

K.A.S.P. STUDIO PROJEKTOWE
ANDRZEJ KRYSKE, OŚ. RZECZYPOSPOLITEJ 3/97, 61-397 POZNAŃ

PROJEKT BUDOWLANY


Egz.

Inwestor: OŚRODEK KULTURY W NIEMODLINIE IM.
AGNIESZKI OSIECKIEJ, UL. MIKOŁAJA REJA 1,
49-100 NIEMODLIN

Temat: Dostosowanie widowni i sceny Ośrodka Kultury w
Niemodlinie do wymogów p. poż

Adres: dz.nr 625/4,626/2: jedn. ewid.: Gmina
NIEMODLIN, OBRĘB: NIEMODLIN, ARK.:0027,
Powiat: opolski, województwo: OPOLSKIE, ul.
Mikołaja Reja 1, NIEMODLIN

Kategoria bud XII
Stadium Opr.: PROJEKT BUDOWLANY - ELEKTROAKUSTYKA

	Imię i Nazwisko	Pieczątka i Podpis
Projektant	MGR KAMIL SŁOWIKOWSKI	 KS AUDIO Kamil Słowikowski ul. Młynarskiego 14/78 16-900 Suwałki NIP: 642277833 tel. 180166226 www.ksaudio.pl • info@ksaudio.pl
Sprawdził		

Poznań ,data opracowania : 09.2019

Spis treści

1.	Spis zawartości	4
2.	Cel i zakres	4
3.	Opis systemu	4
4.	Architektura systemu	6
4.1	Stanowisko realizatora dźwięku [RACK 1]	7
4.1.1	Cyfrowa konsola mikerska [MIX 1]	8
4.1.2	Odtwarzacze dźwięku i rejestratory [CD 1-2]	8
4.1.3	Przyłącze podłogowe [FLOORBOX FOH]	8
4.2	Zaplecze sceny	9
4.2.1	Szafa z dystrybucją sygnałów audio oraz sterowania [RACK 2]	9
4.2.2	Złącza wielopinowe [ZW 1-12]	10
4.2.3	Krosownica z przyłączami ze sceny [TAB 1]	11
4.2.4	Krosownica sygnałów sieciowych [PATCH]	11
4.2.5	Aktywne urządzenia sieciowe [SWITCH],[AP]	12
4.2.6	Mobilna skrzynia [RACK 3]	12
4.2.7	Bezprzewodowe zestawy mikrofonowe [MICB 1-4]	12
4.2.8	System bezprzewodowego odsłuchu scenicznego [IEM 1-4]	12
4.2.9	Analogowy splitter konsoli monitorowej [RACK 4]	13
4.3	Scena	13
4.3.1	Sceniczne zestawy głośnikowe monitorowe [MON 1-6]	13
4.3.2	Przewodowe systemy odsłuchu osobistego [PMIX 1-4]	14
4.3.3	Przyłącza podłogowe sceny [FLOORBOX 1-8]	15
4.3.4	Mikrofony przewodowe	16
4.4	Zestawy głośnikowe systemu elektroakustycznego	16
4.4.1	Głośniki nagłośnienia sali [LA 1 - LA 14]	17
4.4.2	Głośniki niskotonowe [SUB1 – SUB6]	18
4.4.3	Zestawy głośnikowe nagłaśniające pierwsze rzędy widowni [FRONTFILL 1-3]	19
4.5	Studio nagrań (pom. 103)	21
4.5.1	Przyłącze podłogowe [FLOORBOX S]	21
4.6	System nasłuchu akcji scenicznej	22
4.7	System wspomagający dla osób niedosłyszących	22
4.8	Sieć LAN	22
5.	Lokalizacja urządzeń, okablowanie	24
5.1	Lokalizacja urządzeń	24
5.2	Okablowanie	24
5.3	Zasilanie	25
5.4	Specyfikacja listy sprzętowej zgodna ze SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	28
	Dostosowanie widowni i sceny Ośrodka Kultury w Niemodlinie do wymagań p. poż.	28

Spis rysunków

Rysunek 1 Przyłącze podłogowe na stanowisku Realizatora dźwięku	9
Rysunek 2 Widok tablicy krosowniczej [TAB 1] zamontowanej w szafie [RACK 2]	11
Rysunek 3 Widok mobilnego splitera analogowego [RACK 4]	13
Rysunek 4 Widok pracy monitora w polu bliskim	14
Rysunek 5 Widok pracy monitora w polu dalekim	14
Rysunek 6 Widok pracy monitora na statywie (sidefill)	14
Rysunek 7 Widok przyłączy podłogowych sceny	15
Rysunek 8 Widok grona systemu nagłośnienia widowni LA 1-7 oraz LA 8-14.	18
Rysunek 9 Widok rozmieszczenia gron głośnikowych LA 1-7 oraz LA 8-14.	18
Rysunek 10 Widok rozmieszczenia głośników niskotonowych SUB 1-3 oraz SUB 4-6.	19
Rysunek 11 Widok rozmieszczenia zestawów nagłaśniających pierwsze rzędy widowni [FRONTFILL 1-3]	20
Rysunek 12 Widok przyłącza podłogowego [FLOORBOX S] w pomieszczeniu 103 Studio Nagrań.	21

Spis tabel

Tabela 1 Zestawienie złączy wielopionowych.....	10
Tabela 2 Rodzaje i ilość zastosowanych w przyłączach scenicznych złącz.....	16
Tabela 3 Pobory mocy dla poszczególnych bloków systemu elektroakustycznego.....	25
Tabela 4 Zestawienie gniazdek zasilających	27

1. Spis zawartości

1.1. Część opisowa

1.2. Część rysunkowa

- N_1 Rozmieszczenie głośników system elektroakustycznego
- N_2-1 Widok głośników systemu elektroakustycznego 1
- N_2-2 Widok głośników systemu elektroakustycznego 2
- N_3 Widok szafy RACK 1
- N_4 Widok szafy RACK 2
- N_5 Widok przyłączy podłogowych
- N_6 Schemat blokowy systemu elektroakustycznego
- N_7-1 Rozmieszczenie przyłączy sygnałowych - parter
- N_7-2 Rozmieszczenie przyłączy sygnałowych - piętro
- N_8 Rozmieszczenie elementów systemu odsłuchu scenicznego
- N_9 Widok szafy mobilnej RACK 3
- N_10 Widok szafy mobilnej RACK 4 – splitter analogowy

2. Cel i zakres

Poniższy dokument zawiera projekt instalacji elektroakustycznej dla Ośrodka Kultury w Niemodlinie. Przedstawiono instalację systemu nagłośnieniowego sali, sceny oraz zaplecza sceny zgodnie z ustaleniami z użytkownikiem oraz w porozumieniu między branżami z zakresu technologii sceny.

Obiekt jest obiektem kulturalnym w którym odbywać się będą występy artystyczne, teatralne oraz koncerty. Projektuje się system zdolny do obsługi imprez wszelkiego rodzaju, od kameralnych występów teatralnych do dużych koncertów jak również funkcji sali konferencyjnej.

3. Opis systemu

Projektuje się system nagłośnienia zdolny do obsługi imprez teatralno-koncertowych z przekazem treści muzycznych, słownych oraz słowno - muzycznych. System nagłośnienia powinien gwarantować wysoki poziom jakości reprodukcji zarówno muzyki jak i mowy. Ze względu na obsługę różnych wydarzeń artystycznych projektuje się system zainstalowany na stałe, zdolny nagłośnić całą widownię sali koncertowej. Projektowany system frontowy oraz monitorowy będzie systemem aktywnym. Przewiduje się montaż 2 grom głośnikowych aktywnego systemu wyrównanego liniowo. Grom głośnikowe będą zawieszone pod stropem w portalu sceny. W celu nagłośnienia przednich rzędów należy zapewnić głośniki leżące na skraju sceny (frontfill). Jako uzupełnienie najniższego pasma częstotliwości przewiduje się zainstalowanie zestawów głośnikowych niskotonowych ustawionych na platformach z kółkami na skraju sceny lub pod nią (do ustalenia z użytkownikiem obiektu). Głośniki niskotonowe należy zestroić w taki sposób, aby wykorzystując zjawisko interferencji fali ograniczyć promieniowanie niskich częstotliwości na scenę.

System nagłośnieniowy pracować będzie jako system Stereo LR/M, gdzie sygnał L i R będzie przetwarzany przez główne grona głośnikowe a sygnał M przez zestawy frontfill leżące na scenie.

Zestawy głośnikowe oraz ich montaż i ustawienie kątów należy dobrać w sposób zapewniający pokrycie całej przestrzeni odsłuchowej. Sterowanie systemem zestawów głośnikowych odbywać się będzie poprzez sieć LAN z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania bądź procesora sygnałowego dedykowanego przez producenta systemu nagłośnieniowego (NETLA). Możliwe będzie między innymi: zdalne włączenie / wyłączenie zestawów głośnikowych, procesing sygnałowy (DSP), grupowanie oraz sterowanie głośnością poszczególnych głośników w gronie, a także diagnostykę systemu nagłośnieniowego.

System odsłuchu scenicznego realizowany będzie poprzez aktywne zestawy monitorowe. Projektuje się również system bezprzewodowego odsłuchu osobistego. Dodatkowo przewidziano system odsłuchu osobistego poprzez dedykowane miksery osobiste.

