż: 56 Hz - 19 kHz, Maksymalny poziom SPL nie niższy niż: 138 dB, Minimalnie dwa przetwornik nisko/średnio-tonowe, o średnicy zawierającej się w przedziale 5 cali – 8 cali, Wyposażony w nie mniej niż pojedynczy przetwornik wysokotonowy ciśnieniowy, o rozmiarze nie mniejszym niż 1 cal, Kąt propagacji pojedynczego zestawu głośnikowego w orientacji horyzontalnej wynoszący 100 stopni z tolerancją +/-10 stopni, Kąt propagacji pojedynczego zestawu głośnikowego w orientacji wertykalnej wynoszący 50 stopni z tolerancją +/-10 stopni, Konstrukcja minimalnie dwudrożna, preferowane jest zasilanie przetworników w trybie wielokanałowym, zawarte w kryterium funkcjonalności technicznej, Dla zapewnienia najwyższych parametrów, preferowane jest rozwiązanie aktywne, tj. takie, w którym każdy zestaw głośnikowy wyposażony jest w indywidualny wzmacniacz zamontowany w obudowie niniejszego zestawu, Zewnętrzna powierzchnia obudowy musi być pomalowana farbą w technologii proszkowej, w kolorze z	ZINx	2

		palety RAL9005, nałożoną w sposób fabryczny, Waga pojedynczego elementu nie większa niż 24 kg.		
8	Uchwyt do zestawu głośnikowego dogłaśniającego przód sceny	Atestowany uchwyt typu Y, do zestawu głośnikowego szerokopasmowego Typ 2, z możliwością regulacji jego ustawienia w jednej płaszczyźnie, konstrukcja uchwytu powinna zapewniać stabilny montaż do powierzchni płaskiej oraz uwzględniać możliwość szybkiego montażu i demontaż bez użycia narzędzi.		2
9	Procesor głośnikowy	<p>Wielokanałowa matryca sygnałowa umożliwiająca zarządzanie sygnałami audio w postaci specjalizowanej platformy DSP lub systemowej platformy zarządzającej,</p> <p>Nie mniej niż 8 torów wejściowych, umożliwiających obróbkę częstotliwościową i amplitudową sygnałów audio, z regulacją czułości wejściowej w zakresie nie mniejszym niż $-\infty$ do +10 dB,</p> <p>Minimum 8 wejść analogowych, w tym 4 przełączane pomiędzy typem wejścia: analog lub AES/EBU (wyposażone w SRC),</p> <p>Nie mniej niż 16 torów wyjściowych, umożliwiających obróbkę częstotliwościową, amplitudową i czasową sygnałów audio,</p> <p>Każdy tor sygnałowy wejściowy musi zostać wyposażony w minimum:</p> <p>10-pasmowy parametryczny korektor, szynę opóźniającą regulowaną w zakresie 0-500 ms, regulację poziomu wyjściowego,</p> <p>Każdy tor sygnałowy wyjściowy musi zostać wyposażony w minimum:</p> <p>5-pasmowy parametryczny korektor, filtry LowPass i HiPass z wyborem typu charakterystyki i stromości zbocza [do wyboru typ filtra: Butterworth (nazwa własna) w zakresie 6 do 48 db/oct oraz Linkwitz-Riley (nazwa własna) od 12 do 24 db/oct], Szynę opóźniającą regulowaną w zakresie nie mniejszym niż 0-1000 ms, regulację poziomu wyjściowego,</p> <p>Nie mniej niż 24 wejścia realizowane poprzez strumienie w sieci IP,</p> <p>Nie mniej niż 24 wyjścia realizowane poprzez strumienie w sieci IP,</p> <p>Wbudowane mechanizmy dostosowane do zespołów nagłaśniających w postaci matryc liniowych,</p> <p>Wbudowane mechanizmy umożliwiające optymalizację zestawów głośnikowych wchodzących w skład zaprojektowanej konfiguracji systemu elektroakustycznego,</p> <p>Sterowanie i kontrola poprzez dołączone oprogramowanie komputerowe dostępne dla systemów operacyjnych Windows i Mac (nazwa własna systemów operacyjnych),</p>	GDSP	1
10	Zasilacz do urządzeń głośnikowych aktywnych	Zespolony zasilacz sygnałowy dla zestawów głośnikowych, Dostarczanie do zestawów głośnikowych sygnału wzmocnionego 100V lub niewzmocnionego wraz z zasilaniem 48V,	ZAS	1

