

# ARCHI-GRAF

JANUSZ KICIŃSKI & ROMAN SZUMNY

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa dwóch budynków zamieszkania zbiorowego (akademików) oraz budynku sali audytoryjnej na terenie kampusu Szkoły Wyższej Wymiaru Sprawiedliwości <b>- Budynek C - audytorium</b>	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO, NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ, NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO, NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	<b>Kalisz, ul. Wrocławska 193-195, jednostka 306101_1 Miasto Kalisz, obręb 151 Szczypiorno (306101_1.0151), dz. nr 318/1, 318/2</b>	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>IX</b>	
NAZWA INWESTORA	<b>Szkoła Wyższa Wymiaru Sprawiedliwości ul. Wiśniowa 50 02-520 Warszawa</b>	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<b>Biuro Obsługi Architektonicznej „Archi-Graf” Sp. z o. o., ul. Kossaka 110, 64-920 Piła</b>	
ZAKRES OPRACOWANIA	<b>Instalacje elektryczne</b>	
ZAKRES OPRACOWANIA	PROJEKTANT	PODPIS / DATA OPRACOWANIA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	<b>mgr inż. Wiesław Kolassa</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej Nr ewidencyjny KUP/0143/POOE/11	październik 2021

## Spis treści

Spis treści .....	2
1 Przedmiot opracowania .....	4
2 Zakres opracowania branży elektrycznej .....	4
3 Zasilanie .....	4
4 Bilans mocy .....	5
5 Gniazda .....	5
6 Oświetlenie .....	5
7 Instalacja odgromowa .....	5
8 System nagłośnienia Sali audytorium .....	6
8.1 WYMAGANIA FUNKCJONALNE .....	6
8.2 Zestawy głośnikowe .....	7
8.3 Elektronika .....	8
8.3.1 Wzmacniacze mocy .....	8
8.3.2 Transmisja sygnału audio oraz sterowania .....	8
8.4 Peryferia .....	8
8.5 System pętli indukcyjnej .....	8
8.5.1 Założenia Podstawowe .....	8
8.5.2 Podstawowe wymagania funkcjonalne .....	9
8.5.3 Symulacja systemu pętli indukcyjnej .....	9
8.5.4 Wyniki symulacji pętli indukcyjnej .....	10
8.5.5 Wytyczne dla instalatora .....	11
8.5.6 Uruchomienie .....	12
8.6 System tłumaczeń symultanicznych .....	12
8.6.1 Założenia podstawowe .....	12
8.6.2 Specyfikacja podstawowych urządzeń systemowych .....	13
8.6.3 Zestawienie urządzeń system symultanicznego .....	15
8.6.4 Wytyczne instalacyjne .....	15
9 Zestawienie urządzeń .....	16
9.1 Wytyczne elektryczne .....	18
10 Instalacja sieci strukturalnej .....	18
10.1 Zakres projektu .....	18
10.2 Podstawa opracowania .....	18
10.3 Podstawowe wymagania i założenia do projektu okablowania strukturalnego. ....	20
10.4 Założenia szczegółowe .....	23
10.4.1 Podsystem okablowania pionowego wewnątrzbudynkowego .....	23
10.4.2 Podsystem okablowania poziomego .....	26
10.5 Kable krosowe .....	29
10.6 Kable krosowe światłowodowe .....	29
10.7 Instalacja systemu multimedialnego .....	30
10.7.1 Elementy pasywne systemu .....	30
10.7.2 Panel Abonencki Budynkowy telewizyjny .....	30
10.7.3 Elementy aktywne systemu .....	31
10.8 Administracja i etykietowanie .....	33
10.9 Wymagania gwarancyjne .....	33
10.10 Odbiory .....	34
11 Ochrona przed porażeniem energią elektryczną .....	35
12 Dyrektywa CPR .....	36

13 Instalacja sygnalizacji pożaru.....	38
14 Dokumenty projektanta .....	40

### **SPIS RYSUNKÓW:**

PW-E-1081C-21-01	RZUT PARTERU – INSTALACJA GNIAZD
PW-E-1081C-21-02	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA GNIAZD
PW-E-1081C-21-03	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA
PW-E-1081C-21-04	RZUT PARTERU – INSTALACJA OŚWIETLENIA
PW-E-1081C-21-05	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA OŚWIETLENIA
PW-E-1081C-21-06	RZUT PARTERU – INSTALACJA SSP, SKD, CCTV
PW-E-1081C-21-07	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA SSP, SKD, CCTV
PW-E-1081C-21-08	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA
PW-E-1081C-21-09	PRZEKRÓJ SALI AUDYTORYJNEJ – INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA
PW-E-1081C-21-10	SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA
PW-E-1081C-21-11	SCHEMAT PWP
PW-E-1081C-21-12	SCHEMAT INSTALACJI SSP
PW-E-1081C-21-13	SCHEMAT INSTALACJI LAN
PW-E-1081C-21-14	WIDOK SZAFY PUNKTU DYSTRYBUCYJNEGO
PW-E-1081C-21-15	SCHEMAT BLOKOWY NAGŁOŚNIENIA
PW-E-1081C-21-16	SCHEMAT BLOKOWY SYST. TŁUMACZEŃ SYMULTANICZNYCH
PW-E-1081C-21-17	SCHEMAT ROZDZIELNICY

### **ZAŁĄCZNIKI:**

ZAŁ. 1	Ochrona odgromowa – Analiza ryzyka
ZAŁ. 2	Obliczenia oświetlenia
ZAŁ. 3	Specyfikacja techniczna oprav oświetleniowych

## **1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych:

**Budowa dwóch budynków zamieszkania zbiorowego (akademików) oraz budynku sali audytorijnej na terenie kampusu Szkoły Wyższej Wymiaru Sprawiedliwości  
- budynek C - sala audytorijna**

## **2 Zakres opracowania branży elektrycznej**

W budynku audytorium zostanie zaprojektowane::

- zasilanie do RG wg obliczeń zapotrzebowania mocy,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- linie wlv i lokalne rozdzielnice,
- zasilanie gniazd i urządzeń sanitarnych,
- oświetlenie ogólne,
- oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych,
- ochrona przed porażeniem energią elektryczną,
- instalacja odgromowa,
- instalacja sygnalizacji pożaru,
- instalacja dzwonka szkolnego,
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja multimedialna,
- instalacja antenowa telewizji naziemnej,
- instalacja CCTV,
- instalacja KD,
- instalacja SSWiN.

## **3 Zasilanie**

Zasilanie zaprojektowano w projekcie: Zewnętrzne instalacje elektryczne. Rozdzielnica główna RG zostanie zaprojektowana w pomieszczeniu rozdzielnicy elektrycznej (pomieszczenie wydzielone pożarowo). Przewód zostanie wprowadzony w rurze pod posadzką pomieszczenia. Dzięki temu rozwiązaniu wyłącznik główny w funkcji przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie zaprojektowany w rozdzielnicy RG. Przycisk PWP zostanie zaprojektowany przy wejściu głównym. Przewód sterujący do przycisku będzie posiadał odporność ogniową. Urządzenia pracujące podczas pożaru (np. centrala sygnalizacji pożaru) zasilane będą przed wyłącznikiem głównym. Zasilanie od stacji transformatorowej będzie zaprojektowane w układzie sieci TN-C. w RG zostanie zaprojektowany podział przewodu PEN na przewody N i PE z uziemieniem punktu podziału. Instalacje w budynku zostaną zaprojektowane w układzie sieci TN-C-S. Rozdzielnice lokalne będą zasilane z RG. Urządzenia sanitarne zależnie od mocy i lokalizacji będą zasilane z RG lub rozdzielnic lokalnych.