Do obsługi przedsięwzięć artystycznych projektuje się cyfrową konsolę mikerską z pełną cyfrową obróbką sygnałów fonicznych (procesor DSP) oraz efektami. Urządzenia niezbędne do obsługi: mikser, odtwarzacz CD, mikrofony, przewidziano jako elementy wyposażenia stanowiska realizatora w skrzyni transportowej 19" [RACK 1]. Transmisja sygnałów pomiędzy stanowiskiem realizatora a urządzeniami nagłośnieniowymi odbywać się będzie cyfrowo z wykorzystaniem przetworników AD/DA. Dla wygody użytkownika obiektu przewiduje się montaż 8 przyłączy podłogowych na scenie: 2 z tyłu , 3 z przodu sceny oraz 3 na skraju sceny. W każdym z przyłączy przewiduje się sygnały wejściowe oraz wyjściowe audio. Dodatkowo projektuje się złącza LAN RJ45 oraz złącza zasilające. Na zapleczu sceny przewidziano montaż stałej szafy [RACK 2] w której zamontowano cyfrowy stagebox , tablicę krosowniczą sygnałów analogowych do/z przyłączy scenicznych, wzmacniacz zestawów [FRONTFILL 1-3] oraz procesor sygnałowy do sterowania zestawami głośnikowymi. Poprzez tablicę krosowniczą sygnałów audio łączone będą przyłącza sceniczne ze stageboxem konsoli mikerskiej. Dodatkowo projektuje się mobilny splitter analogowy [RACK 4] w celu podłączenia konsoli monitorowej.

Jako wyposażenie obiektu przewiduje się komplet mikrofonów przewodowych niezbędnych do realizacji przedsięwzięć artystycznych takich jak: koncerty zespołów muzycznych, wystąpienia teatralne, konferencje, przedstawienia taneczne, konferencje itp. Przewiduje się 4 mikrofony bezprzewodowe z nadajnikami ręcznymi oraz nagłównymi pracujące zamiennie o zasięgu transmisji zapewniającym swobodne poruszanie się po całej scenie. Dodatkowo projektuje się system nasłuchu akcji scenicznej realizowany poprzez mikrofony zwieszane nad sceną dla artystów przebywających na zapleczu sceny lub w garderobach.

System spełnia następujące wymagania:

- realizację dźwięku przy pomocy konsoli mikerskiej z minimum 56 kanałami audio oraz 24 szynami miksującymi,
- umożliwia reprodukcję przetwarzanych częstotliwości: w zakresie od 38 Hz do 16 kHz dla widowni,
- zapewnia bezprzewodową transmisję dla minimum 4 mikrofonów bezprzewodowych ręcznych lub nagłównych (wymienne),

- system bezprzewodowego odsłuchu osobistego w ilości 4 sztuk pracujących równocześnie na niezależnych kanałach,
- zapewnia niezbędne do obsługi imprez źródła dźwięku: minimum 2 odtwarzacze CD/MP3 z czego przynajmniej 1 z funkcją rejestracji,
- system nagłośnienia widowni realizowany w konfiguracji Stereo LR+M,
- system monitorowy sceny dla artystów umożliwiający transmisję co najmniej 6 niezależnych torów odsłuchowych,
- realizację nagłośnienia widowni oraz sceny jednocześnie,
- realizację odsłuchów osobistych poprzez dedykowane miksery osobiste,
- diagnostykę systemu nagłośnieniowego oraz sterowanie w czasie rzeczywistym poszczególnymi zestawami głośnikowymi i monitorami odsłuchowymi,
- zastosowanie limiterów sygnału audio w celu zabezpieczenia przetworników zestawów głośnikowych,
- dedykowane przez producenta nastawy procesorów DSP dla wszystkich zestawów głośnikowych na scenie oraz widowni.

4. Architektura systemu

Do niniejszego opisu dołączono schemat blokowy prezentujący przebieg toru sygnału audio [N_6].

Zaprojektowany system składa się z następujących bloków funkcyjnych:

- **Stanowisko realizatora dźwięku [RACK 1]:**
 - o Cyfrowa konsoleta mikserska [MIX 1]
 - o Odtwarzacze dźwięku i rejestratory [CD 1-2]
 - o Przyłącze podłogowe [FLOORBOX FOH]
- **Zaplecze sceny**
 - o Szafa z dystrybucją sygnałów audio oraz sterowania [RACK 2]
 - o Skrzynia mobilna [RACK 3] z bezprzewodowymi zestawami mikrofonowymi [MICB 1-4] oraz systemem bezprzewodowego odsłuchu scenicznego [IEM 1-4]
 - o Złącza wielopionowe [ZW 1-12]
 - o Krosownica z przyłączami ze sceny [TAB 1]
 - o Krosownica sygnałów sieciowych [PATCH]
 - o Aktywne urządzenia sieciowe [SWITCH],[AP]
 - o Mobilny splitter analogowy [RACK 4]
- **Scena**
 - o Sceniczne zestawy głośnikowe monitorowe [MON 1-6]
 - o Przewodowe systemy odsłuchu osobistego [PMIX 1-4]
 - o Przyłącza podłogowe [FLOOR BOX 1-8]
 - o Mikrofony przewodowe
 - o Statywy

- **Zestawy głośnikowe systemu elektroakustycznego**
 - Główne zestawy głośnikowe sali [LA 1-14]
 - Głośniki niskotonowe [SUB 1-6]
 - Zestawy głośnikowe nagłaśniające pierwsze rzędy widowni [FRONTFILL 1-3]
- **Pomieszczenie 103 - studio nagrań**
 - Przyłącze podłogowe [FLOORBOX S]
- **System nasłuchu akcji scenicznej**

Połączenia pomiędzy blokami realizowane będą poprzez przewody sygnałowe. Lokalizację oraz rozmieszczenie głośników systemu elektroakustycznego przedstawiono na rysunkach [N_1, N_2-1, N_2-2].

4.1 Stanowisko realizatora dźwięku [RACK 1]

Stanowisko realizatora dźwięku przewiduje się w połowie sali pomiędzy fotelami. W tym celu należy przewidzieć możliwość demontażu 8 foteli oraz zaprojektować niezbędne przyłącza sygnałowe [FLOORBOX FOH].

Na stanowisku realizatora dźwięku przewiduje się montaż cyfrowej konsoly mikerskiej [MIX1], która będzie pełnić funkcję konsoly do realizacji nagłośnienia widowni oraz konsoly monitorowej. Konsola mikerska powinna posiadać dedykowaną skrzynię transportową z kółkami. Obok realizatora dźwięku należy przewidzieć miejsce dla realizatora świateł scenicznych, co należy ustalić z projektantem systemu oświetleniowego oraz użytkownikiem obiektu.

Sprzęt niezbędny do odtwarzania muzyki umieszczono w mobilnej, zamykanej skrzyni [RACK 1]. W skrzyni [RACK 1] znajdują się urządzenia:

- słuchawki realizatora dźwięku zapewniające tłumienie sygnałów pochodzących z otoczenia – typu zamkniętego [HD],
- odtwarzacze CD/MP3 z funkcją rejestracji [CD 1-2],
- lampkę oświetleniową.

Stanowisko realizatora dźwięku będzie połączone z szafą [RACK 2] poprzez przyłącze [FLOORBOX FOH] za pośrednictwem sieci LAN przewodami FTP CAT5 oraz sygnałami analogowymi audio. Przesył sygnału pomiędzy konsolą [MIX 1] oraz stage boxem [STGBOX 1] odbywać się będzie drogą cyfrową. Alternatywnie projektuje się 4 analogowe wejścia oraz 4 analogowe wyjścia audio we [FLOORBOX FOH]. Dodatkowo przewiduje się połączenie ze switchem [SWITCH 1] w szafie [RACK 2] poprzez patch panel [PATCH]. Rozmieszczenie urządzeń systemu elektroakustycznego przedstawiono na rysunku [N_8]. Widok [RACK 1] przedstawia rysunek [N_3].

Należy dostarczyć komplet niezbędnych kabli do podłączenia wszystkich urządzeń na stanowisku realizatora dźwięku zgodnie z funkcją i przeznaczeniem opisanym w projekcie.

Przewiduje się możliwość sterowania zdalnego konsolą [MIX 1] z innego miejsca niż stanowisko realizatora przy pomocy tabletu lub komputera. W tym celu instaluje się access point [AP] ulokowany w szafie [RACK 2] podłączony do dedykowanej sieci.

Należy zapewnić niezbędne okablowanie do podłączenia wszystkich urządzeń peryferyjnych do konsoli.

4.1.1 Cyfrowa konsola mikserska [MIX 1]

Na stanowisku realizatora przewidziano konsolę mikserską przeznaczoną do obróbki sygnałów fonicznych. Wszystkie urządzenia peryferyjne podłączyć do odpowiednich wejść konsoli mikserskiej.

Wyjścia z konsoli zaprogramować w następujący sposób:

- szyna miksująca MAIN LR – główny system nagłośnienia sali,
- szyna miksująca Out M – zestawy głośnikowe frontfill o regulowanym poziomie,
- AUX 1-6 - tory odsłuchu scenicznego,
- AUX 7 - zestawy niskotonowe.

Konsola [MIX 1] powinna zawierać:

- minimum 56 kanałów wejściowych
- minimum 8 wejść mikrofonowych z zasilaniem phantom 48V oraz DSP
- korekcja dynamiczna
- minimum 16 szyn AUX
- minimum 8 szyn MATRIX
- procesor efektowy

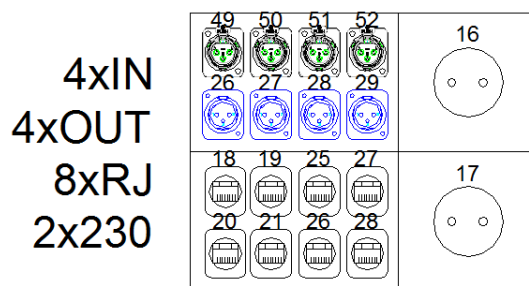
4.1.2 Odtwarzacze dźwięku i rejestratory [CD 1-2]

W szafie [RACK 1] zamontowano dwa odtwarzacze umożliwiające odtwarzanie płyt CD, MP3 oraz plików z przenośnych pamięci USB oraz kart SD i bluetooth. Urządzenia te należy podłączyć do konsoli mikserskiej [MIX 1] kablami konfekcjonowanymi.