		<p>wydajność min. 130 W na kanał</p> <p>Możliwość łączenia wejść audio,</p> <p>Wyjście do każdego z urządzeń głośnikowych za pomocą złącza EN3 5-pinowego lub phenix,</p> <p>Wymiary nie większe niż (wys x szer x głęb): 44 mm (1U) x 482 mm (19") x 360 mm</p> <p>Waga nie większa niż 14 kg</p>		
11	Zestaw głośnikowy monitorowy	<p>Kompaktowy zestaw głośnikowy szerokopasmowy aktywny,</p> <p>Zakres roboczy częstotliwości nie węższy niż: 57 Hz - 20 kHz,</p> <p>Maksymalny poziom SPL nie niższy niż: 132 dB,</p> <p>Minimalnie jeden przetwornik nisko/średnio-tonowy, o średnicy zawierającej się w przedziale 10 cali – 12 cali,</p> <p>Kąt propagacji pojedynczego zestawu głośnikowego w orientacji horyzontalnej wynoszący 90 stopni z tolerancją +/-10 stopni,</p> <p>Kąt propagacji pojedynczego zestawu głośnikowego w orientacji wertykalnej wynoszący 50 stopni z tolerancją +/-10 stopni,</p> <p>Zestaw głośnikowy wyposażony jest w indywidualny wzmacniacz zamontowany w obudowie ,</p> <p>Waga pojedynczego elementu nie większa niż 19 kg.</p>		4
12	Cyfrowa konsoleta audio	<p>Min 24 czułych na dotyk, zmotoryzowanych tłumików o długości 100mm,</p> <p>Maksymalnie 1 ekran dotykowy LCD o przekątnej nie mniejszej niż 10",</p> <p>Min 96 kanały wejściowe,</p> <p>Min 48 szyn Aux / grupowych z pełnym przetwarzaniem mono / stereo / LCR / 5.1</p> <p>Matryca o wielkości co najmniej 12x8,</p> <p>Min 16 korektory graficzne 32-pasmowe,</p> <p>Min 12 wewnętrzne procesory FX,</p> <p>Min 150 korektorów dynamicznych,</p> <p>Min 1 redundantne interfejsy MADI,</p> <p>Min 1 interfejs MIDI,</p> <p>Min 1 port VGA dla zewnętrznego monitora,</p> <p>Wbudowany drugi zasilacz awaryjny,</p> <p>Całość zamknięta w jednej obudowie,</p> <p>Min 1 wejście i 1 wyjście cyfrowej magistrali światłowodowej o pojemności min 440 kanałów,</p> <p>Min 8 wejść mikrofonowo-liniowych z zasilaniem Phantom,</p> <p>Min 8 wyjść analogowych,</p> <p>Min 2 wejścia i wyjścia AES/EBU,</p> <p>Praca przy częstotliwości próbkowania 48 kHz i 96 kHz</p>	MIX	1
13	Rozszerzenie oprogramowania do cyfrowe konsolety audio	Rozszerzenie oprogramowanie cyfrowej konsolety audio o funkcje ułatwiające pracę podczas przedstawień teatralnych		1
14	Zestaw przetworników	<p>Zestaw przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych,</p> <p>min. 56 wejść mikrofonowo-liniowych z zasilaniem Phantom</p>	ZPADC	1

