



Ul. Bytomska 13, 62-300 Września

508 056696

NIP 7891599567

e-mail: [akustyka@kopereksolutions.pl](mailto:akustyka@kopereksolutions.pl)  
[www.kopereksolutions.pl](http://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:	<b>Filharmonia Narodowa 00-950 Warszawa, ul. Jasna 5</b>			
Zlecający:	<b>Filharmonia Narodowa 00-950 Warszawa, ul. Jasna 5</b>			
Temat opracowania:	<b>System nagłośnienia dla publiczności wokół Sali Koncertowej i Sali Kameralnej Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót</b>			
Branża:	<b>Elektroakustyka</b>	nr umowy:		
Stadium:	<b>PTW</b>	nr tomu:		
		nr upr.	data	podpis
Projektował:	<b>mgr inż. Dariusz Borowiecki</b>		04.2015	
Sprawdził:	<b>mgr inż. Adam Borowiecki</b>		04.2015	

## Spis treści

<b>1. ZAKRES TEMATYCZNY ROBÓT.....</b>	<b>3</b>
<b>2.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....</b>	<b>4</b>
3.1. ZAKRES ROBÓT I ICH UTRZYMANIE PODCZAS PRAC MONTAŻOWYCH. ....	4
3.2. ZASADY KONTROLI I ODBIORU ROBÓT. ....	4
<b>4. MATERIAŁY I SUROWCE.....</b>	<b>5</b>
<b>5. URZĄDZENIA.....</b>	<b>5</b>
<b>6. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....</b>	<b>5</b>
<b>7. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>6</b>
<b>9. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
9.1 ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY .....	6
9.2 ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY .....	6
<b>10. NORMY .....</b>	<b>7</b>
<b>11.PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>8</b>
<b>12.SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA. ....</b>	<b>8</b>
12.1 ETAP PIERWSZY .....	8
12.2 ETAP DRUGI .....	10
12.2 ETAP TRZECI .....	11

## 1. Zakres tematyczny robót.

Roboty, które obejmuje dokumentacja projektowa dotyczą instalacji systemów elektroakustycznych.

System ten podporządkowany jest następującym kodom CPV Wspólnego Słownika Zamówień:

320 00000-3 Sprzęt radiowy, telewizyjny, komunikacyjny, telekomunikacyjny i podobny  
322 00000-5 Aparatura transmisyjna do radiotelefonii, radiotelegrafii, transmisji radiowej i telewizyjnej  
513 10000-8 Usługi instalowania urządzeń telewizyjnych, radiowych, dźwiękowych i wideo  
32342000-2 Urządzenia głośnikowe  
32342412-3 Głośniki

## 2. Wykonanie robót.

Roboty, których dotyczy dokumentacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kompletnych instalacji poszczególnych systemów. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Rysunki i dokumentacja techniczna są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Zamawiającym przed złożeniem oferty, który jako jedyny upoważniony jest do wprowadzania zmian. Wszelkie nieuwjęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

W zakres robót Wykonawcy instalacji wchodzi :

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji,
- dostarczone urządzenia należy zabezpieczyć w odpowiedni sposób przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość dostarczonych materiałów i urządzeń,
- montaż, uruchomienie i regulacja urządzeń
- dostawa i montaż instalacji przewodów wchodzących w skład instalacji,
- wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze wchodzące w skład zakresu Wykonawcy robót słaboprądowych – Wykonawca jest obowiązany do dostosowania wszelkich podwieszeń i konstrukcji wsporczych w taki sposób aby były one trwałe i pewne,
- wykonanie wszelkich otworów w stropach i ścianach a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez różne strefy ogniowe masami o odpowiedniej odporności ogniowej,
- wykonanie przebić w stropach dla prowadzenia instalacji wraz i ich obróbką i uszczelnieniem,
- dokonania niezbędnych pomiarów dla poszczególnych typów instalacji oraz przedłożenia wyników tych pomiarów do odbiorów instalacji
- przedłożenia kompletnej dokumentacji i certyfikatów dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu czy innych rozwiązań systemowych,

jak również dokumentacji powykonawczej celem dokonania odbioru tych prac.

### **3. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania poszczególnych robót oraz za ich zgodność z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem. Wykonawstwo poszczególnych instalacji winno być zlecone firmom posiadającym właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantujących wysoką jakość oraz terminowość wykonania.