4.1.3 Przyłącze podłogowe [FLOORBOX FOH]

Połączenie urządzeń znajdujących się na stanowisku realizatora dźwięku oraz w szafie [RACK 1] z całym systemem nagłośnieniowym możliwe będzie poprzez podłogowe przyłącze [FLOORBOX FOH]. W przyłączy tym przewiduje się montaż 4 sygnałów wejściowych oraz 4 sygnałów wyjściowych analogowych, 8 złączy RJ45 (LAN Cat5) oraz 2 gniazdek zasilających.

FLOOR BOX FOH



Rysunek 1 Przyłącze podłogowe na stanowisku Realizatora dźwięku

Dwa przewody FTP (25-26) należy doprowadzić do pomieszczenia 5C Foyer i wyprowadzić na ścianie w okolicy TV / ekranu multimedialnego zakończone gniazdami RJ45. Dwa przewody FTP (27-28) należy doprowadzić do projektora AV znajdującego się na stropie sali, końcówki zakończyć gniazdami RJ45. Dokładne miejsca wyprowadzenia przewodów ustalić na etapie wykonawczym z użytkownikiem obiektu.

4.2 Zaplecze sceny

W zapleczu sceny montuje się główną szafę [RACK 2] z urządzeniami dystrybucji sygnałów audio oraz dedykowanej sieci LAN. Szafę tę należy umieścić zgodnie z rysunkiem [N_1]. W szafie [RACK 2] znajdować się będą:

- cyfrowy stagebox konsoli mikerskiej [STGBOX 1],
- tablica krosownicza sygnałów audio [TAB 1],
- patchpanel do krosowania sieci LAN [PATCH],
- aktywne urządzenia sieciowe [SWITCH],[AP],
- wzmacniacz mocy systemu nasłuchu scenicznego [AMPMIX].
- Wzmacniacz mocy [AMP 1] zestawów głośnikowych nagłaśniających pierwsze rzędy widowni [FRONTFILL 1-3]

Wszystkie sygnały audio do szafy RACK 2 wyprowadzić na ścianie w okolicy szafy lub bezpośrednio pod szafą. Wieloparowe przewody zakończyć złączami wielopinowymi [ZW 1-12] w celu łatwego łączenia systemu przyłączy z szafą [RACK 2].

4.2.1 Szafa z dystrybucją sygnałów audio oraz sterowania [RACK 2]

Do szafy [RACK 2] zbiegać się będą wszystkie przyłącza sygnałowe oraz sieć LAN sceny [FLOORBOX 1-8] , stanowiska realizatora dźwięku [FLOORBOX FOH] oraz studia nagrań 103 [FLOORBOX S]. W celu obsługi przyłączy scenicznych projektuje się tablicę krosowniczą sygnałów analogowych audio [TAB 1]. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest szybkie przełączanie wejść oraz wyjść sygnałów audio pomiędzy sceną (poszczególnymi przyłączami scenicznymi FLOORBOX 1-8) a konsolą mikerską [MIX 1] poprzez cyfrowy stagebox [STGBOX 1]. Widok szafy [RACK 2] zaprezentowano na rysunku [N_4].

4.2.2 Złącza wielopinowe [ZW 1-12]

Przewody multipar z przyłączy podłogowych [FLOORBOX 1-8] wyprowadzić w pobliżu szafy [RACK 2]. Zapewnić odpowiednią długość przewodów oraz złącza wielopinowe [ZW 1-12] umożliwiające swobodne łączenie oraz rozłączanie szafy [RACK 2] z przyłączami sali. Projektuje się niezależne przewody wieloparowe zakończone odpowiednim złączem dla każdego z przyłączy [FLOOR BOX 1-8, FOH, S].

Poszczególne żyły sygnałów audio oraz masy sygnałowej zarobić na niezależnych pinach złączy wielopinowych [ZW 1-12]. W tym celu należy zapewnić co najmniej:

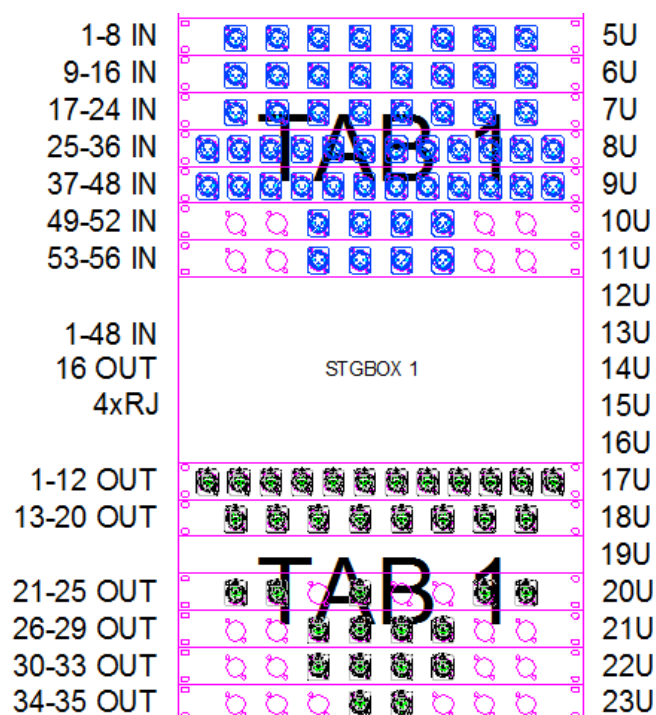
Tabela 1 Zestawienie złączy wielopinowych.

Nazwa złącza	Minimalna ilość pinów	Dystrybucja	
ZW 1	36	FLOORBOX 1	
ZW 2	36	FLOORBOX 2	
ZW 3	36	FLOORBOX 3	
ZW 4	48	FLOORBOX 4	
ZW 5	48	FLOORBOX 5	
ZW 6	6	FLOORBOX 6 FLOORBOX 7 FLOORBOX 8	
ZW 7	24	FLOORBOX FOH	
ZW 8	24	FLOORBOX S	
ZW 9	12	LA 1-14	
ZW 10	3x speakon	FLOORBOX 6 FLOORBOX 7 FLOORBOX 8	
ZW 11	144	FLOORBOX 1 FLOORBOX 2 FLOORBOX 3 FLOORBOX 4 FLOORBOX 5	IN
ZW 12	60	FLOORBOX 1 FLOORBOX 2 FLOORBOX 3 FLOORBOX 4 FLOORBOX 5	OUT

Złącza [ZW 1-12] zamontować z tyłu szafy [RACK 2] zgodnie z rysunkiem [N_4]. Złącza wielopinowe powinny być solidne, łatwe w podłączeniu oraz dobrze oznakowane aby uniemożliwiać błędne podłączenie sygnałów do szafy [RACK 2]. Wszystkie złącza powinny być klasy Neutrik, Amphenol, Hicon. Złącze wielopinowe [ZW 12] służyć będzie do podłączania analogowego splitera monitorowego [RACK 4].

4.2.3 Krosownica z przyłączami ze sceny [TAB 1]

Tablicę krosowniczą [TAB 1] zaprojektowano w taki sposób, aby zapewnić możliwość podłączenia głównych zestawów nagłośnienia [LA 1-14, SUB 1-6, FRONTFILL 1-3], głośników monitorowych [MON 1-6] oraz przesyłu 48 sygnałów wejściowych i 20 wyjściowych ze sceny do stanowiska realizatora dźwięku. Wszystkie złącza w tablicy krosowniczej [TAB 1] powinny być wysokiej jakości (klasa złączy Neutrik, Amphenol, Hicon) gwarantującej długotrwałą i bezawaryjną pracę. Wszystkie złącza pogrupować w sposób ułatwiający lokalizację poszczególnych elementów systemu dystrybucji sygnałów. W projekcie przyjęto grupowanie wejść nad stagebox'em oraz wyjść poniżej stagebox'a [STGBOX 1] w szafie [RACK 2]. Dodatkowo ilość złączy na panelach dobrano w sposób taki, aby odpowiadały one poszczególnym złączom podłogowym [FLOORBOX 1-8]. Dzięki temu zminimalizowano możliwość popełnienia błędów w trakcie realizacji koncertów oraz umożliwiono szybszą diagnostykę problemów systemu w razie awarii lub uszkodzenia przyłączy.



Rysunek 2 Widok tablicy krosowniczej [TAB 1] zamontowanej w szafie [RACK 2]

4.2.4 Krosownica sygnałów sieciowych [PATCH]

Wszystkie przewody FTP sprowadzono do pasywnego patchpanelu [PATCH] zamontowanego w szafie [RACK 2], na którym możliwy będzie szybki i prosty routing wejść i wyjść sygnałów sterujących LAN oraz sieci IP. Będzie on zawierał 48 gniazd RJ45.

Sposób przyporządkowania oraz łączenia poszczególnych kabli LAN (FTP) zaprezentowano na rys [N_6, N_7-1, N_7-2].

4.2.5 Aktywne urządzenia sieciowe [SWITCH],[AP]

W celu sterowania urządzeniami sieciowymi projektuje się zarządzany przełącznik sieciowy [SWITCH] oraz bezprzewodowy access point [AP]. Należy dostarczyć switch o minimalnej ilości gniazd 24, z funkcją zarządzania. Urządzenia bezprzewodowe ze switchem 1Gb pracujące w standardzie Wi-Fi 2,4 oraz 5GHz z obsługą jednocześnie do kilku urządzeń oraz zasięgiem na całej sali. Urządzenia sieciowe będą podłączane do sieci poprzez patchpanel [PATCH].