		min. 16 wyjść liniowych min. 8 wyjść cyfrowych audio w standardzie AES/ABU min 1 wejście i 1 wyjście cyfrowej magistrali światłowodowej o pojemności min 440 kanałów,		
15	Laptop	Komputer przenośny z wbudowanym wyświetlaczem, Wyświetlacz IPS o przekątnej min. 13 cali i rozdzielczości min.2560 na 1600, Min. 8 GB pamięci operacyjnej, Min. 1 TB pamięci wewnętrznej, Min. 2 porty Thunderbolt lub USB 4,		1
16	Oprogramowanie wspomagające pracę podczas przedstawienia	Oprogramowanie do sterowania i wyzwalania dźwięków podczas przedstawienia		1
17	Interfejs MADI do komputera	Interfejs pozwalająca na podłączenie do komputera , Min. 1 port USB w standardzie 2.0, Min. 1 port MADI ze złączami BNC, Możliwość transmisji dwukierunkowej min. 48 kanałów przy częstotliwości próbkowania min. 48kHz		1
18	Odbiornik mikrofonów bezprzewodowych	Odbiornik mikrofonowy, min 4 kanałowy, w pełni cyfrowa transmisja, możliwość pracy z min 40 kompatybilnymi kanałami w danym zakresie, automatyczna konfiguracja pracy nadajnika, pamięć flash do zapisu grup częstotliwości użytkownika, podświetlany wielofunkcyjny wyświetlacz LCD, zaimplementowana możliwość pracy w sieci Ethernet, oprogramowanie do kontroli i monitorowania pracy, kontrolowana mikroprocesorem funkcja diversity, szyfrowanie kluczem min 256 bit	ODB1, ODB2	2
19	Nadajnik mikrofonowy paskowy	W pełni cyfrowa transmisja, przełączalna moc wyjściowa RF (10/50 mW), podświetlany bitmapowy ekran LCD, blokada częstotliwości oraz zasilania, wymiary nie większe niż: długość 86 mm x szerokość 66 mm x głębokość 23 mm, waga nie większa niż 150 g bez mikrofonu		8
20	Nadajnik mikrofonowy do ręki	Mikrofon dynamiczny, charakterystyka Superkardioida czułość nie mniejsza niż (1 kHz): -51,5 dBV/Pa / 2,8 mV/Pa w pełni cyfrowa transmisja charakterystyka kierunkowości superkardioidalna, przełączalna moc wyjściowa RF (10/50 mW), podświetlany bitmapowy LCD, konstrukcja w całości wykonana z odlewu metali, blokada częstotliwości oraz zasilania, wymiary nie większe niż: długość 270 mm x średnica 51 mm waga nie większa niż 350 g		4
21	Mikrofon nagłówny	Przetwornik pojemnościowy Charakterystyka dookólna Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż : 20 Hz - 20 kHz Czułość nie mniejsza niż (1 kHz): -41 dBV/Pa / 6 mV/Pa		8