## 4 Bilans mocy

W tabelach poniżej przedstawiono bilans mocy dla budynku Akademika:

### RGC

Opis obwodów	Pi [kW]	kj	Ps [kW]
Gniazda 230V	11	0,25	2,75
Gniazda 230V DATA + projektor + ekran rozwijany	10,125	0,25	2,53
Oświetlenie	7,514	0,7	5,26
PDC	1	1	1,00
Klimatyzacja	21,2	0,5	10,60
Wentylacja	57,16	0,6	34,30
Nagłośnienie	1	1	1,00
CSP	0,2	1	0,20
<b>RAZEM</b>	<b>109,199</b>	<b>0,53</b>	<b>57,64</b>

Podsumowanie:

moc zainstalowana  $P_i = 109 \text{ kW}$   
współczynnik jednoczesności  $k_j = 0,53$   
moc szczytowa  $P_s = 57,6 \text{ kW}$   
współczynnik mocy  $\cos\varphi = 0,95$   
szczytowe natężenie prądu  $I_s = 87,87 \text{ A}$

Inwestor dysponuje umową przyłączeniową umożliwiającą podłączenie powyższego obciążenia do sieci elektroenergetycznej.

## 5 Gniazda

W budynku zostały zaprojektowane gniazda 230V ogólnego przeznaczenia oraz przeznaczone do zasilania komputerów. Oba te rodzaje gniazd będą zasilane z wydzielonych sekcji w rozdzielnicach.

## 6 Oświetlenie

W budynku zaprojektowano oświetlenie ogólne, oraz oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych. Dobór i rozmieszczenie opraw wykonano w zgodzie z Normą Oświetleniową na podstawie obliczeń wykonanych w programie Dialux. Sterowanie oświetleniem zaprojektowano przy zastosowaniu łączników oświetleniowych, czujników ruchu i obecności, oraz przekaźników bistabilnych w zależności od miejsca.

Awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych zaprojektowano również na podstawie obliczeń w programie Dialux spełniając wymagania Normy. Oprawy awaryjne posiadają certyfikaty CNBOP, oraz wbudowane moduły zasilania awaryjnego. Są to oprawy z autotestem.

## 7 Instalacja odgromowa

Zgodnie z aktualną Normą wykonano analizę zagrożenia piorunowego na podstawie której zostanie przyjęta klasa instalacji odgromowej. Na budynku zaprojektowano instalację odgromową spełniającą następujące założenia:

- uziom fundamentowy,
- przewody uziemiające od złączy kontrolnych do uziomu,

- złącza kontrolne w ścianach w kasetkach (kryte),
- przewody odprowadzające z płaskownika pod izolacją z wełny,
- zwody poziome niskie chroniące powierzchnie płaskie,
- zwody pionowe z przerwą izolacyjną chroniące urządzenia elektryczne.

## 8 System nagłośnienia Sali audytorium

System nagłośnienia dla pomieszczeń kampusu Szkoły Wyższej Wymiaru Sprawiedliwości:

- Nagłośnienie sali audytoryjnej.

### 8.1 WYMAGANIA FUNKCJONALNE

- System będzie pracował w technice nisko-impedancyjnej.
- Dobór przekrojów kabli zapewni nie więcej strat niż 10% wartości mocy.
- Dobór wzmacniaczy mocy zapewni wysterowanie zestawów głośnikowych mocą program (2x wartość mocy znamionowej zestawu głośnikowego).
- Znamionowa moc zastosowanych wzmacniaczy będzie podana przy obciążonych wszystkich kanałach wzmacniacza.
- System będzie posiadał możliwość pełnej obróbki sygnału w dziedzinie czasu (opóźnienia na kanałach wyjściowych), częstotliwości (korektory parametryczne min. 10 punktowe) oraz obróbkę dynamiki (kompresor, bramka, limiter) – dla każdej linii głośnikowej.
- Katedra wyposażona zostanie w komplet mikrofonów przewodowych i bezprzewodowych, odtwarzaczy audio oraz przyłączy.
- System będzie przystosowany do odtwarzania dźwięku przestrzennego 7.1.
- Sterowanie systemem (regulacja poziomów wyjściowych) zostanie zintegrowane z systemem AV.
- Mikser/matryca audio systemu nagłośnienia będą przygotowane do współpracy z systemem sterowania poprzez Ethernet lub port RS-232.
- Zastosowane zestawy głośnikowe zostaną odpowiednio dobrane do nagłaśnianych przestrzeni.
- Zastosowane zestawy głośnikowe będą opisane parametrami takimi jak efektywność, moc znamionowa, charakterystyki kątowe, kierunkowość.

## 8.2 Zestawy głośnikowe

Do nagłośnienia auli wykorzystano trzy rodzaje zestawów głośnikowych o podstawowych parametrach opisanych w zestawieniu urządzeń. Zestawy głośnikowe montowane na uchwytych ściennych. Zestawy głośnikowy TYP\_1 oraz Zestaw głośnikowy TYP\_2 montowane na uchwytych ściennych z możliwością kątownania w pionie i poziomie.

Każdy zestaw głośnikowy zostanie podłączony do wzmacniacza mocy z procesorem DSP. Wzmacniacze mocy zostaną dobrane do zestawów głośnikowych tak, aby zapewnić ich wystawianie mocą program (2x moc znamionowa zestawów lub suma mocy znamionowej zestawów głośnikowych).

Poniżej zestawiono linie głośnikowe systemu nagłośnienia auli.

Kanały wyjściowe procesora dźwięku	Nr Linii Głośnikowej	Zestaw głośnikowy TYP_1	Zestaw głośnikowy TYP_2	Zestaw niskotonowy TYP_1	Moc linii	Impedancja linii	Wzmacniacz WZM_1	Wzmacniacz WZM_2
		300	200	3000				
FRONTOWY LEWY	LG1	1			300	8	1	
FRONTOWY PRAWY	LG2	1			300	8		
FRONTOWY CENTRALNY	LG3	1			300	8		
EFEKTOWY LEWY	LG4		1		400	4	1	
	LG5		1					
EFEKTOWY PRAWY	LG6		1		400	4		
	LG7		1					
EFEKTOWY LEWY TYŁ	LG8		1		200	8		
EFEKTOWY PRAWY TYŁ	LG9		1		200	8		
NISKOTONOWY	LG10			1	3000	4		1 (br)
		3	6	1			2	1

*\*Moc znamionowa projektowanych zestawów głośnikowych, w celu obliczenia mocy program należy pomnożyć moc znamionową razy dwa.*

## **8.3 Elektronika**

### **8.3.1 Wzmacniacze mocy**

Do zasilenia projektowanych linii i zestawów głośnikowych wykorzystano dwa czterokanałowe wzmacniacze mocy oraz jeden wzmacniacz dwukanałowy, pracujący w trybie zmostkowanym.

Wszystkie wzmacniacze mocy posiadają wbudowany procesor DSP.

Wzmacniacze mocy zainstalowane zostaną w głównej szafie rack systemu nagłośnienia auli.

### **8.3.2 Transmisja sygnału audio oraz sterowania**

Sercem systemu nagłośnienia będzie matryca audio z rozszerzeniami min. 24x8, zainstalowana wraz ze wzmacniaczami mocy w głównej szafie rack systemu. Urządzenie posłuży do miksowania oraz obróbki widmowej i amplitudowej sygnałów wejściowych oraz do przygotowania sygnału audio do skierowania na kanały wzmacniacza mocy. Dla zachowania formatu dźwięku przestrzennego 7.1 zastosowano procesor dźwięku dekodujący formaty cyfrowe na analogowe.

Wzmacniacze mocy, matryca oraz procesor dźwięku spięte do jednego przełącznika sieciowego.

Przełącznik sieciowy przy pomocy sieci LAN spięty z sterowaniem systemu AV.

## **8.4 Peryferia**

System nagłośnienia auli wyposażony zostanie w komplet urządzeń wejściowych i peryferii:

- Cztery zestawy mikrofonów bezprzewodowych – trzy z nadajnikiem do ręki i jeden z nadajnikiem osobistym i mikrofonem typu lavalier, uzupełnionych o splitter sygnału antenowego, dwa wzmacniacze antenowe oraz zewnętrzne anteny systemu bezprzewodowego,
- cztery mikrofony przewodowe na gęszej szyi (dwa umieszczone na katedrze, dwa umieszczone na mównicy),
- Odtwarzacz audio wyposażony w odtwarzacz płyt CD, port USB i moduł Bluetooth.