4.2.6 Mobilna skrzynia [RACK 3]

Systemy bezprzewodowe niezbędne do realizacji nagłośnienia umieszczono w mobilnej, zamykanej skrzyni [RACK 3]. W skrzyni [RACK 3] znajdują się urządzenia:

- odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych współpracujące z czterema mikrofonami do ręki oraz czterema mikrofonami nagłównymi zamiennie [MICB 1 – MICB4],
- bezprzewodowy system odsłuchu osobistego obsługujący do 4 niezależnych kanałów odsłuchowych [IEM 1-4],
- splitter antenowy systemu mikrofonów bezprzewodowych [SPLIT],
- anteny systemu bezprzewodowego

4.2.7 Bezprzewodowe zestawy mikrofonowe [MICB 1-4]

W skład bezprzewodowych zestawów mikrofonowych wchodzi komplet 4 kanałowej transmisji bezprzewodowej pracującej w paśmie UHF. Przewidziano 4 nadajniki typu dorecznego [BMICH 1 - 4] oraz 4 nadajniki osobiste [BMICN 1-4]. Odbiorniki [MICB 1-4] mikrofonów podłączono do splitera antenowego [SPLIT].

Wybrane urządzenia umożliwiają:

- pracę w paśmie UHF,
- funkcję skanowania częstotliwości,
- regulowaną moc nadajników,
- funkcję synchronizacji częstotliwości,
- wyświetlanie stanu baterii oraz zasięgu transmisji radiowej,
- zasilanie nadajników bateriami typu AA.

4.2.8 System bezprzewodowego odsłuchu scenicznego [IEM 1-4]

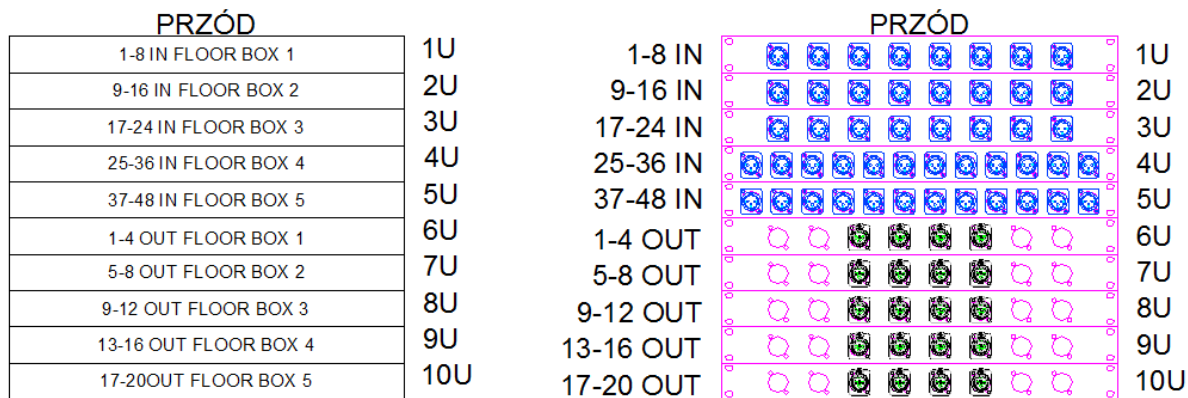
W celu zapewnienia realizacji występów artystycznych wymagających osobistego odsłuchu dousznego projektuje się bezprzewodowy system monitorowy. W tym celu montuje się w szafie [RACK 3] 4 nadajniki bezprzewodowe [IEM 1-4] współpracujące z odbiornikami bezprzewodowymi do których będą

wpięte słuchawki douszne. System ten umożliwia pracę 4 kanałów jednocześnie oraz swobodne poruszanie się po scenie.

4.2.9 Analogowy splitter konsoli monitorowej [RACK 4]

Projektuje się splitter analogowy w formie mobilnej skrzyni. Splitter [RACK 4] umożliwiający podłączenie konsoli analogowej należy podłączyć do szafy [RACK 2] łączem wielopinowym [ZW 11-12]. Splitter [RACK 4] będzie posiadał wszystkie wejścia oraz wyjścia z [FLOORBOX 1-5]. Łącznie będzie posiadał 48 wejść (ZW 11) oraz 20 wyjść (ZW 12). Należy zapewnić kabel co najmniej 5m z odpowiednimi łączami kompatybilnymi ze ZW 11-12.

RACK 4



Rysunek 3 Widok mobilnego splitera analogowego [RACK 4]

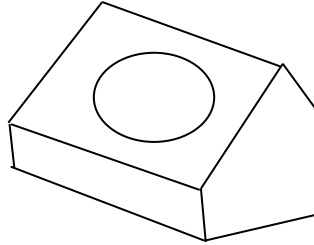
4.3 Scena

Na scenie zaprojektowano przyłącza podłogowe [FLOORBOX 1-8] w celu podłączania urządzeń oraz mikrofonów do systemu nagłośnieniowego. Na potrzeby realizacji koncertów przewidziano mikrofony przewodowe instrumentalne oraz wokalne. Odsłuch sceniczny będzie realizowany poprzez monitory scenicznej [MON 1-6] podłączane poprzez przyłącza podłogowe. Osobiste miksery odsłuchowe [PMIX] zaprojektowano jako urządzenia mobilne.

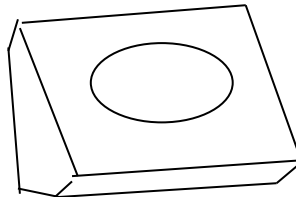
4.3.1 Sceniczne zestawy głośnikowe monitorowe [MON 1-6]

Projektuje się 6 aktywnych zestawów monitorów scenicznych. Każdy z monitorów można podłączyć do dowolnego przyłącza podłogowego [FLOORBOX 1-6]. Zaprojektowane zestawy monitorowe powinny posiadać wbudowany procesor DSP z dedykowanymi nastawami. Powinny umożliwiać łączenie zestawów w łańcuchu przekazując sygnał audio. Obsługa sygnałów wejściowych na poziomie liniowym oraz mikrofonowym. Kąt promieniowania powinien zapewnić komfortowy odsłuch na scenie (co najmniej 90° na 50°). Zestawy monitorowe powinny posiadać możliwość pracy w polu bliskim (nad lub w

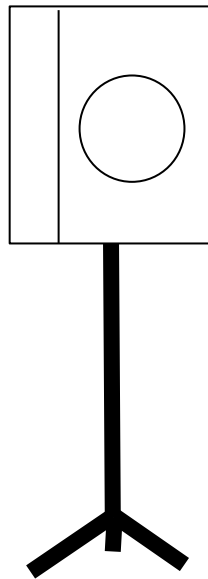
pobliżu monitorów), w polu dalekim (w większej odległości od zestawów głośnikowych) oraz jako głośniki sidefill montowane na statywie kolumnowym. Do zestawów monitorowych [MON 1-6] dostarczyć kable konfekcjonowane o długości co najmniej 5m zarówno sygnałowe (XLRF - XLRM) jaki i zasilające (230V - IEC).



Rysunek 4 Widok pracy monitora w polu bliskim



Rysunek 5 Widok pracy monitora w polu dalekim



Rysunek 6 Widok pracy monitora na statywie (sidefill)

4.3.2 Przewodowe systemy odsłuchu osobistego [PMIX 1-4]

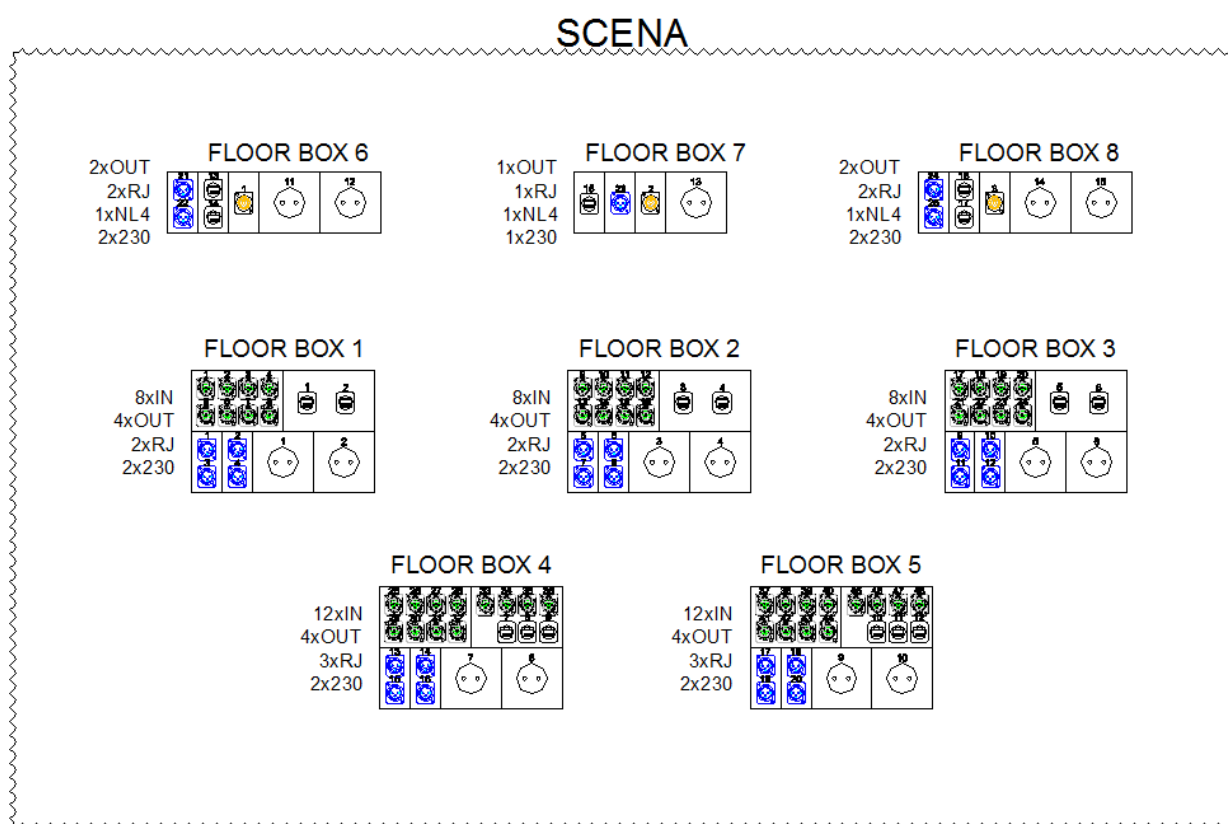
Projektuje się osobiste miksery odsłuchowe w celu realizacji odsłuchów osobistych zapewniających 16 kanałowy mix materiału granego przez artystów na scenie. W tym celu projektuje się 4 miksery osobiste do których będą podłączane słuchawki lub monitory odsłuchowe. Miksery osobiste będą podłączone do [STGBOX 1] znajdującego się w [RACK 2] poprzez przyłącza sceniczne. System ten projektuje się jako system mobilny.