#### **3.1. Zakres robót i ich utrzymanie podczas prac montażowych.**

Wykonawca jest obowiązany do wykonania wszystkich prac w załączonym opisie technicznym do projektu. Niezależnie od powyższego Wykonawca jest obowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie instalacji elektrycznych należy uzgadniać z Inwestorem oraz Projektantem.

#### **3.2. Zasady kontroli i odbioru robót.**

Kierownik robót zobowiązany jest do :

- zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń technicznych,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej systemu, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą obejmującą wszystkie systemy wyszczególnione w projekcie, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie montażu,
- zgłoszenia do odbioru instalacji poszczególnych systemów dokonuje odpowiednim pismem do inwestora oraz uczestniczy w czynnościach odbioru i zapewnienia usunięcia stwierdzonych wad,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji poszczególnych systemów z projektem wykonawczym.

Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do :

- reprezentowania Zamawiającego podczas instalacji przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem, przepisami, obowiązującymi Polskimi Normami i normami zharmonizowanymi oraz wiedzą techniczną,

- sprawdzania jakości wykonywanych prac, montowanych urządzeń, a w szczególności zapobieganie stosowaniu elementów wadliwych i niedopuszczonych do obrotu i stosowania,
- sprawdzania i odbioru prac, uczestniczenia w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych z nią współpracujących oraz przygotowania i udziału w czynnościach odbioru gotowego systemu i przekazania ich do użytkowania.

#### **4. Materiały i surowce.**

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych oraz dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, w szczególności:

- urządzenia do poszczególnych systemów należy wybrać w oparciu o podane w projekcie wymagania techniczne,
- wyroby dla których dokonano oceny niezawodności i wydano certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną,

#### **5. Urządzenia.**

Wykonawca jest obowiązany wykazać się posiadaniem wszystkich urządzeń niezbędnych do wykonywania prac instalacyjnych związanych z transportem, montażem oraz pomiarami instalacji. Konieczne będzie wykonywanie instalacji na wysokościach, dlatego też niezbędne jest posiadanie rusztowań umożliwiających podwieszanie korytek kablowych, głośników itp. w ilości zapewniającej odpowiednią dynamikę prac w celu zapewnienia terminowości oddawania prac. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii budynku. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor.

#### **6. Transport materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń lub odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj i ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

#### **7. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi inwestorowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane. Szczegółowy harmonogram wykonania instalacji i montażu urządzeń ma

szczególne znaczenie na terminowości wykonywania poszczególnych prac. Przed rozpoczęciem prac należy zdemontować urządzenia poprzedniego systemu nagłośnienia

## **8. Kontrola jakości robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań w celu wykazania inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej dokumentacji. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inwestora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inwestorowi .

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami:

- wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach dokumentacji, zostają odrzucone,
- Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w dokumentacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

## **9. Odbiór robót**

### **9.1 Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Do odbioru należy przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie montażu oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
- dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów.

### **9.2 Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego zakresu robót po zakończeniu montażu, przed przekazaniem go do eksploatacji. Należy przedłożyć następujące dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
  - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
-

- dokumentację powykonawczą w 3 egz. wersja papierowa i 2 egz. wersji elektronicznej CD z uzgodnieniami rzeczoznawcy,
- protokół sprawdzenia sprawności 100% elementów 3 egz.,
- protokół szkolenia osób z umiejętności obsługi systemu 3 egz.,

## 10. Normy

Prace elektroinstalacyjne i urządzenia winny być wykonane zgodnie z wymaganiami następujących norm i przepisów:

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i

wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych

charakterystyk

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -  
- Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami

oddziaływania cieplnego

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -  
- Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia

ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -  
- Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie

Są to podstawowe wymagania odnośnie instalacji systemów i urządzeń oraz standardy dla materiałów instalacyjnych i wyposażenia. Tylko właściwie wykwalifikowane osoby mogą wykonywać prace instalacyjne. Przed przekazaniem urządzeń Wykonawca winien przeprowadzić komplet pomiarów. Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z ich wykonania. Przeglądy i pomiary mogą być wykonywane tylko przez uprawnione osoby. Podczas montażu instalacji i urządzeń, odpowiednie przepisy bezpieczeństwa muszą być przestrzegane. Przed rozpoczęciem prac Kontraktor winien uzyskać pełną informację o ryzyku związanym z montażem systemu i winien prowadzić prace w odpowiednio bezpieczny sposób i winien wykonywać ją w sposób nie zagrażający życiu stosując podczas pracy środki zapobiegania wypadkom mając szczególnie na uwadze zalecenia Zarządzenie Ministra Budownictwa (Dz. U. Nr 13/72, poz. 93, Dz. U. Nr 10/95, poz. 46) i poprawki do tego Zarządzenia.