Mikrofony przewodowe przyłączone bezpośrednio do matrycy audio, sterowanie poziomami przy pomocy systemu sterowania AV. W katedrze przewidziano dodatkowe przyłącze PS\_1, wyposażone w dwa złącza RCA oraz jedno XLR.

## **8.5 System pętli indukcyjnej**

### **8.5.1 Założenia Podstawowe**

- System pętli indukcyjnej, będzie obejmował wybraną część widowni, zaznaczoną na rysunku.



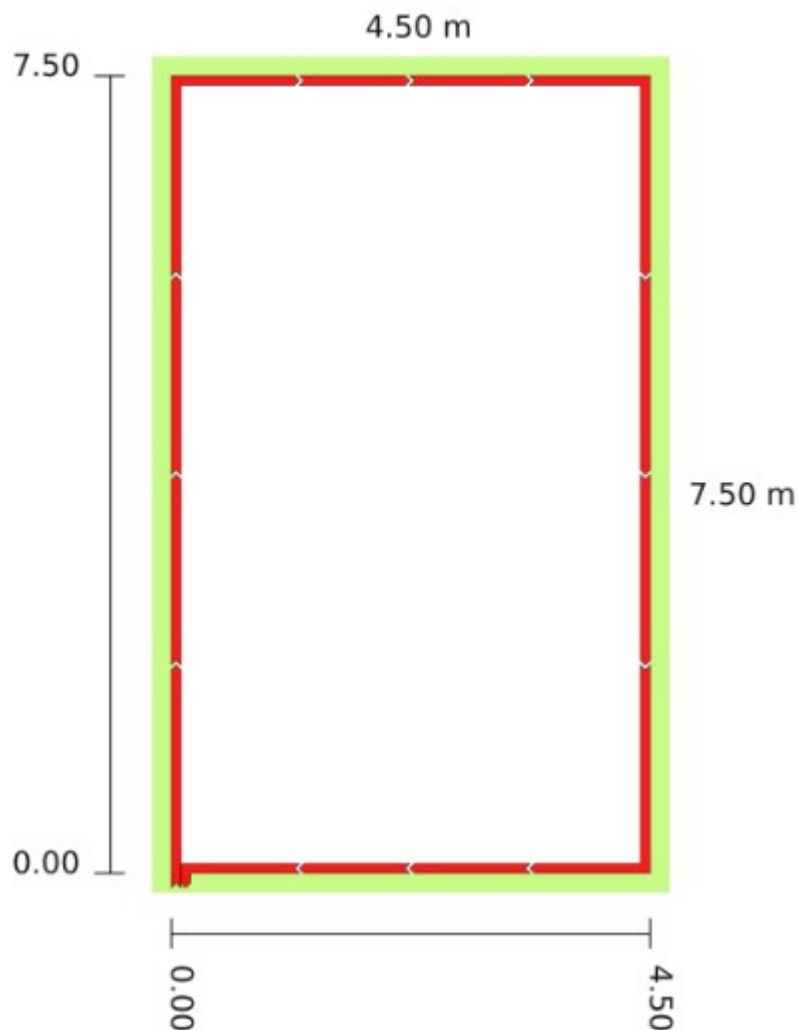
- System przeznaczony jest dla Osób Słabosłyszących, wyposażonych w aparaty z cewką indukcyjną.
- Okablowanie systemu pętli indukcyjnej zostanie ułożone w wylewce betonowej pomieszczenia.

### **8.5.2 Podstawowe wymagania funkcjonalne**

- System, powinien umożliwiać czysty odbiór dźwięku, bezpośrednio z pętli indukcyjnej do ucha, niweluje to wpływ zagłuszających dźwięków otoczenia na słuchany sygnał
- Zaprojektowany system, powinien być zgodny z wymaganiami normy PN EN 60118-4:2015, w zakresie równomierności rozgłaszanego dźwięku na obszarze zaznaczonym na rysunku.
- Powierzchnia odsłuchu ustalona na wysokości uszu osoby siedzącej.

### **8.5.3 Symulacja systemu pętli indukcyjnej**

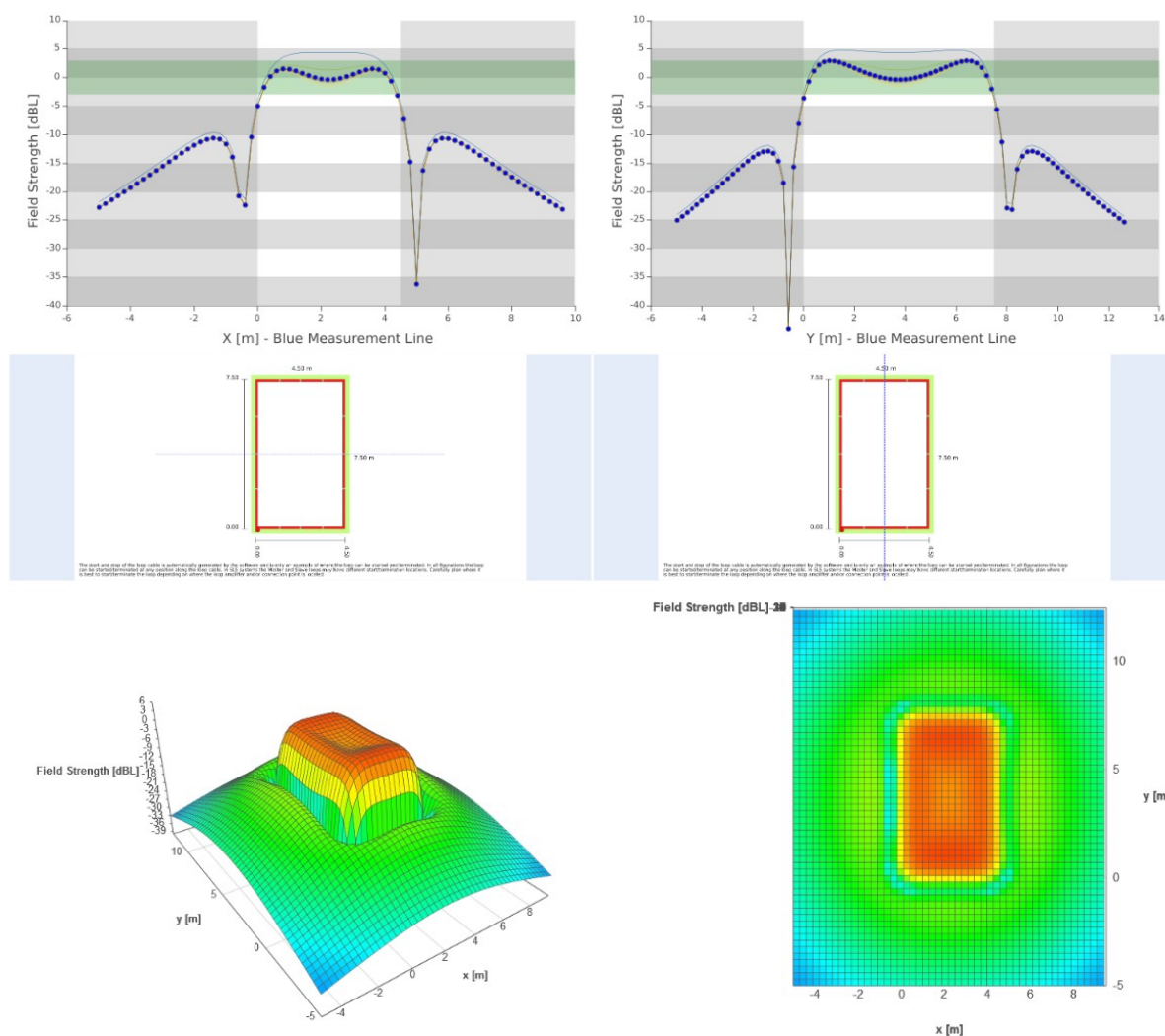
- Do przygotowania opracowania posłużono się oprogramowaniem symulacyjnym.
- Ustalono obszar działania pętli indukcyjnej w obrębie widowni o wielkości 4.5mx7.5m.
- W symulacjach założono umieszczenie wzmacniacza pętli indukcyjnej w małej wiszącej szafie rack pod widownią.
- Założono okablowanie doprowadzające do pętli o długości 5m.
- W symulacjach uwzględniono konstrukcję trybuny jako standardowy żelbeton.
- Założono sposób prowadzenia okablowania jednoobwodowy.