4.3.3 Przyłącza podłogowe sceny [FLOORBOX 1-8]

Na scenie projektuje się 8 przyłączy podłogowych [FLOORBOX 1-8]. Przyłącza [FLOORBOX 6-8] projektuje się jako dedykowane do zestawów głośnikowych [FROTNFILL 1-3]. Przyłącza [FLOORBOX 6 oraz 8] dodatkowo przewidziane są do podłączania głośników niskotonowych [SUB 1-6]. Przyłącza te ulokowane na skraju sceny i zawierać będą wszystkie złącza niezbędne do prawidłowej pracy zaprojektowanego systemu elektroakustycznego.

Pozostałe przyłącza [FLOORBOX 1-5] zaprojektowano jako przyłącza wejściowe/wyjściowe audio oraz LAN do komunikacji pomiędzy sceną a stanowiskiem FOH. Przyłącza [FLOORBOX 1-3] rozmieszczone będą równomiernie z przodu sceny. Przyłącza [FLOORBOX 4-5] będą ulokowane z tyłu po lewej oraz prawej stronie sceny.

Schematyczne rozmieszczenie przyłączy na scenie:



Rysunek 7 Widok przyłączy podłogowych sceny

Widok przyłączy znajduje się na rysunku [N_5], natomiast rozmieszczenie przyłączy podłogowych znajduje się na rysunku [N_7-1]. Dokładnie rozmieszczenie przyłączy należy ustalić na etapie realizacji projektu.

Liczbę złączy w poszczególnych przyłączach zaprojektowano w sposób umożliwiający obsługę wszystkich dostępnych fizycznie wejść i wyjść konsoly mikerskiej.

Tabela 2 Rodzaje i ilość zastosowanych w przyłączach scenicznych złącz.

Nazwa przyłącza	Ilość wejść / wyjść audio	Numery wejść audio	Numery wyjść audio	Ilość /numery wyjść głośnikowych	Ilość złączy LAN	Numer złącza LAN	Ilość gniazd zasilania 230V
FLOORBOX 1	8 / 4	1-8	1-4	-	2	1-2	2
FLOORBOX 2	8 / 4	9-16	5-8	-	2	3-4	2
FLOORBOX 3	8 / 4	17-24	9-12	-	2	5-6	2
FLOORBOX 4	12 / 4	25-36	13-16	-	3	7-9	2
FLOORBOX 5	12 / 4	37-48	17-20	-	3	10-12	2
FLOORBOX 6	-/ 2	-	21-22	1 / 1	2	13-14	2
FLOORBOX 7	-/ 1	-	23	1 / 2	1	15	1
FLOORBOX 8	-/ 2	-	24-25	1 / 3	2	16-17	2

4.3.4 Mikrofony przewodowe

Projektuje się szereg mikrofonów przewodowych niezbędnych do realizacji wszelkiego rodzaju imprez artystycznych, teatralnych, kabaretowych oraz koncertów.

W systemie przewidziano 4 dynamiczne, wokalne mikrofony przewodowe [MIC 1 - MIC 4] o kierunkowej charakterystyce. Dwa mikrofony wokarno-instrumentalne [MIC 9-10]. Dwa dynamiczne mikrofony instrumentalne [MIC 7-8]. Jeden mikrofon dynamiczny wielkomembranowy [MIC 5] oraz jeden mikrofon do bębna basowego [MIC 6].

Przewidziano również set mikrofonów do perkusji [MIC DRUM] oraz 4 mikrofony pojemnościowe na klipsie [MIC 11-14] i 2 mikrofony pojemnościowe w obudowie [MIX 15-16].

Dodatkowo przewiduje się dostarczenie 10 statywów mikrofonowych wysokich [STAND 1 - STAND 10] 5 statywów mikrofonowych niskich [STAND SH 1-5] oraz 1 nabiurkowy [STAND/DTP 1].

4.4 Zestawy głośnikowe systemu elektroakustycznego

System nagłośnienia sali projektuje się jako aktywny system pełnopasmowy zainstalowany na stałe w sali. Przewiduje się montaż 2 gron głośnikowych aktywnego systemu wyrównanego liniowo składających się z 7 zestawów głośnikowych każdy. Grona głośnikowe będą zawieszone pod stropem na wysokości około 6m i skierowane lekko do środka sali. W celu nagłośnienia przednich rzędów należy zapewnić co najmniej 3 głośniki leżące na skraju sceny frontfill (FRONTFILL 1-3). Jako uzupełnienie najniższego pasma częstotliwości przewiduje się zastosowanie zestawów głośnikowych niskotonowych (SUB 1-6) ustawionych po 3 na 2 platformach z kółkami na skraju sceny lub pod nią (do ustalenia z użytkownikiem obiektu). Wszystkie zestawy głośnikowe powinny być aktywne bądź też posiadać dedykowane wzmacniacze z wbudowanym procesorem DSP w celu dokładnego zestrojenia pasm częstotliwości oraz dostosowania widma dźwięku do charakterystyki pogłosowej pomieszczenia. Sterowanie zestawami

głośnikowymi odbywać się będzie poprzez dedykowane oprogramowanie. Możliwe będzie sterowanie poszczególnymi modułami zestawów głośnikowych w zakresie ich głośności, korekcji, opóźnień, włączania/wyłączania. System będzie umożliwiał diagnostykę systemu elektroakustycznego oraz oprogramowanie prezentujące stan systemu w sposób graficzny.

System nagłośnieniowy powinien zapewnić reprodukcję częstotliwości w zakresie 38 Hz - 16 kHz.

System nagłośnieniowy pracować będzie jako system Stereo LR/M, gdzie sygnał L i R będzie przetwarzany przez główne grona głośnikowe [LA 1-14] a sygnał M przez głośniki frontfill [FRONTFILL 1-3] leżące na scenie. Do zestawów głośnikowych dostarczony będzie sygnał z procesora sygnałowego [NETLA], który dodatkowo będzie odflitrowany w procesorach DSP wbudowanych w zestawy głośnikowe lub wzmacniacze [AMP 1]. Do głośników niskotonowych [SUB 1-6] dostarczony będzie sygnał poprzez wysyłkę AUX. Częstotliwość pasma podziału dobrać zgodnie z zaleceniami producenta oraz po wykonaniu pomiarów akustycznych systemu zainstalowanego w obiekcie.

Zestawy głośnikowe oraz ich montaż i ustawienie kątów należy dobrać w sposób zapewniający pokrycie całej przestrzeni odsłuchowej.

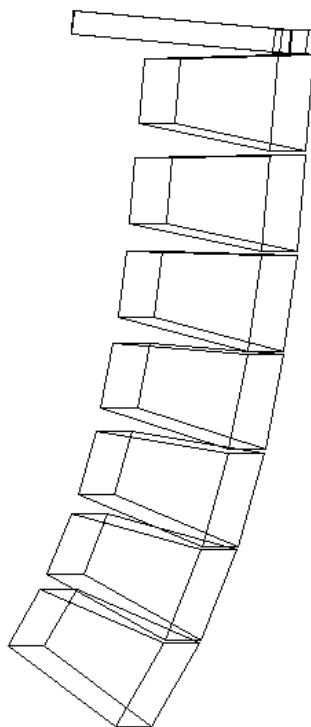
4.4.1 Głośniki nagłośnienia sali [LA 1 - LA 14]

Jako system nagłośnienia sali użyto 14 dwudrożnych aktywnych zestawów głośnikowych typu line array zawieszonych w gronach głośnikowych po 7 sztuk na wysokości około 6m w portalu sceny. Należy dostarczyć dedykowane systemy zawiesi dzięki którym możliwy będzie montaż zestawów jako grono głośnikowe na ramie konstrukcyjnej. Zestawy te powinny posiadać otwory montażowe w celu łatwego ich zawieszenia oraz możliwość precyzyjnego ustawienia kąta w zakresie od 0 do 10 stopni. Zestawy głośnikowe należy dodatkowo zabezpieczyć przed upadkiem poprzez zastosowanie linki stalowej mocowanej do konstrukcji dachu. Mocowanie do konstrukcji musi być stabilne i nie może powodować przemieszczania się gron głośnikowych. Grona głośnikowe należy zawiesić na wyciągarce umożliwiającej regulację wysokości oraz opuszczenie głośników na posadzkę w celu konserwacji.