Charakterystycznymi źródłami zagrożeń w trakcie wykonywania instalacji są:

- Transport, przyjmowanie materiałów i warunki ruchu
  - Prace przeprowadzane w pobliżu napięcia elektrycznego- Prace związane z urządzeniami elektrycznymi (PN-85/E-08400/02, PN-88/E-08400/10)
  - Pomiary
  - Podłączenia do istniejących urządzeń
  - Użycie maszyn i urządzeń
-

Maszyny winny spełniać wymagania odnośnie limitów wartości emisji hałasu i wibracji stosownie do funkcji ich zastosowania oraz ich lokalizacji. Dodatkowe zabezpieczenia akustyczne mogą być zastosowane lecz tylko w szczególnie wyraźnych przypadkach.

## 11.Przepisy związane

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów technicznych.

Specyfikacje i opisy uwzględniają oczekiwany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego systemu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem uzyskania pisemnego zatwierdzenia zmian do realizacji. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.

Wykonawca jest zobligowany do przeglądu zawartości dokumentacji projektowej i dokonania sprawdzenia przygotowanych komentarzy z odpowiedzialnym projektantem. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za prace wykonane przez niego jak również podzleczone innym wykonawcom oraz za przeprowadzone modyfikacje nie uzgodnione ze zlecającym i projektantem. Rozbieżności w wykonawstwie w stosunku do projektu mogą być wprowadzone tylko po uzgodnieniu ze zlecającym i projektantem.

## 12.Specyfikacja materiałowa.

Podzielono montaż całego systemu nagłośnienia na trzy etap.

### 12.1 Etap pierwszy

Do pierwszego etapu zaliczono montaż wyposażenia pomieszczeń akustyków wraz połączeniem ich z szafa sprzętową SF.

Linie kablowe montowane w pierwszym etapie:

Linia	Skąd	Złącze	Dokąd	Złącze	Typ przewodu	Rodzaj sygnału
L37	SF/EF1	2 x LC	PPK	2 x LC	B9B230	DANTE
L38	SF/DANTEOUT	2 x RJ45	PPG	2 x RJ45	F/UTP KAT.6A	DANTE
L39	SF/DANTEDSP	2 x PHENIX	PPG	2 x XLR	8451	m.cz.

Urządzenia dostarczane w pierwszym etapie:



Element	Wymagane parametry	Proponowany typ		Ilość	Oznaczenie na schemacie
		Producent	Model		
Procesor audio	<p>Procesor DSP audio z dowolnie programowalną architekturą, Minimum 12 wejść mikrofonowo-liniowych z zasilaniem Phantom, Minimum 8 wyjść liniowych, Minimum 1 miejsca dla dodatkowej karty rozszerzeń minimum 1 port magistrali DANTE z obsługą min 128 kanałów, Minimum 2 porty szeregowo Minimum 1 port sterowania Ethernet, Możliwość sterowania konfiguracją urządzenia poprzez interfejs www, Całkowicie cicha konstrukcja bez wentylatorowa, Wejścia i wyjścia logiczne, Wymiary nie większe niż ( wys. x szer. x głęb. ): 333 mm ( 3U ) x 480 mm ( 19" )x 241 mm Waga nie większa niż 8,2 kg</p>	Symetix	Radius 12x8 EX	1	DANTEDSP
Rozszerzenie portów wejściowych	<p>Zestaw przetworników analogowo-cyfrowych, Minimum 12 wejść mikrofonowo-liniowych z zasilaniem Phantom,, Port magistrali DANTE, Wbudowany zasilacz Wymiary nie większe niż ( wys. x szer. x głęb. ): 43 mm ( 1U ) x 480 mm ( 19" )x 241 mm Waga nie większa niż 5,4 kg</p>	Symetix	xIn 12	1	DANTEIN
Rozszerzenie portów wyjściowych	<p>Zestaw przetworników cyfrowo-analogowych, Minimum 12 wyjść liniowych, Port magistrali DANTE, Wbudowany zasilacz Wymiary nie większe niż ( wys. x szer. x głęb. ): 43 mm ( 1U ) x 480 mm ( 19" )x 241 mm Waga nie większa niż 5,4 kg</p>	Symetix	xOut 12	1	DANTEOUT
Odtwarzacz mediów	<p>Odtwarzacz stereo nośników półprzewodnikowych / CD Wykorzystuje jako nośnik nagrań pamięć przenośną USB, jak również płyty CD-R/CD-RW Analogowe symetryczne wejście/wyjście XLR Analogowe niesymetryczne wejście/wyjście RCA Cyfrowe współosiowe wejście/wyjście SPDIF Szeregowy port kontroli D-SUB 9-pin RS-232C Równoległy port kontroli D-SUB 25-pin Wymiary nie większe niż ( wys. x szer. x głęb. ): 45 mm ( 1U ) x 483 mm ( 19" )x 35 mm Waga nie większa niż 4,1 kg</p>	Tascam	SS-CDR200	1	CDR
Konwerter światłowodowy	Konwerter światłowodowy dla sieci Gigabit Ethernet			2	EF1,EF2
Przyłącze ściennie	Min 6 złącz LC	Legran	Mosaic	1	PPK
Przyłącze ściennie	Min 2 złącza RJ45, min 2 złącza XLR	Legran		1	PPG
Szafa sprzętowa	<p>Szafa w standardzie RACK 19" wisząca, Wysokość min 9 modułów, W komplecie listwy zasilające, W komplecie wentylator wolno obrotowy z regulatorem</p>	ZPAS		1	SF