Rys.1 Schemat rozłożenia okablowania dla pętli indukcyjnej na wybranym obszarze widowni  
Dla symulacji dobrano okablowanie miedziane o przekroju  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ .

#### 8.5.4 Wyniki symulacji pętli indukcyjnej

Wzmacniacz pętli indukcyjnej, czyli urządzenie przekształcające sygnał elektroakustyczny na prąd elektryczny, powinien być podłączony do systemu audio Sali audytoryjnej. Wzmacniacz powinien być tak dobrany, aby spełniał minimalne warunki równomierności pokrycia dźwiękiem zgodnie z wynikami symulacji:



Rys.2 Rozkład siły pola magnetycznego w obrębie projektowanego obszaru.

### 8.5.5 Wytyczne dla instalatora

- Wykonawca, przed przystąpieniem do prac montażowych, powinien wykonać pomiary szumów tła elektromagnetycznego na obszarze sali przewidzianym do instalacji systemu pętli indukcyjnej. W projekcie założono, że są one na akceptowalnym poziomie zgodnie z EN 60118-4. W wypadku stwierdzenia innego poziomu szumów tła, należy odpowiednio zmodyfikować złożenia projektowe.
- Szczegółowy układ okablowania oraz sposób montażu powinien ustalić wykonawca w porozumieniu z inwestorem, po przeprowadzeniu testów, przed ostateczną instalacją okablowania, uwzględniając poziom strat pola na metalu.
- Okablowanie, należy prowadzić w pieszach instalacyjnych.

- Okablowanie należy doprowadzić do wiszącej szafki ze wzmacniaczem pętli indukcyjnej, znajdującej się pod widownią. Do szafki należy doprowadzić zasilanie 230V oraz linie sygnałową kablem mikrofonowym instalacyjnym z szafy SZ\_1 z pomieszczenia Technika Sali.
- Okablowanie powinno być zgodne z wymaganiami LHC, FRNC oraz klasą CPR Eca zgodnie z EN50575.

### **8.5.6 Uruchomienie**

Niezależnie od specyfikacji wzmacniacza, cały system pętli powinien zostać zaprojektowany i wyregulowany, z uwzględnieniem wymagań normy PN EN 60118-4:2015, przez wykwalifikowanego, doświadczonego instalatora/wykonawcę, przy użyciu certyfikowanych urządzeń pomiarowych.

W czasie uruchomienia, należy jeszcze raz przeprowadzić testy oraz pomiary sprawdzające siłę oraz zasięg pola magnetycznego.

## **8.6 System tłumaczeń symultanicznych**

### **8.6.1 Założenia podstawowe**

- System powinien umożliwiać bezprzewodowy odbiór czterech języków tłumaczy oraz języka źródłowego
- System powinien być wyposażony w min. cztery pulpity tłumaczy zgodnych z normą ISO 20109
- Każdy z pulpitów tłumaczy powinien posiadać min. 7” wyświetlacz o wysokim kontraście
- System powinien umożliwiać miksowanie sygnału źródłowego z kanałem tłumaczy w obrębie kanałów wyjściowych dla odbiorników bezprzewodowych.
- System powinien posiadać co najmniej 56 bezprzewodowych odbiorników z słuchawkami
- System powinien posiadać walizkę na odbiorniki z możliwością ładowania

- System powinien pracować w technologii modulowanego promieniowania podczerwonego
- Każdy z tłumaczy powinien mieć w kabinie tłumacza oddzielny monitor podglądowy

### 8.6.2 Specyfikacja podstawowych urządzeń systemowych

Rodzaj urządzenia	Jednostka Centralna
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Jednostka centralna - 8 kanałowa ze złączem optycznym. Dodatkowy tryb do dystrybucji muzyki do wszystkich kanałów w czasie przerwy. Tryb podrzędny do dystrybucji sygnałów z innego nadajnika, umożliwiający organizację konferencji w kilku pomieszczeniach. Tryb testowy generujący dźwięk o innej częstotliwości dla każdego wejścia/kanału, który narasta stopniowo w miarę przechodzenia przez kanały. Regulowana czułość dla każdego wejścia umożliwiająca dostosowanie poziomu dźwięku. Wbudowany minipromiennik podczerwieni do monitorowania dźwięku. Informacja o stanie promiennika i systemu na wyświetlaczu. Każdemu nadajnikowi można nadać niepowtarzalną nazwę w celu łatwej identyfikacji urządzenia w systemie wielonadajnikowym. Automatyczna dystrybucja komunikatów alarmowych do wszystkich kanałów. Funkcja automatycznego włączania/przełączania w tryb gotowości. Umożliwia montaż na stole lub w szafie typu Rack. Połączenia (z tyłu nadajnika): męskie gniazdo euro do podłączenia zasilania, 8 złącza typu Cinch do podłączenia wejścia asymetrycznych sygnałów audio, dwa gniazda audio XLR (6 ÷ 18 dBV), słuchawkowe gniazdo stereofoniczne 3,5 mm do monitorowania wejść i kanałów, jedno złącze BNC do odbioru sygnału HF z innego nadajnika, sześć złączy BNC do podłączenia wyjścia sygnału HF do min czterech promienników.</p>	

Rodzaj urządzenia	Promiennik podczerwieni dużej mocy
Ilość	3 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Promiennik podczerwieni dużej mocy . Promiennik bez wentylatora — chłodzony konwekcyjnie. Promiennik musi posiadać wskaźniki LED do kontroli stanu promiennika. Automatyczna korekcja kabli zapewnia maksymalną wydajność transmisji, także w przypadku kabli różnej jakości. Promiennik musi posiadać tryb automatycznej zmiany mocy w przypadku zbyt wysokiej temperatury. Promiennik musi być wyposażony w regulowany kąt nachylenia. Promiennik musi być wyposażony w diody LED informujące o włączeniu panelu, odbiorze fal nośnych, pracy w trybie gotowości, o usterce promiennika oraz o pracy ze zmniejszoną mocą w przypadku wzrostu temperatury. Promiennik musi być wyposażony w przełącznik redukcji mocy pozwalający zmniejszyć moc wyjściową promiennika o połowę. Promiennik musi być wyposażony w dwa przełączniki kompensacji opóźnienia do kompensacji różnic długości kabli między nadajnikiem i promiennikami. Pulpit musi być wyposażony w złącza wejścia i wyjścia HF (2 x BNC) umożliwiające połączenie z</p>	

nadajnikiem i połączenia przelotowe zinnymi promiennikami

Rodzaj urządzenia	Odbiornik bezprzewodowy 8 kanałowy
Ilość	56 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Odbiornik 8 kanałowy. Odbiornik wyposażony w funkcję wyciszania zbyt słabego sygnału akustycznego. Możliwość zasilania odbiornika bateriami jednorazowymi lub akumulatorami. URządzenie musi posiadać funkcję automatycznego wyłączenia po wypięciu słuchawek. Odbiornik musi być wyposażony w klips ułatwiający noszenie. Odbiornik musi posiadać tryb pomiaru umożliwiający sprawdzenie poziomu pokrycia przez promienniki. Odbiornik musi zapewnić pracę do 200 godzin pracy przy użyciu baterii alkalicznych oraz min 75 godzin pracy przy użyciu zestawu akumulatorów. Odbiornik musi zapewnić pełne ładowanie akumulatorów przy całkowitym rozładowaniu w ciągu min 2 godzin. Odbiornik ponadto musi być wyposażony w 2-cyfrowy wyświetlacz LCD pokazujący numer kanału, stan akumulatora i parametry odbioru oraz przycisk włączenia / wyłączenia. Odbiornik musi być wyposażony w suwak regulujący poziom głośności, Przyciski zmiany kanałów w górę / w dół oraz wskaźnik LED ładowania. Odbiornik musi być wyposażony w gniazdo wyjściowe stereo typu jack 3,5 mm do zestawu słuchawkowego. Zakres częstotliwości wyjściowej zestawu słuchawkowego min 20 Hz ÷ 20 kHz. Stosunek sygnał/szum min 80 dB(A). Waga z akumulatorem &lt;130 g</p>	
Rodzaj urządzenia	Słuchawki stereofoniczne
Ilość	56 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Stereofoniczne słuchawki. Wymienne nakładki uszne. Wymienne nakładki uszne z tworzywa sztucznego nadającego się do mycia. Zakres pracy 50 Hz – 20 kHz (-10 dB). Waga &lt;80g.</p>	