		Waganie większa niż 20 g Przystosowany do pracy z bezprzewodowym nadajnikiem paskowym		
22	Antena dookólna pasywna	Pasywna antena szerokopasmowa do odbiornika mikrofonów bezprzewodowych, Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż od 470 MHz do 1100 MHz, Impedancja falowa 50 ohm, Złącze BNC	DANT1, DANT2	2
23	Mikrofon dynamiczny wokalny	Mikrofon wokalowy, typ przetwornika dynamiczny charakterystyka kardoidalna, czułość min -54,5 dBV/Pa / 1,88 mV/Pa ,		4
24	Mikrofon dynamiczny	Mikrofon instrumentalny, typ przetwornika dynamiczny, charakterystyka kardoidalna, czułość min -54,5 dBV/Pa / 1,88 mV/Pa		4
25	Symetryzator aktywny	Min. 2 wejścia symetryczne, Min. 2 wyjścia symetryczne, Min. 2 wyjścia linkowane z wejściem, Możliwość sumowania sygnałów, Przycisk odcinania masy, Przycisk tłumika -20 dB		4
26	Statyw mikrofonowy	Statyw mikrofonowy podłogowy		8
27	Przyłącze ściennie PSx	Przyłącze sygnałowe 1) obudowa naścienna 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, 3) wyposażenie w złącza: Min. 16xAnalog/XLR3F, Min. 8xAnalog/XLR3M, Min. 4xLAN/RJ45-6A, Min. 2xMADI/BNC Min. 4x2P+Z 16A 230V IP54 Min. 1xPanel LED	PSx	3
28	Przyłącze ściennie PPx	Przyłącze sygnałowe 1) obudowa naścienna 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, 3) wyposażenie w złącza: Min. 16xAnalog/XLR3F, Min. 8xAnalog/XLR3M, Min. 4xLAN/RJ45-6A, Min. 2xMADI/BNC Min. 4x2P+Z 16A 230V IP54 Min. 1xPanel LED	PPx	2
29	Przyłącze ściennie PREZ	Przyłącze sygnałowe 1) obudowa naścienna 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, 3) wyposażenie w złącza: Min. 4xOpticalCon MM 50/125 Min. 4xAnalog/XLR3F, Min. 4xAnalog/XLR3M, Min. 8xLAN/RJ45-6A, Min. 4xMADI/BNC	PREZ	1

		Min. 4xPowerCon 230V Min. 1xPanel LED		
30	Przyłącze ściennie PFOH	Przyłącze sygnałowe 1) obudowa naścienna 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, 3) wyposażenie w złącza: Min. 4xOpticalCon MM 50/125 Min. 4xAnalog/XLR3F, Min. 4xAnalog/XLR3M, Min. 8xLAN/RJ45-6A, Min. 4xMADI/BNC Min. 4xPowerCon 230V Min. 1xPanel LED	PFOH	1
31	Przyłącze podłogowe P.REZ	Przyłącze sygnałowe 1) metalowe przyłącze podłogowe w rozmiarze 280x280 z pokrywą wyposażoną w przepust kablowy 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, 3) wyposażenie w złącza: Min. 2xAnalog/XLR3F, Min. 2xAnalog/XLR3M, Min. 2xPowerCon 230V	PP.REZ	1
32	Przyłącze zespołów głośnikowych ZN1 i ZN2	Przyłącze sygnałowe dla wiszących zespołów głośnikowych 1) obudowa metalowa w kolorze czarnym 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, Min. 6xXLRM Min. 2xPowerCon	ZNx	2
33	Przyłącze zespołu głośnikowego ZNS	Przyłącze sygnałowe dla niskotonowych zespołów głośnikowych 1) obudowa metalowa w kolorze czarnym 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, Min. 2xXLRM Min. 2xPowerCon	ZNS	1
34	Przyłącze zespołów głośnikowych PG1- PG10	Przyłącze sygnałowe dla zestawów głośnikowych 1) obudowa metalowa w kolorze czarnym 2) trwałe oznaczenia poszczególnych kanałów, Min. 1xXLRM Min. 1xPowerCon	PGx	10
35	Krosownica RJ45	Krosownica CAT6A wykonana na złączach EtherCon w pełni separowana od szafy, Złącza CAT6A EtherCon separowane od paneli przyłączeniowych	KRJ1-KRJ3	3
36	Krosownica audio	Krosownica sygnałów analogowych na złączach Bantam, Mi. 94 portów z normalizowania	KRA1-KRA3	3
37	Krosownica światłowodowa	Panel krosowniczy wyposażony w złącza OpticalCON Duo Advanced	KRO	1
38	Krosownica BNC	Krosownica BNC w pełni separowana od szafy, Złącza BNC separowane od paneli przyłączeniowych	KRBNC1, KRBNC2	2
39	Szafa sprzętowa	Szafa sprzętowa w standardzie RACK19" o wymiarach 800 x 800 o wysokości min. 42U	RACK	1