## 12.2 Etap drugi

Do etapu drugiego należy okablowanie wraz z urządzeniami zamontowanym w okolicy Sali Koncertowej.

Linie kablowe montowane w drugim etapie:

Linia	Skąd	Złącze	Dokąd	Złącze	Typ przewodu	Rodzaj sygnału
L1	SF/PWR1	EN3 5 pin	G1	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L2	SF/PWR1	EN3 5 pin	G2	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L3	SF/PWR1	EN3 5 pin	G3	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L4	SF/PWR1	EN3 5 pin	G4	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L5	SF/PWR1	EN3 5 pin	G5	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L6	SF/PWR1	EN3 5 pin	G6	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L7	SF/PWR1	EN3 5 pin	G7	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L8	SF/PWR1	EN3 5 pin	G8	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L9	SF/PWR2	EN3 5 pin	G9	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L10	SF/PWR2	EN3 5 pin	G10	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L11	SF/PWR2	EN3 5 pin	G11	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L12	SF/PWR2	EN3 5 pin	G12	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L13	SF/PWR2	EN3 5 pin	G13	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L14	SF/PWR2	EN3 5 pin	G14	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L15	SF/PWR2	EN3 5 pin	G15	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L16	SF/PWR2	EN3 5 pin	G16	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L17	SF/PWR3	EN3 5 pin	G17	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L18	SF/PWR3	EN3 5 pin	G18	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L19	SF/PWR3	EN3 5 pin	G19	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L20	SF/PWR3	EN3 5 pin	G20	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L21	SF/PWR3	EN3 5 pin	G21	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L22	SF/PWR3	EN3 5 pin	G22	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L23	SF/PWR3	EN3 5 pin	G23	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L24	SF/PWR3	EN3 5 pin	G24	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L25	SF/PWR4	EN3 5 pin	G25	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L26	SF/PWR4	EN3 5 pin	G26	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L27	SF/PWR4	EN3 5 pin	G27	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L28	SF/PWR4	EN3 5 pin	G28	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L29	SF/PWR4	EN3 5 pin	G29	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L30	SF/PWR4	EN3 5 pin	G30	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L31	SF/PWR4	EN3 5 pin	G31	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L32	SF/PWR4	EN3 5 pin	G32	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L33	SF/PWR5	EN3 5 pin	G33	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L34	SF/PWR5	EN3 5 pin	G34	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L35	SF/PWR5	EN3 5 pin	G35	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L36	SF/PWR5	EN3 5 pin	G36	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L37	SF/EF1	2 x LC	PPK	2 x LC	B9B230	DANTE
L38	SF/DANTEOUT	2 x RJ45	PPG	2 x RJ45	F/UTP KAT.6A	DANTE