### 8.6.3 Zestawienie urządzeń system symultanicznego

Model / opis	ilość
PULPIT TŁUMACZA	4
MIKROFON DŁUGI 480 MM	4
ZASILACZ, SWITCH, DSP	1
SERVER SYSTEMOWY	1
KABEL SYSTEMOWY 25m	1
KABEL SYSTEMOWY 2m	3
LICENCJA NA 1 STRUMIEŃ DANTE	5
OPROGRAMOWANIE GŁÓWNE	1
PRZYGOTOWANIE I ZARZĄDZANIE TŁUMACZENIEM	1
PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY	1
JEDNOSTKA CENTRALNA- 8 KANAŁOWA ZE ZŁĄCZEM OPTYCZNYM	1
ODBIORNIK 8 KANAŁOWY - Bezprzewodowy odbiornik z wyborem kanału odsłuchu,	56
ZESTAW AKUMLATORÓW (10 ZESTAWÓW AKUMLATORÓW)	6
ŁADOWARKA WALIZKOWA 56 ODBIORNIKÓW	1
PROMIENNIK DUŻEJ MOCY	3
STEREOFONICZNE SŁUCHAWKI	56
ZESTAW 50 PAR GĄBEK DO SŁUCHAWEK	2
SŁUCHAWKI TŁUMACZA	4
ZESTAW MONTAŻOWY DO PROMIENNIKA	3

### 8.6.4 Wytyczne instalacyjne

- Do pulpitów mikrofonowych prowadzić okablowanie kablem systemowym.
- Promienniki zamontować na suficie i ścianach pomieszczenia.
- Do miejsca montażu każdego promiennika doprowadzić zasilanie sieciowe 230V.
- Z szafy rack do każdego z promienników doprowadzić okablowanie kablem RG59, 75 Ω
- W czasie uruchomienia ustalić opóźnienia sygnałów oraz skorygować kątownie promienników.

## 9 Zestawienie urządzeń

Nr katalogowy produktu lub symbol	Model / opis	ilość
ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP_1	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 12" / 2,5", 1x 1" / 1,4", efektywność min. 98 dB, max SPL min. 129 dB, moc znamionowa min. 300 W, moc szczytowa min. 1 200 W, impedancja 8 Ω (± 1Ω), nominalne kąty zasięgu (-6 dB) nie węższe niż H90° x V70°, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 55 Hz - 20 kHz, punkty montażowe min. 8 x M8, 8 x M10, materiał obudowy - sklejka drewniana, wymiary nie większe niż 362x620x404 mm. Waga ≤ 22 kg.	3
UCHWYT DO ZESTAWU GŁOŚNIKOWEGO TYP 1	Uchwyt ścienny dla zestawów głośnikowych frontowych	3
ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP_2	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 8" / 1,7", 1x 1" / 1,4", efektywność 95 dB, max SPL 124 dB, moc znamionowa 200 W, moc szczytowa 800 W, impedancja 8 Ω, nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H90° x V70°, użyteczny zakres częstotliwości 60 Hz - 20 kHz. Montaż 4 x M6, 2 x M8, 2 x M10. Wymiary 257x442x284 mm. Waga ≤ 14 kg.	6
UCHWYT DO ZESTAWU GŁOŚNIKOWEGO TYP 2	Obrotowe ramię do montażu ściennego zestawów głośnikowych	6
ZESTAW NISKOTONOWY TYP_1	Subwoofer, przetworniki 2x 18" / 4", efektywność 101 dB, max SPL 141 dB, moc znamionowa 3 000 W, moc szczytowa 12 000 W, impedancja 4 Ω, użyteczny zakres częstotliwości (-10 dB) 30 Hz - 200 Hz. Wymiary 639x1045x770 mm. Waga ≤ 80 kg.	1
WZMACNIACZ WZM_1	Sieciowalny wzmacniacz mocy klasy D, 4x 800 W (8 Ω). Wiele trybów pracy 2 Ω - 8 Ω - 100V. Wbudowany procesor DSP 48 kHz / 96 kHz. Funkcje DSP: wzmacnienie, obróbka dynamiczna włączając kompensację wzmacnienia w zależności od tła akustycznego, korektory barwy parametryczne i graficzne, eliminator sprzężeń akustycznych, mikser matrycowy z funkcją automix, zwrotnicą, opóźnieniem oraz generator sygnału. Sterowanie po sieci Ethernet za pomocą dedykowanego programu (pełna kontrola nad urządzeniem). Sterowanie za pomocą urządzenia typu tablet multimedialny z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji (regulacja wzmacnienia, ustawienia matrycy, wybór źródła, PEQ, wskaźnikiysterowania). Filtry FIR. System zarządzania energią - automatyczny tryb uśpienia przy którym zużycie energii nie jest większe niż 1 W. Odpowiedź częstotliwościowa nie gorsza niż: 20 Hz - 20 kHz, +/- 0,05 dB. SNR >108 dB. Pomiar impedancji obciążenia wykrywający uszkodzenia głośników. Automatycznie regulowana szybkość pracy wentylatora w zależności od temperatury. Zabezpieczenia: prądu rozruchu, przeciążenia, temperaturowe.	2
WZMACNIACZ WZM_2	Sieciowalny wzmacniacz mocy klasy D, 2x 1 250 W (8 Ω). Wiele trybów pracy 2 Ω - 8 Ω - 100V. Wbudowany procesor DSP 48 kHz / 96 kHz. Funkcje DSP: wzmacnienie, obróbka dynamiczna włączając kompensację wzmacnienia w zależności od tła, korektory barwy parametryczne i graficzne, tłumik sprzężenia zwrotnego, mikser matrycowy z funkcją automix, zwrotnicą, opóźnieniem oraz generator sygnału. Sterowanie po sieci Ethernet za pomocą dedykowanego programu (pełna kontrola nad urządzeniem). Sterowanie za pomocą urządzenia typu tablet multimedialny z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji (regulacja wzmacnienia, ustawienia matrycy, wybór źródła, PEQ, wskaźnikiysterowania). Filtry FIR. System zarządzania energią - automatyczny tryb uśpienia gdzie użycie energii nie jest większe niż 1 W. Odpowiedź częstotliwościowa nie gorsza niż: 20 Hz - 20 kHz, +/- 0,05 dB. SNR > 111 dB. Pomiar impedancji obciążenia wykrywający uszkodzenia głośników. Automatycznie regulowana szybkość pracy wentylatora w zależności od temperatury. Zabezpieczenia: prądu rozruchu, przeciążenia, temperaturowe. Wbudowana karta cyfrowej sieci audio.	1
MATRYCA AUDIO+ RZ_1 + RZ_2 + RZ_3	Matryca audio 34x16 (komplet trzech modułów rozszerzeń oraz Matrycy audio), min. lokalnie 8 wejść audio mikrofonowo-liniowe (Euroblock), 3 stereo (RCA), 8 analogowych we/wy (Euroblock), wbudowany procesor DSP (EQ, limiter itp.). THD ≤ 0,05 %, zasilanie Phantom +48V, wyposażona w wielokanałową cyfrową transmisję sygnału po sieci (16x16) DANTE, Tak aby zapewnić routowanie min.24 kanałów wejściowych podzielonych na min.8 linii głośnikowych wymagających oddzielnej korekcji sygnału oraz 8 kanałów wyjściowych do integracji z systemem tłumaczeń symultanicznych.	1