7. Zestawienie rysunków

Rys.1 Rozmieszczenie urządzeń i instalacji - piwnica

Rys.2 Rozmieszczenie urządzeń i instalacji - parter

Rys.3 Rozmieszczenie urządzeń i instalacji - piętro

Rys.4 Rozmieszczenie urządzeń - przekrój

Rys.5 Schemat blokowy systemu nagłośnienia


OZNACZENIA:

PSx |

Przedmiotowy projekt (dzieło architektoniczne) jest chroniony prawem autorskim zgodnie z art. 1.2.6, art. 3 i art.16 Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim (Dz.U.Nr. 24 poz. 83)

 **Koperek Solutions**

62-300 Wrzesnia, ul. Bytomska 13
telefon: +48 508556966
e-mail: akustyka@kopereksolutions.pl www.kopereksolutions.pl

Investor	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16,85-109 Bydgoszcz	Data: maj 2021
Zleceniodawca	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16,85-109 Bydgoszcz	Faza PTW
Nazwa inwestycji	Projekt Systemu Nagłośnienia	Brzoza elektroakustyka
Obiekt	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16,85-109 Bydgoszcz	Skala 1:100
Treść rysunku	Rozmieszczenie urządzeń i instalacji - piwnica	
Opracował	Imię i nazwisko mgr inż. Dariusz Borowiecki	Podpis 
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Herman	

1

RACK



Szafa sprzętowa

Przyłącza do zestawów głośnikowych efektowych PG1-PG10 montować na wysokości min. 3 m od poziomu posadzki w miesiącu montażu.

Stół w kabinie dźwiękowej pod
konsoletę montować na wysokości
70 cm od podłogi kabiny