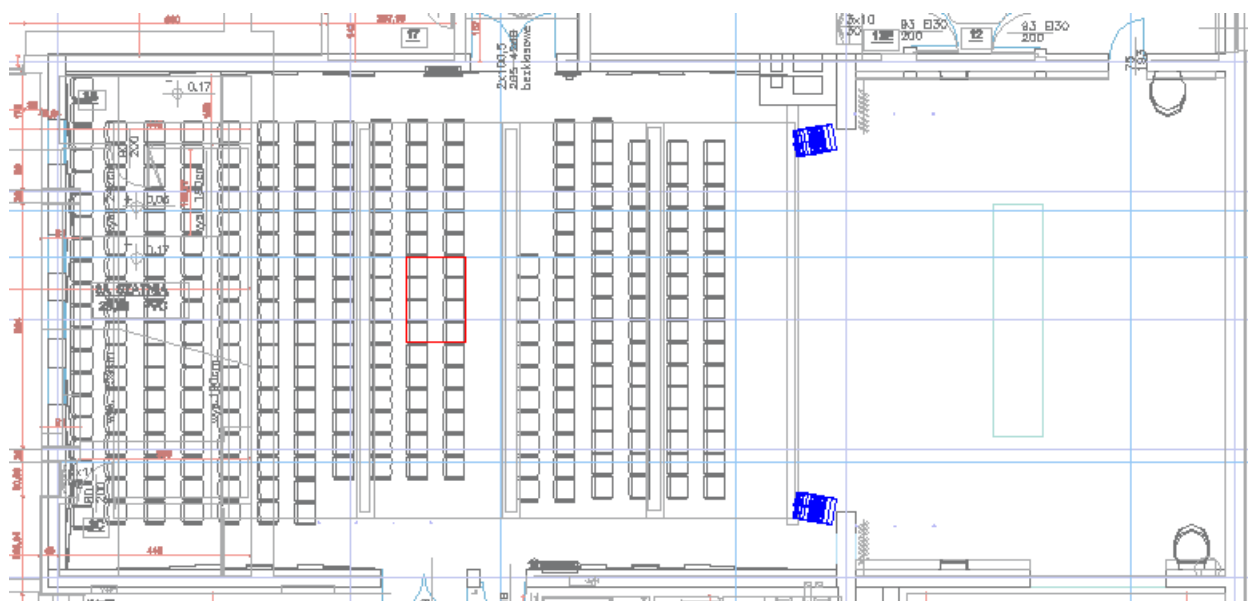
Zestawy głośnikowe [LA 1-14] powinny przenosić pasmo częstotliwości co najmniej w zakresie 65 Hz - 16 kHz.

Każde z gron składać się będzie z 7 zestawów głośnikowych szerokopasmowych. Miejsca montażu głośników przedstawiono na rysunku [N_1 oraz N_2-1, N_2-2], a sposób ich połączenia przedstawia rysunek [N_6, N_7-1, N_7-2]. Do zestawów głośnikowych doprowadzić sygnał audio z szafy [RACK 2] przewodami MPAR 11 / 1 oraz MPAR 12 /1. Zestawy należy łączyć równolegle po 7 sztuk dla 1 grona głośnikowego zbalansowanym przewodem sygnałowym audio typu YMPYekw. Do gron głośnikowych doprowadzić sygnał sterujący kablem FTP (LAN CAT5) z szafy sceny [RACK 2]. Do gron głośnikowych doprowadzić zasilanie elektryczne dwoma przewodami co najmniej 2x2,5mm² (2x230V) zakończone złączem typu Powercon wyprowadzone w pobliżu głównych gron głośnikowych. Moduły systemu LA zasilac po 4 sztuki. Cały system nagłośnienia musi być zasilany z tej samej fazy. Główne grona głośnikowe wydzielić na niezależnych zabezpieczeniach dobranych zgodnie z zapotrzebowaniem na prąd.

Zestawy głośnikowe [LA 1-14] powinny posiadać wbudowany procesor DSP umożliwiający korekcję, opóźnienia, kompensację, regulację głośności, wyciszanie oraz diagnostykę pracy zestawów głośnikowych. Zestawy głośnikowe muszą być wyposażone w limityry zabezpieczające głośniki przed przepaleniem.



Rysunek 8 Widok grona systemu nagłośnienia widowni LA 1-7 oraz LA 8-14.



Rysunek 9 Widok rozmieszczenia gron głośnikowych LA 1-7 oraz LA 8-14.

4.4.2 Głośniki niskotonowe [SUB1 – SUB6]

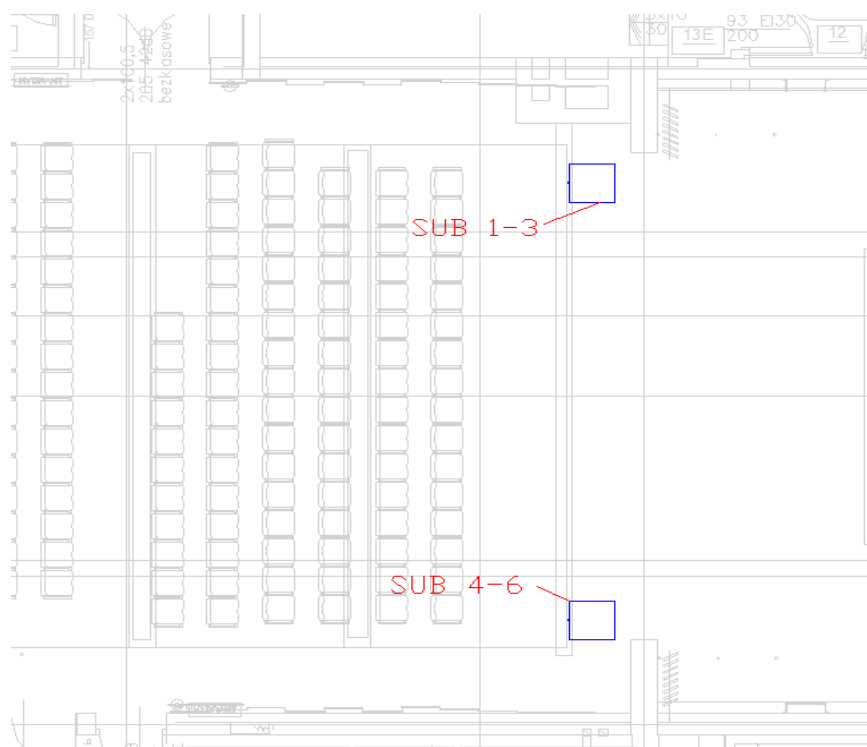
Jako uzupełnienie najniższego pasma częstotliwości przewiduje się dostarczenie aktywnych głośników niskotonowych [SUB 1-6] ustawionych po 3 sztuki na 2 platformach z kółkami na skraju sceny lub pod nią

(do ustalenia z użytkownikiem obiektu). Głośniki niskotonowe zestroić w taki sposób, aby ograniczyć promieniowanie niskich częstotliwości na scenę wykorzystując zjawisko interferencji fali (np. cardio). Głośniki niskotonowe będą zasilane sygnałem audio bezpośrednio z konsoli mikserskiej [MIX 1] poprzez [STGBOX 1] i przyłącza [FLOORBOX 6 oraz FLOORBOX 8]. Głośniki posiadają wbudowane procesory DSP, które zostaną skonfigurowane zgodnie z wymaganiami producenta na częstotliwości odcięcia zapewniającej uzupełnienie niskiego pasma częstotliwości dla głównych gron głośnikowych. Głośniki powinny być dostrojone do warunków panujących w sali.

Do głośników niskotonowych doprowadzić również sygnał sterujący oraz zasilanie z tej samej fazy co cały system nagłośnienia poprzez złącza podłogowe [FLOORBOX 6, FLOORBOX 8]. Głośniki niskotonowe podłączać kablami konfekcjonowanymi odpowiedniej długości.

Zestawy głośnikowe [SUB 1-6] powinny posiadać wbudowany procesor DSP umożliwiający korekcję, opóźnienia, zmianę polaryzacji, regulację głośności, wyciszanie oraz diagnostykę zestawów głośnikowych. Zestawy głośnikowe muszą być wyposażone w limityry zabezpieczające głośniki przed przepaleniem.

Rozmieszczenie głośników w sali zaprezentowano na rysunku [N_1, N_2-1, N_2-2] a sposób ich łączenia na rysunku [N_6].