PROCESOR DZWIĘKU	<p>Procesor dźwięku przestrzennego Wejścia video: HDMI z HDCP.  Wejścia audio: S/PDIF (koaksjalny i optyczny), stereofoniczny analogowy.  Wyjścia video: HDMI z HDCP.  Wyjścia audio: analogowe 7.1, analogowy 2-kanałowy downmix, audio w sygnale HDMI.  Komunikacja: Ethernet, USB, RS-232, CEC i EDID w HDMI.  Pasma przenoszenia audio: 20Hz to 20kHz <math>\pm 0.5</math>dB  Stosunek S/N: <math>&gt;108</math>dB dla wejść cyfrowych.  Tryby dekodowania: Stereo, Multi-Channel Stereo (Party), Dolby Digital®, Dolby Digital EX, Dolby Digital Plus, Dolby® TrueHD, DTS®, DTS 96/24, DTS-HD Master Audio™, PCM wielokanałowy.  Zasilanie: 100-240 V, AC, 50/60 Hz  Waga max: 23 kg.</p>	1
MIC_B_1; MIC_B_2; MIC_B_3	<p>Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem do ręki , Nadajniki Latencja <math>\leq 1,9</math> ms.  Lokowanie torów transmisyjnych ze stałym odstępem 600 kHz, min. 90 mikrofonów jednocześnie pracujących w każdym zakresie częstotliwości.  Przestrajanie krokiem min. co 25 kHz.  Synchronizacja odbiornika z nadajnikiem przez BLE (Bluetooth Low Energy). Aplikacja do zdalnego sterowania mikrofonami.  Max. moc wyjściowa nadajników: 10 mW  Odbiornik dwuantenowy z odbiorem w trybie różnicowym, wyświetlacz LCD ze wskazaniem poziomu sygnału antenowego,ysterowania audio, częstotliwości transmisyjnej, stanu naładowania ogniw zasilających nadajnik. Wyposażenie odbiornika: zasilacz , uchwyt montażowy, 2 anteny.  Pasma przenoszenia min.  80 Hz – 20 kHz dla wejść mikrofonowych (tory mikrofonowe z filtrem dolno-zaporowym eliminującym szkodliwe zakłócenia niskoczęstotliwościowe)  Zniekształcenia nieliniowe (THD): <math>\leq 0,1</math> % (<math>\leq -60</math> dB).</p>	3
MIC_B_4	<p>Zestaw cyfrowego systemu bezprzewodowego z miniaturowym nadajnikiem i mikrofonem dookólnym typu lavalier. Pasma przenoszenia mikrofonu 50 - 18000 Hz. Dynamika 134 dB, , zniekształcenia harmoniczne nie większe niż <math>\leq -60</math>dB @1kHz. Sterowanie systemem możliwe poprzez aplikację mobilną. Synchronizacja nadajnika z odbiornikiem w technologii BLE (Bluetooth Low Energy). Max. moc wyjściowa nadajników: 10 mW Wymiary nadajnika miniaturowego: 80 x 63 x 20 mm, masa z bateriami ok. 120 g. Odbiornik dwuantenowy z odbiorem w trybie różnicowym „Intelligent Switching Diversity”, wyświetlacz LCD ze wskazaniem poziomu sygnału antenowego, ysterowania audio, częstotliwości transmisyjnej, stanu naładowania ogniw zasilających nadajnik.</p>	1
SPLI_1	Aktywny splitter antenowy dla 1-4 odbiorników	1
WZA_1	Wzmacniacz antenowy	2
UCH_SPLI	Uchwyt mocujący dla aktywnego splitera	1
ANT_1; ANT_2	Zestaw dwóch anten półfalowych	1
ŁAD_MIC_1	Zestaw dwóch akumulatorów zasilających nadajnik systemu mikrofonów bezprzewodowych z ładowarką i kablem USB. Akumulatory tego samego producenta co mikrofony bezprzewodowe	1
ODT_1	Odtwarzacz audio CD/USB/SD/Bluetooth, wbudowany tuner DAB+, osobne wyjścia dla odtwarzacza (RCA oraz symetryczne XLR) i dla tunera (RCA), impedancja wejściowa $\geq 10$ k $\Omega$ , impedancja wyjściowa $\geq 200$ $\Omega$ , nominalny poziom wyjściowy min. +4 dBu (1,23 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), nominalny / maksymalny poziom wyjściowy min. -10 / +6 dBV (0,316 / 2,0 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), obsługiwana pamięć USB / karty SD / karty SDHC 512 MB – 64 GB / 512 MB – 2 GB, 4–32 GB, obsługiwany system plików FAT16, FAT32, wysokość 1 HU,	1
MIC_1, MIC_2	Pojemnościowy mikrofon typu " gęsia szyja", Charakterystyka superkardoidalna, Czułość min. 16 mV/Pa (+2dB), Skuteczność min.133dB SPL max, zasilanie 48V, długość ramienia min. 47cm, złącze XLR, MONTAŻ KATEDRA	2
MIC_3, MIC_4	Pojemnościowy mikrofon typu " gęsia szyja", Charakterystyka superkardoidalna, Czułość min. 16 mV/Pa (+2dB), Skuteczność min.133dB SPL max, zasilanie 48V, długość ramienia min. 47cm, złącze XLR, MONTAŻ MÓWNICA NA PODEŚCIE	2
SW_SE	Zarządzalny przełącznik sieciowy Ilość portów min. 16 x 10/100/1000	1
SZ_1	Szafa rack, min. 25HU, wymiary podstawy min. 600 x 600 mm - drzwi szklane, wentylator, w zestawie kółka oraz nóżki, zasilanie - panel dystrybucji napięć z rozłącznikiem i gniazdkiem serwisowym,	1
SZ_2	Szafa rack, min. 4 HU, drzwi szklane, wentylator, półka, listwa zasilająca	1

PS_1	Przyłącze ściennie: min. 1x XLRż, 2x RCA, 2x 230V, obudowa wykonana z metalu, kolor czarny,	1
Kabel Głośnikowy_1	Instalacyjny kabel głośnikowy, przekrój żył 2 x 6 mm <sup>2</sup> , typ żył linka miedziana, rezystancja izolacji: > 200 MΩ / km, maksymalne napięcie robocze: 300 V,	60
Kabel Głośnikowy_2	Instalacyjny kabel głośnikowy 2 x 2.5 mm <sup>2</sup> , typ żył linka miedziana, rezystancja izolacji: > 200 MΩ / km, maksymalne napięcie robocze: 300 V,	260
Kabel Antenowy_1	Instalacyjny kabel antenowy, impedancja 50 Ohm,	80
Kabel Sygnałowy_1	Instalacyjny kabel mikrofonowy 2 x 0,5 mm <sup>2</sup> , rezystancja przewodu: <40 Ω / km, pojemność przewodu: 65 pF / 1 m, pojemność izolacji: 115 pF / 1 m, rezystancja izolacji: > 0,1 GΩ x km	440
System pętli indukcyjnej_2	System pętli indukcyjnej, położenie okablowania, wzmacniacz pętli indukcyjnej, pomiary i uruchomienia	1
System tłumaczeń symultanicznych	System tłumaczeń symultanicznych bezprzewodowy umożliwiający realizowanie tłumaczeń dla czterech języków tłumaczy. Podstawowe urządzenia: 4szt x Pulpitów tłumaczy 56 szt. x odbiorników z słuchawkami,	1
UCH_SUB	Uchwyt warsztatowy na zestaw niskotonowy z montażem	1
MON_1	Montaż szafy rack, elementy montażowe, okablowanie wewnętrzne	1
MON_1	Montaż systemu nagłośnienia, elementy instalacyjne	1
UR_1	Uruchomienie na obiekcie, strojenie systemu, szkolenie użytkownika	1

## 9.1 Wytyczne elektryczne

- Główną szafę rack systemu nagłośnienia SZ\_1 należy zasilić trzema obwodami z zabezpieczeniem typu C.
- Maksymalny pobór prądu SZ\_1 ~ 33 A.
- Do przyłącza PS\_1 doprowadzić zasilanie 2 x 230 V / 16 A.
- Do szafy SZ\_P doprowadzić zasilanie 230 V z oddzielnego obwodu elektrycznego.
- Z szafy rack SZ\_1 do szafy rack SZ\_P poprowadzić okablowanie sygnałowe.