PGx

Przytłocze ściennie dla akustyka z
tytu sali

ZNx 

Matryca liniowa urządzeń
głośnikowych

ZNS




Matryca liniowa urządzeń
głośnikowych

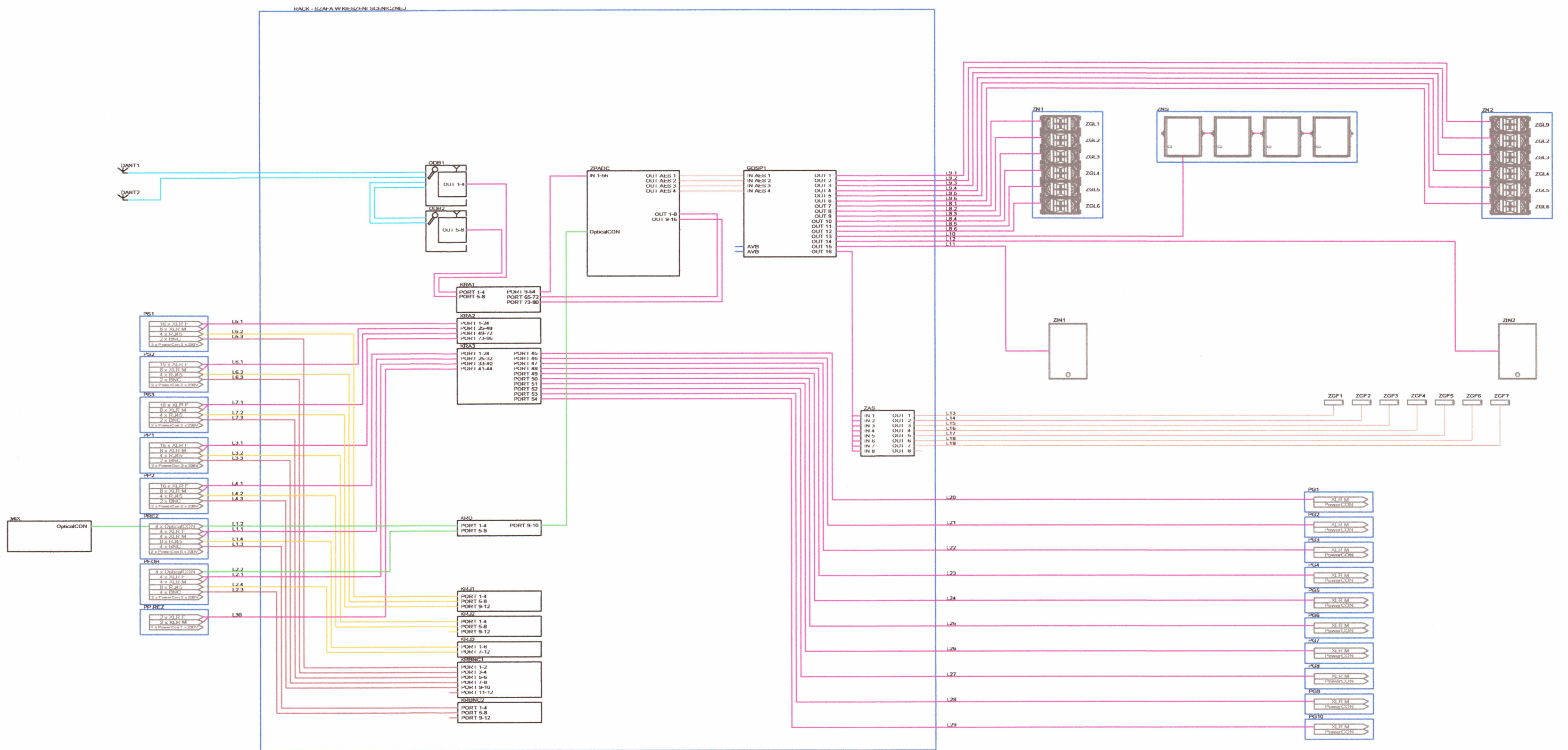


Koperek
Solutions

62-300 Wrzesnia, ul. Bylomska 13
telefon: +48 508056696

e-mail: okustyka@kopereksolutions.pl www.kopereksolutions.pl

		biuro@koperesolutions.pl www.koperesolutions.pl	
Investor	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16,85-109 Bydgoszcz		Data: <u>01.06.2021</u>
Zlecieniodawca	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16,85-109 Bydgoszcz		Miejsce: <u>PTW</u>
Nazwa inwestycji	Projekt Systemu Nagłośnienia		Brano: <u>elektroakustyka</u>
Obiekt	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16,85-109 Bydgoszcz		Skala: <u>1:100</u>
Treść rysunku	Rozmieszczenie urządzeń i instalacji - piętro		Numer rysunku
Opracował	Imię i nazwisko	Podpis	3
	mgr inż. Dariusz Borowiecki		
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Herman		




Oznaczenie sygnałów:

- Sygnał audio analogowy
- Sygnał audio analogowy + zasilanie
- Sygnał cyfrowy AES/EBU
- Sygnał cyfrowy MADI
- Sygnał cyfrowy ETHERNET/DANTE
- Sygnał cyfrowy AVB
- Sygnał analogowy 100V

Sygn. cyf. optyczny

Przedmiotowy projekt (dzieło architektoniczne) jest chroniony prawem autorskim zgodnie z art. 1.2.6, art. 3 i art.16 Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim (Dz.U.Nr. 24 poz. 83)

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Koperek Solutions</p> </div> <div> <p>62-300 Wrzesnia, ul. Bytomska 13 telefon: +48 508056696</p> <p>e-mail: akustyka@kopereksolutions.pl www.kopereksolutions.pl</p> </div> </div>		
Inwestor	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16, 85-109 Bydgoszcz	Data maj 2021
Zlecniodawca	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16, 85-109 Bydgoszcz	Faza PTW
Nazwa inwestycji	Projekt Systemu Nagłośnienia	Branża elektroakustyka
Obiekt	Teatr Kameralny w Bydgoszczy ul. Grodzka 14-16, 85-109 Bydgoszcz	Skala 1:100
Treść rysunku	Schemat blokowy systemu nagłośnienia	
Opracował	mgr inż. Dariusz Borowiecki	Podpis
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Herman	
		5