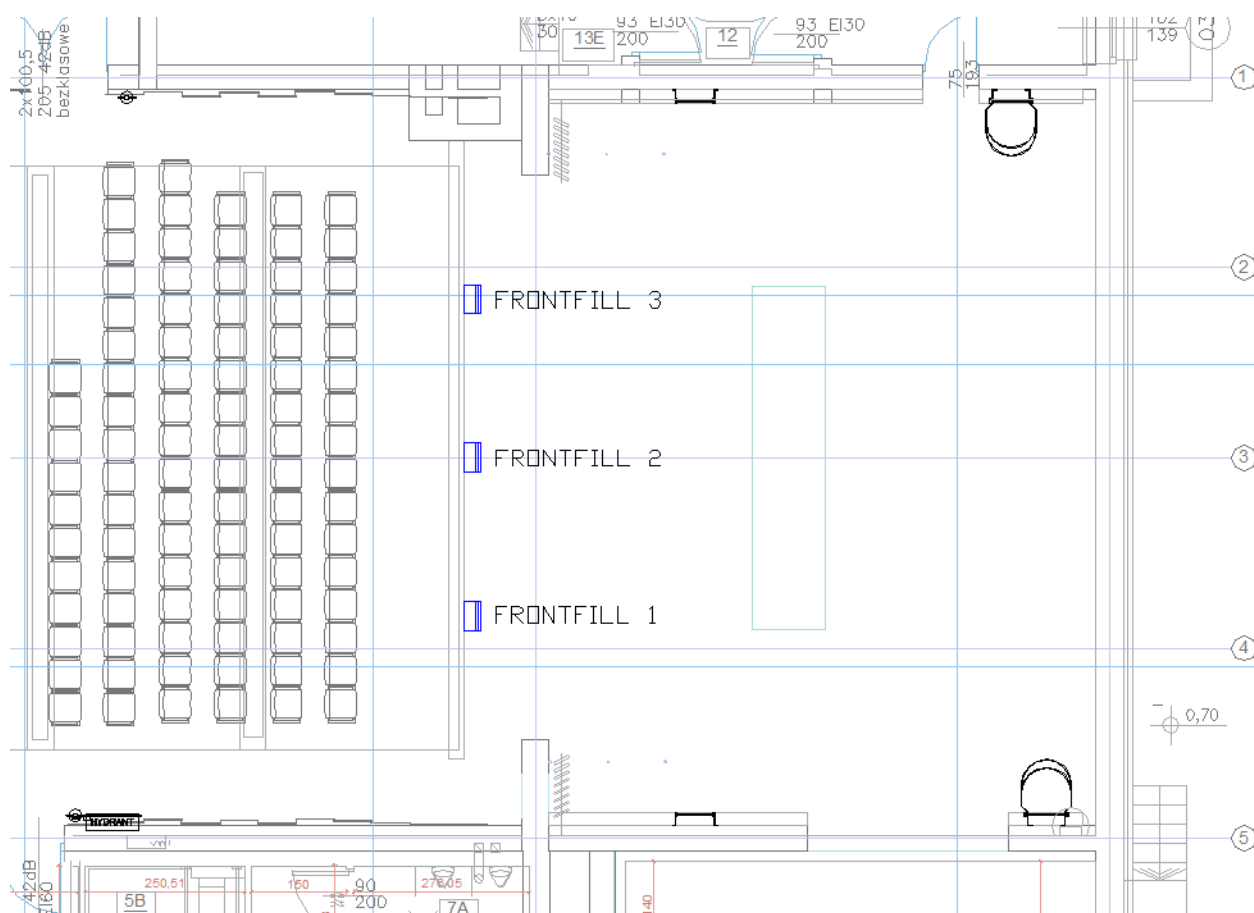
Rysunek 10 Widok rozmieszczenia głośników niskotonowych SUB 1-3 oraz SUB 4-6.

4.4.3 Zestawy głośnikowe nagłaśniające pierwsze rzędy widowni [FRONTFILL 1-3]

W celu dogłośnienia pierwszych rzędów widowni projektuje się zestawy głośnikowe [FRONTFILL 1-3]. Zestawy te powinny posiadać szeroki kąt promieniowania (nie mniej niż $110^\circ \times 60^\circ$). Znajdować się będą

na skraju sceny rozmieszczone równomiernie oraz skierowane w stronę widowni. Zestawy głośnikowe podłączyć do [FLOORBOX 6-8] ulokowanych na scenie kablami głośnikowymi [LK 1-3] typu linka 2x2,5mm² zakończonymi złączami typu speakon NL4.

Zestawy [FRONTFILL 1-3] należy zasilić poprzez złącza podłogowe [FLOORBOX 6-8] z dedykowanego wzmacniacza [AMP 1] znajdującego się w szafie [RACK 2]. Sygnał do wzmacniacza [AMP 1] doprowadzić ze [STGBOX 1] poprzez procesor sygnałowy [NETLA]. Doprowadzić sygnał sterujący poprzez przewód FTP CAT5 ze [SWITCH] oraz zasilanie do wzmacniacza [AMP 1].



Rysunek 11 Widok rozmieszczenia zestawów nagłaśniających pierwsze rzędy widowni [FRONTFILL 1-3]

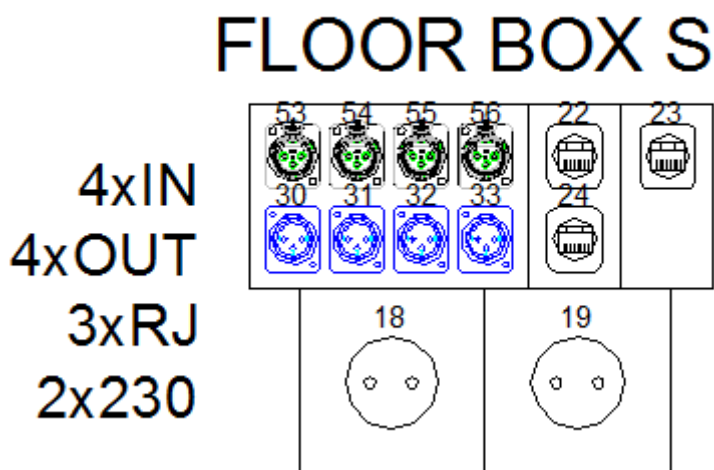
Rozmieszczenie głośników w sali zaprezentowano na rysunku [N_1, N_2-1, N_2-2] a sposób ich łączenia na rysunku [N_6].

4.5 Studio nagrań (pom. 103)

W pomieszczeniu studia nagrań 103 umiejscowionego na piętrze w tylnej części sali zaprojektowano przyłącze podłogowe [FLOORBOX S]. Przyłącze to będzie wykorzystywane do transmisji sygnałów audio / video oraz sygnałów sterowania pomiędzy studiem nagrań a sceną. Umożliwiać to będzie rejestrację przebiegu spektakli, obsługę widowisk ze studia nagrań, transmisję sygnałów wizyjnych itp. Nie przewiduje się dostarczenia dodatkowych urządzeń zapewniających wyżej opisane funkcje.

4.5.1 Przyłącze podłogowe [FLOORBOX S]

W pomieszczeniu 103 Studio Nagrań przewiduje się montaż przyłącza podłowego do którego doprowadzone będą sygnały audio oraz LAN i zasilanie.



Rysunek 12 Widok przyłącza podłowego [FLOORBOX S] w pomieszczeniu 103 Studio Nagrań.

Widok przyłącza zaprezentowano na rysunku [N_5] a miejsce montażu oraz sposób łączenia na rysunku [N_7-1, N_7-2].

4.6 System nasłuchu akcji scenicznej

W celu zapewnienia nasłuchu działalności prowadzonej na scenie w pomieszczeniach garderoby oraz zapleczu sali projektuje się system nasłuchu akcji scenicznej. System ten będzie składać się z minimum 2 mikrofonów pojemnościowych [MIC AS 1-2] zwieszanych nad sceną podłączonych do wzmacniacza mocy z funkcją miksera [AMP MIX]. Wzmacniacz powinien umożliwiać zasilanie phantom mikrofonów zwieszanych nad sceną, ustawienie proporcji wzmocnienia sygnału poszczególnych mikrofonów. Wzmacniacz będzie montowany w szafie [RACK 2]. Do wzmacniacza [AMP MIX] będą podłączone głośniki ściennie [G1-G3], podłączone poprzez regulatory [REG 1-3]. Regulatory należy montować w pomieszczeniu, w którym znajduje się głośnik regulowany w łatwo dostępnym miejscu, najlepiej w okolicy wejścia do pomieszczenia. Regulatory powinny posiadać możliwość całkowitego ściszenia sygnału. Głośniki będą pracować w technologii 100 V. Widok rozmieszczenia elementów systemu nasłuchu akcji scenicznej oraz sposób połączenia elementów tego systemu znajduje się na rys [N_6, N_8].

4.7 System wspomagający dla osób niedosłyszących

W sali projektuje się cyfrowy system transmisji bezprzewodowej z funkcją pętli indukcyjnej. System ten będzie współpracował z aparatami słuchowymi. Projektuje się system mobilny składający się z nadajnika mobilnego [STREAM] podłączanego do systemu nagłośnieniowego w razie potrzeby. System będzie transmitował sygnał poprzez sieć Wi-Fi z niskim opóźnieniem czasowym. Za odbiorniki będą służyć telefony typu smartfon z dedykowaną aplikacją oraz podłączoną specjalną osobistą pętlą wzmacniającą sygnał [LOOP 1 – 20]. System będzie umożliwiał transmisję sygnałów stereo lub dwóch niezależnych kanałów jednocześnie. Takie rozwiązanie jest elastyczne i umożliwia zajęcia dowolnego miejsca na sali przez osoby potrzebujące tego typu systemów wspomagających.

4.8 Sieć LAN

W celu zapewnienia transmisji sygnałów cyfrowych oraz sterowania systemem nagłośnieniowym przewiduje się montaż dedykowanej sieci LAN. W tym celu należy zapewnić zarządzalny switch sieciowy o minimalnej ilości gniazd 48 LAN i przepustowości co najmniej 1 GB. Dodatkowo należy zapewnić urządzenie [AP] (Access Point Wi-Fi) do łączenia się przy pomocy tabletu/komputera z systemem nagłośnienia. Wszystkie urządzenia sieciowe zamontować w szafie [RACK 2].

Wszystkie przewody FTP sieci LAN zakończyć w patchpanelu sieciowym [PATCH] zamontowanym w szafie [RACK 2] w celu swobodnego routingu sygnałów. Należy poprowadzić przewody FTP od szafy [RACK 2] do paneli złączy podłogowych [FLOORBOX 1-8, FLOORBOX FOH, FLOORBOX S] zakończone gniazdami RJ45 zgodnie z rysunkiem [N_7-2, N_7-2, N_6].

W celu sterowania systemem nagłośnieniowym należy doprowadzić przewody FTP 29-30 od szafy [RACK 2] do gron głośnikowych [LA 1-14].

Równolegle do sieci LAN należy zapewnić 2 przewody FTP 25-26 (Cat5) do połączenia pomiędzy stanowiskiem realizatora [FLOORBOX FOH] a FOYER w celu transmisji sygnałów AV.