## 10 Instalacja sieci strukturalnej

### 10.1 Zakres projektu

Przedmiotem poniższego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego w budynku..... Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych

### 10.2 Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. W szczególności uwzględniono normy międzynarodowe oraz europejskie wraz z normami referencyjnymi dotyczącymi Instalacji i pomiarów sieci:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801-1:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne.
- **ISO/IEC 11801-2:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe.

- **ISO/IEC 11801-3:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 3: Środowisko przemysłowe.
- **ISO/IEC 11801-4:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 4: Budynki mieszkalne.
- **ISO/IEC 11801-5:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów telekomunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 5: Centra przetwarzania danych.
- **ISO/IEC 11801-6:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 6: Rozproszone systemy budynkowe.
- **EN 50173-1: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.
- **EN 50173-2: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.
- **EN 50173-3:2018** Technika informatyczna - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 3: Budynki przemysłowe.
- **EN 50173-4:2018** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 4: Mieszkania.
- **EN 50173-5: 2018** Technika informatyczna -Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych.
- **EN 50173-6:2018** Technologie informatyczne - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 6: Budynkowe systemy rozproszone.

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- **EN 50174-1: 2017** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**EN 50174-1:2009/A2:2014** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2017** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-2:2009/A2:2014** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

- **EN 50174-3 A1:2017** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50346:2004/A1:2009/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 61935-1:2010E** Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- **ISO/IEC 14763-3:2014** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-ISO/IEC 14763-3: ISO/IEC 14763-3:2014** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
- **EN 50310:2016** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50310:2016** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

### **10.3 Podstawowe wymagania i założenia do projektu okablowania strukturalnego.**

Wymagania Inwestora co do parametrów i realizowanych funkcji przez okablowanie strukturalne zostały zebrane poniżej. Zebrane wymagania i parametry należy traktować jako minimalne, co oznacza, że Wykonawca może zaoferować rozwiązanie przewyższające opisane parametry. Wszystkie elementy odbiegające parametrami od tych opisanych w dalszej części niniejszego opracowania podlegają dodatkowej ocenie i wymagają pisemnej akceptacji przez Inwestora i Projektanta. Nie dopuszcza się elementów, których parametry spowodują obniżenie funkcjonalności projektowanego systemu okablowania strukturalnego.

- Wszystkie produkty wchodzące w skład systemu okablowania strukturalnego muszą pochodzić z oferty jednego producenta.  
Producent jest rozumiany jako fizyczny wytwórca kluczowych elementów toru transmisyjnego czyli: modułów gniazd RJ45, paneli krosowych, kabli krosowych, pigtaili, złączy światłowodowych (adapterów).  
Dystrybutor lub importer komponentów z różnych źródeł nie jest uznawany za producenta w kontekście okablowania strukturalnego.
- Producent system okablowania strukturalnego musi posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001:2015 od minimum 15 lat oraz ISO 14001 dotyczący projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw rozwiązań w zakresie zarządzania informacją i transmisją danych.  
Wdrożenie tych norm gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- Użyte elementy z oferty producenta winny być oznaczone logo tego samego producenta.  
Oferowane produkty muszą być prezentowane wraz z ich dokumentacją na stronie internetowej producenta.
- Producent okablowania strukturalnego musi udzielić min. 25-letniej gwarancji na oferowany system zabezpieczając Użytkownika przed nieprawidłowym działaniem poszczególnych komponentów i problemami w trakcie eksploatacji sieci. Warunki udzielanej gwarancji muszą być opracowane w formie spójnego dokumentu dostępnego do wglądu.
- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z normami referencyjnymi wskazanymi w punkcie 3.2.2.
- Producent musi objąć kluczowe komponenty wchodzące w skład toru transmisyjnego miedzianego programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły (np. GHMT Premium Verification Program), co gwarantuje Użytkownikowi deklarowaną jakość dla całości oferty a nie tylko próbek dostarczanych do testów przez producenta.  
W ramach programu musi być potwierdzona wydajność Kanału (Channel) lub Łącza Stałego (Permanent Link). Na certyfikacie muszą zostać wyróżnione wszystkie testowane produkty według nazwy i / lub z numerem katalogowym i zgodnymi z oferowanym rozwiązaniem.  
Nie dopuszcza się certyfikatów „Type Approval”, które potwierdzają zgodność z normami na podstawie jednorazowego testu i próbki dostarczonej przez producenta. Nie dopuszcza się certyfikatów, które nie obejmują wszystkich komponentów wchodzących w skład złożonej oferty.  
Certyfikaty potwierdzające wydajność i zgodność z normami odniesienia muszą być dostępne na stronie internetowej danego laboratorium badawczego.
- Wykonawca musi zatrudniać minimum dwie osoby posiadające aktualne certyfikaty Instalatora Systemu Okablowania Strukturalnego. Wymagane jest przedstawienie certyfikatów imiennych wydanych terminowo bezpośrednio przez producenta a nie w imieniu producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski. Wymagane jest, aby Zamawiający mógł sprawdzić w sposób niezależny np. w witrynie

internetowej producenta systemu okablowania strukturalnego, czy firma instalatorska posiada ważne certyfikaty.

- Wszystkie wykonywane prace oraz oferowane produkty i rozwiązania muszą odpowiadać normom odniesienia Pkt. 3.2.2. i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Projektowany system okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania aktualnie obowiązujących przepisów i norm oraz tych dających się przewidzieć w najbliższej przyszłości. W związku z tym, wszystkie kable instalowane w projektowanym obiekcie muszą posiadać potwierdzoną zgodność z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 tzw. CPR. Określa się, że najniższą klasą CPR jaka może być zastosowana jest B2ca. Należy przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych (DoP) dla oferowanych kabli instalacyjnych zawierającą numer katalogowy i nazwę producenta.
- Należy potwierdzić zgodność komponentów miedzianych z najnowszymi standardami zasilania zdalnego - 4PPoE do 90W. Potwierdzenie musi pochodzić z niezależnego laboratorium w formie certyfikatu, dopuszcza się także oświadczenie producenta.
- Zakłada się, iż środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M<sub>1</sub>I<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1:2018.
- Podsystem okablowania poziomego zostanie zrealizowany na okablowaniu miedzianym (skrętka czteroparowa), w wersji nieekranowanej o wydajności klasy Klasy E / Kat.6 , zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017 oraz EN 50173-1: 2018.
- Podsystem okablowania pionowego w części światłowodowej oparty zostanie na okablowaniu jednomodowym (SM) Okablowanie charakteryzować się będzie parametrami opisanymi w normie ISO 14763-3:2014 oraz kategorią włókien OS2 według ISO/IEC 11801 Ed.3: 2018.  
Parametry okablowania muszą zapewnić uruchomienie aplikacji Ethernet minimum 10GBase-LX4 (SM).
- Podsystem okablowania światłowodowego w serwerowni oparty zostanie na okablowaniu jednomodowym (SM) Okablowanie charakteryzować się będzie parametrami opisanymi w normie ISO 14763-3:2014 oraz kategorią włókien OM3 według ISO/IEC 11801 Ed.3: 2018.
- Połączenia pomiędzy budynkami oraz połączenie szkieletowe w budynkach zostanie zbudowane w oparciu o kabel światłowodowy. Parametry okablowania muszą zapewnić uruchomienie aplikacji Ethernet minimum 10GBase-LX4 (SM).
- Interfejsem światłowodowym dedykowanym w całej sieci jest LC Duplex.
- Ze względów bezpieczeństwa elementy toru transmisyjnego światłowodowego muszą posiadać mechanizmy chroniące przed uszkodzeniem wzroku przez niewidzialne promieniowanie lasera. Ten wymóg dotyczy w szczególności złączy światłowodowych w przełącznicach. Działanie mechanizmu musi polegać na zamknięciu drogi światła laserowego po wyjęciu zaślepki lub odłączeniu kabla krosowego.