L39	SF/DANTEDSP	2 x PHENIX	PPG	2 x XLR	8451	m.cz.
L30	SF/DANTEDSP	PHENIX	RVOL	PHENIX	F/UTP KAT.6A	RS485

Urządzenia dostarczane w drugim etapie:

Element	Wymagane parametry	Proponowany typ		Ilość	Oznaczenie na schemacie
		Producent	Model		
Zestaw głośnikowy aktywny	Zestaw głośnikowy aktywny szerokopasmowy, Pasma przenoszenia nie mniejsze niż 135 Hz – 17 kHz $\pm$ 4 dB, Kąt propagacji w pionie i poziomie nie większy niż 90 stopni, Minimum jeden przetwornik szerokopasmowy o średnicy 4" lub 5", Maksymalny poziom SPL nie mniejszy niż 113 dB, Wbudowany wzmacniacz mocy nie mniejszej niż 220 W, Wymiary nie większe niż ( wys. x szer. x głęb. ): 233 mm x 161 mm x 290 mm bez złącza, Waga nie większa niż 6,4 kg	Meyer Sound	MM-4XP	28	G1...G28
Uchwyt do zestawu głośnikowego typu U	Uchwyt ścienny do zestawu głośnikowego	Meyer Sound	MUB-MM4XP	28	
Regulator ścienny	Ścienny kontroler głośności, Wskaźnik poziomu dźwięku, Regulator obrotowy, Komunikacja z procesorem audio za pomocą magistrali RS485	Symetix	ARC-K1e	1	RVOL

## 12.2 Etap trzeci

Do etapu trzeciego należy okablowanie wraz z urządzeniami zamontowanym w okolicy Sali Kameralnej.

Linie kablowe montowane w drugim etapie:

Linia	Skąd	Złącze	Dokąd	Złącze	Typ przewodu	Rodzaj sygnału
L29	SF/PWR4	EN3 5 pin	G29	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L30	SF/PWR4	EN3 5 pin	G30	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L31	SF/PWR4	EN3 5 pin	G31	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L32	SF/PWR4	EN3 5 pin	G32	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L33	SF/PWR5	EN3 5 pin	G33	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L34	SF/PWR5	EN3 5 pin	G34	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L35	SF/PWR5	EN3 5 pin	G35	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC
L36	SF/PWR5	EN3 5 pin	G36	EN3 5 pin	1502	m.cz. mocy + 48 V DC

Urządzenia dostarczane w drugim etapie:

Element	Wymagane parametry	Proponowany typ		Ilość	Oznaczenie na schemacie
		Producent	Model		
Zestaw głośnikowy aktywny	Zestaw głośnikowy aktywny szerokopasmowy, Pasma przenoszenia nie mniejsze niż 135 Hz – 17 kHz $\pm$ 4 dB, Kąt propagacji w pionie i poziomie nie większy niż 90 stopni, Minimum jeden przetwornik szerokopasmowy o średnicy 4" lub 5", Maksymalny poziom SPL nie mniejszy niż 113 dB, Wbudowany wzmacniacz mocy nie mniejszej niż 220 W, Wymiary nie większe niż ( wys. x szer. x głęb. ): 233 mm x 161 mm x 290 mm bez złącza, Waga nie większa niż 6,4 kg	Meyer Sound	MM-4XP	8	G27...G35
Uchwyt do zestawu głośnikowego typu U	Uchwyt ścienny do zestawu głośnikowego	Meyer Sound	MUB-MM4XP	8	
Regulator ścienny	Ścienny kontroler głośności, Wskaźnik poziomu dźwięku, Regulator obrotowy, Komunikacja z procesorem audio za pomocą magistrali RS485	Symetix	ARC-K1e	1	RVOL
Zasilacz zestawów głośnikowych	Zespolony zasilacz sygnałowy dla zestawów głośnikowych, Dostarczanie do zestawów głośnikowych sygnału wzmacnionego 100V lub niewzmacnionego wraz z zasilaniem 48V, wydajność min. 130 W na kanał Możliwość łączenia wejść audio, Wyjście do każdego z urządzeń głośnikowych za pomocą złącza EN3 5-pinowego lub Phoenix, Wymiary nie większe niż ( wys. x szer. x głęb. ): 44 mm ( 1U ) x 482 mm ( 19" )x 360 mm Waga nie większa niż 14 kg	Meyer Sound	MPS-488P	5	PWR5