Dodatkowo poprowadzić 2 przewody FTP 27-28 (Cat5) z [FLOORBOX FOH] do projektora AV zlokalizowanego na stropie pomieszczenia. Dokładne miejsca wyprowadzenia kabli ustalić z użytkownikiem na etapie instalacji.

5. Lokalizacja urządzeń, okablowanie

5.1 Lokalizacja urządzeń

Urządzenia systemu nagłośnieniowego będą umieszczone w następujących lokalizacjach:

- urządzenia systemu umożliwiające zarządzanie oraz prowadzenie imprez w [RACK 1], przyłączy [FLOOR BOX FOH] - stanowisko realizatora dźwięku na środku sali.
- [SWITCH], [AP], tablica krosownicza [TAB 1] oraz [PATCH], stagebox [STGBOX1], , wzmacniacz systemu nasłuchu akcji scenicznej [AMP MIX] oraz wzmacniacz zestawów głośnikowych frontfill [AMP 1]- szafa RACK 2 w kieszeni sceny
- Zestawy mikrofonów bezprzewodowych oraz odsłuchów bezprzewodowych i niezbędnych anten – skrzynia RACK 3,
- zestawy głośnikowe:
 - Aktywne szerokopasmowe zestawy głośnikowe line array [LA 1-14] w portalu sceny
 - Pasywne zestawy głośnikowe nagłaśniające pierwsze rzędy widowni [FRONTFILL 1-3] rozłożone równomiernie na skraju sceny
 - Aktywne głośniki niskotonowe [SUB 1-6] ustawione przed sceną lub na skraju sceny jeden na drugim po 3 sztuki w wieży. W razie braku możliwości stawiania w wyznaczonym miejscu głośniki ułożyć pod sceną
- Głośniki [G 1-3] do nasłuchu akcji scenicznej zamontować w garderobach 11 oraz 13 i pomieszczeniu kieszeni sceny.
- przyłączy [FLOOR BOX S] w pomieszczeniu 103 studia nagrań.

5.2 Okablowanie

Należy zapewnić odpowiednie okablowanie niezbędne do połączenia urządzeń oraz zestawów głośnikowych. Typy kabli powinny być zgodnie z przyjętymi standardami a ich przekroje zapobiegać spadkom mocy. Należy zapewnić odpowiednie typy oraz wystarczającą ilość kabli konfekcjonowanych niezbędnych do połączenia wszystkich urządzeń w skrzyniach [RACK 1], [RACK 2] oraz [RACK 3] umożliwiających prawidłowe funkcjonowanie wszystkich urządzeń zgodnie z projektem.

Zestawy głośnikowe [LA 1-14] podłączyć symetrycznym kablem sygnałowym MPA 9-1 / 1p typu YPMYekw zakończone wtykiem XLRM. Dodatkowo do głównych zestawów głośnikowych doprowadzić zasilanie 230V i sterowanie LAN. Przewody zasilające zakończyć złączami Powercon. Dokładne miejsce wyprowadzenia przewodów ustalić na etapie montażu.

Głośniki niskotonowe [SUB 1-6] podłączać do złączy podłogowych [FLOORBOX 6 oraz 8] poprzez kable konfekcjonowane XLR - XLRM, kable LAN (Cat5) oraz kable zasilające zakończone wtykiem Powercon.

Zestawy głośnikowe [FRONTFILL 1-3] podłączać do wzmacniacza [AMP 1] poprzez przyłącza podłogowe [FLOORBOX 6-8] za pomocą kabli konfekcjonowanych speakon NL4-NL4 o przekroju co najmniej $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

Zestawy głośnikowe G1 - G3 należy podłączyć do wzmacniacza mocy [AMP MIX] używając przewodów głośnikowych o przekrojach minimum $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ zgodnie ze schematem [N_6, N_8].

W przypadku równoległego prowadzenia tras kablowych z obwodami oświetleniowymi i sygnałowymi należy zachować odległość pomiędzy trasami minimum 1 m. W przypadku krzyżowania się obwodów oświetleniowych z sygnałowymi należy przecinać je pod kątem 90° . Przewody układać w korytach kablowych lub peszlach.

Wszystkie przebicia pomiędzy ścianami zabezpieczyć masą trwale elastyczną o dużej gęstości w sposób nie pogarszający izolacyjności przegrody. W przypadku przejść przez przegrody pożarowe, otwory zabezpieczyć odpowiednią masą p.poż.

5.3 Zasilanie

Należy zapewnić zasilanie urządzeń aktywnych w następujących miejscach:

- stanowisko realizatora dźwięku - FLOORBOX FOH
- studio nagrań 103 - FLOORBOX S
- szafa RACK 2 - zaplecze sceny
- przyłącza podłogowe sceny - FLOORBOX 1-8 na scenie
- strop pomieszczenia - głośniki LA1-L14.

Zasilanie urządzeń systemu nagłośnieniowego powinno odbywać się zgodnie z zapisami projektu branżowego dotyczącego instalacji elektrycznych. Każdy z punktów odbioru uzbroić w niezależne zabezpieczenie nadprądowe. Panel zasilania szafy [RACK 2] wykonać w pobliżu szafy [RACK 2] na ścianie!

Tabela 3 Pobory mocy dla poszczególnych bloków systemu elektroakustycznego

STANOWISKO REALIZATORA DŹWIĘKU [FLOOR BOX FOH]			
L. p.	Moc [W]	Oznaczenie w projekcie	Urządzenie
1	360	MIX1	Cyfrowa konsola FOH / MONITOR
2	30	CD 1	Odtwarzacz CD
3	30	CD 2	Odtwarzacz CD
4	10	LAMP	oświetlenie RACK
Suma	430		

Zaplecze sceny RACK2			
Lp	Moc [W]	Oznaczenie w projekcie	Urządzenie

Elektroakustyka
Dostosowanie widowni i sceny Ośrodka Kultury w Niemodlinie do wymagań p. poz.

1	200	STGBOX 1	Cyfrowy stagebox do podłączenia z konsolą mikserską
2	10	LAMP	Lampka rackowa
3	100	NETLA	Procesor sterujący
4	20	SWITCH	Aktywne urządzenie sieciowe
5	10	AP	Urządzenie bezprzewodowe Wi-fi
6	120	AMP MIX	Wzmacniacz mocy z funkcją miksera do nasłuchu kacji scenicznej
7	800	AMP 1	Wzmacniacz mocy zestawów Frontfill 1-3
8	120	MICB 1 - MICB 4	Odbiornik mikrofonów bezprzewodowych
9	60	SPLIT	Spliter antenowy
10	80	IEM 1-4	bezprzewodowy system odsłuchu osobistego
11	10	LAMP	Lampka rackowa
<i>Suma</i>	<i>1530</i>		

SCENA			
<i>Lp</i>	<i>Moc [W]</i>	<i>Oznaczenie w projekcie</i>	<i>Urządzenie</i>
1	1200	FLOOR BOX 1	Przyłącze sceniczne 2x230V
2	1200	FLOOR BOX 2	Przyłącze sceniczne 2x230V
3	1200	FLOOR BOX 3	Przyłącze sceniczne 2x230V
4	1200	FLOOR BOX 4	Przyłącze sceniczne 2x230V
5	1200	FLOOR BOX 5	Przyłącze sceniczne 2x230V
6	2900	FLOOR BOX 6	Przyłącze sceniczne 2x230V
7	1200	FLOOR BOX 7	Przyłącze sceniczne 1x230V
8	2900	FLOOR BOX 8	Przyłącze sceniczne 2x230V
<i>Suma</i>	<i>13000</i>		

GŁOŚNIKI			
<i>Lp</i>	<i>Moc [W]</i>	<i>Oznaczenie w projekcie</i>	<i>Urządzenie</i>
1	5000	LA 1-7	Główne grono głośnikowe 2x230V
2	5000	LA 9-14	Główne grono głośnikowe 2x230V
3	-	SUB 1-3	Głośniki niskotonowe wpięte do FLOOR BOX 6
4	-	SUB 4-6	Głośniki niskotonowe wpięte do FLOOR BOX 8
5	-	FRONTFILL 1	Frontfill wpięty do FLOORBOX 6
6	-	FRONTFILL 2	Frontfill wpięty do FLOORBOX 7
7	-	FRONTFILL 3	Frontfill wpięty do FLOORBOX 8
<i>Suma</i>	<i>10000</i>		

UWAGA:

Wszystkie punkty odbioru zasilania systemu elektroakustycznego zasilić z oddzielnego obwodu z rozdzielnic głównej. Niedopuszczalne jest obciążanie obwodu zasilania audio innymi urządzeniami w obiekcie!

Obwody punktów odbioru zasilania, gdzie wpięte będą głośniki systemu elektroakustycznego należy zabezpieczyć bezpiecznikami nadprądowymi w taki sposób, aby zwarcie jednego z obwodów nie powodowało wyłączenia pozostałych punktów odbioru zasilania. Sposób dystrybucji zasilania wykonać zgodnie z projektem elektrycznym.

Tabela 4 Zestawienie gniazdek zasilających

<i>Miejsce</i>	<i>Numer gniazdka</i>	<i>Obwód</i>
FLOORBOX 1	1-2	1
FLOORBOX 2	3-4	2
FLOORBOX 3	5-6	3
FLOORBOX 4	7-8	4
FLOORBOX 5	9-10	5
FLOORBOX 6	11-12	6
FLOORBOX 7	13	7
FLOORBOX 8	14-15	8
FLOORBOX FOH	16-17	9
FLOORBOX S	18-19	10
LA 1-14	-	11

**5.4 Specyfikacja listy sprzętowej zgodna ze SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT Dostosowanie widowni i sceny
Ośrodka Kultury w Niemodlinie do wymagań p. poż.**