- Poszczególne punkty dystrybucyjne zostały zaprojektowane zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017. Dystrybutor Budynkowy określono jako PD.  
PD oparto na stojącej szafie dystrybucyjnej 19", 42U o wymiarach 800 x 800 mm z cokołem 100mm
- Zastosowany system okablowania strukturalnego musi charakteryzować się najwyższą elastycznością niezbędną dla ewentualnych rozbudów sieci w czasie użytkowania oraz walorami użytkowymi pozwalającymi na bezpieczną obsługę systemu przez użytkownika.

## 10.4 Założenia szczegółowe

Projektowany, wewnątrzbudynkowy system okablowania strukturalnego zgodnie z ISO 11801 ed.3 składać się będzie z 2 podsystemów tj.: podsystemu okablowania pionowego oraz podsystemu okablowania poziomego. Poniżej zebrano wymagania na poszczególne podsystemy.

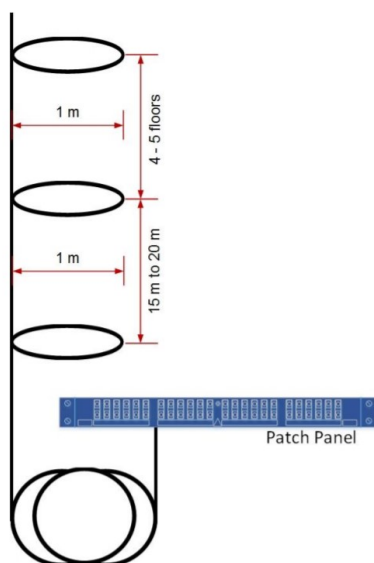
Poniżej zebrano wymagania na poszczególne podsystemy.

### 10.4.1 Podsystem okablowania pionowego wewnątrzbudynkowego

Światłowodowe połączenia szkieletowe dedykowane są do obsługi protokołów transmisji danych. Na potrzeby niniejszego projektu założono realizację tych połączeń poprzez standardowe połączenia spawane oparte na uniwersalnym kablu instalacyjnym jednomodowym OS2.

Parametry całego łącza, w tym całkowity budżet mocy muszą być odpowiednie do realizacji aplikacji Ethernet: 10GBase-LX4 (SM).

Dla okablowania światłowodowego opartego na kablach z tubą wypełnioną żelą, należy przewidzieć konieczność zorganizowania dodatkowego zapasu kabla co 15 – 20 metrów w celu uniknięcia wycieku żelu z tuby kabla. W przypadku zastosowania kabli o konstrukcji centralnej luźnej tuby lub kabli breakout nie ma potrzeby wykonywania dodatkowego zapasu. Przykładowy rysunek prezentujący sposób wykonania dodatkowego zapasu.



### Kabel światłowodowy

Poniższa tabela zawiera najważniejsze parametry kabla, który będzie realizował transmisję danych w szkielecie.

## Parametry światłowodowego kabla wewnętrznego.

Kat. włókna wg ISO11801-1 ed.3	OS2 G.657A
Konstrukcja kabla wg DIN VDE 0888	J-B(ZN)H
Ilość włókien	12
Zastosowanie	Wewnętrzne
Konstrukcja kabla	Sucha Centralna Luźna Tuba (bez żelu)
Ochrona przeciw gryzoniom	Tak
Maksymalna nominalna średnica kabla	5.4 mm
Temperatura pracy	-20°C do 60°C
Ochrona przed UV	Nie
Klasyfikacja ogniowa powłoki zew.	FRLSOH
Klasyfikacja ogniowa wg. EN 50575, EN 13501-6	B2ca-s1a,d0,a1
Waga kabla	32.0 kg/km
Odporność na rozciąganie w czasie instalacji	1000N
Zgodność z normami	IEC 60794-1-21:E1A, IEC 60794-1-21:E3A, IEC 60794-1-21:E4, IEC 60794-1-21:E7 L, IEC 60794-1-21:E10 d, IEC 60794-1-21:E11A, IEC 60794-1-21:E6, IEC 60794-1-22:F1, IEC 60794-1-22:F1

### **Przełącznica światłowodowa – panel światłowodowy**

Panel światłowodowy nie może zajmować więcej miejsca w przestrzeni montażowej niż 1U.

Panel światłowodowy musi być dostarczony jako kompletne rozwiązanie, wszystkie elementy muszą być zmontowane a całość gotowa do instalacji. Rola instalatora musi zostać ograniczona do wprowadzenia kabla i wykonania spawów bez konieczność wykonywania prac związanych z komplectacją poszczególnych elementów (adaptery, pigtaile, tacki spawów).

Poniżej zabrano szczegółowe wymagania które muszą zostać spełnione:

- Panel światłowodowy musi umożliwiać bezpieczne zrobienia rezerwy przynajmniej 1.8 metra luźnej tuby w granicach swojej konstrukcji, tak żeby pole spawów i krosowe było odseparowane od miejsca składowania rezerwy
- Panele światłowodowe w swojej przestrzeni muszą być wyposażone w elementy umożliwiające bezpieczne zainstalowanie pigtaili do 1.8m długości
- Panel światłowodowy musi stanowić element systemu bezpiecznego prowadzenia kabla instalacyjnego od miejsca jego wprowadzenia do szafy aż do wejścia do panela
- Z uwagi na wykonywanie spawania pigtaile powinny się charakteryzować konstrukcją półcisłej tuby ułatwiającej zdejmowanie zewnętrznego bufora
- Pokrycie wtórne pigtaili musi być różnobarwne dla łatwej identyfikacji w trakcie prac monterskich.
- Pigtaile muszą być ułożone w panelu zgodnie z normą DIN VDE0888, podłączone do adapterów oraz wprowadzone to tacki spawów aby maksymalnie skrócić czas instalacji.
- Panele muszą umożliwiać swobodny dostęp do części połączeniowej oraz pola spawów bez narażania rezerwy luźnej tuby na naprężenia mogące spowodować jej pęknięcie
- Zakłada się możliwość zakończenia w panelu do 48 włókien światłowodowych w przestrzeni pojedynczej jednostki (1U) zakończonych adapterem typu LC Duplex PC OS2



- Panele muszą mieć możliwość terminowania mniejszej ilości włókien z jednoczesnym zapewnieniem późniejszej ekspansji aż do docelowej ilości 48 włókien
- Panele muszą stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do wykonania spawów i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. W skład kompletu muszą wejść:
  - komplet pigtaili
  - komplet adapterów połączeniowych
  - tacki spawów
  - system organizacji zapasu pigtaili
  - system zapewniający bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy
- Konstrukcja paneli światłowodowych musi gwarantować nieprzekroczenie dozwolonych promieni gięcia kabli krosowych zabezpieczając je przed naprężeniami, w szczególności przed zgięciem/przytrzaśnięciem przez drzwi szafy.
- Panel musi umożliwiać rozbudowę w elementy systemu zdalnego monitorowania połączeń AIM bez konieczności rozłączania działających połączeń.
- Wymagane parametry adapterów światłowodowych:
  - Zastosowane w adapterach połączeniowych tuleje powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia.
  - Ze względów bezpieczeństwa, adaptery oraz złącza stosowane w panelu muszą automatycznie zamykać prześwit włókna w feruli tak aby zminimalizować niebezpieczeństwo uszkodzenia wzroku przez obsługę lub instalatorów
  - Adaptery światłowodowe muszą być wyposażone w półprzeźroczyste zaślepki przeciwkurzowe, które pod wpływem oświetlenia toru transmisyjnego źródłem światła widzialnego zmieniają kolor, znacznie ułatwiając identyfikację połączeń bez ryzyka uszkodzenia wzroku osoby z obsługi serwisowej.
  - W celu poprawienia obsługi i bezpieczeństwa połączeń, adaptery światłowodowe muszą zapewniać kodowanie kolorem oraz zabezpieczenie złączy przed nieautoryzowanym dokonaniem połączenia oraz rozłączenia
  - Kolorystyka adapterów połączeniowych będących na wyposażeniu paneli ma umożliwiać identyfikację kabli światłowodowych i być zgodna z ISO11801 ed.2.2 tj:
    - Dla włókien jednomodowych PC: niebieski
- Wymagane parametry złącz światłowodowych
  - Złącza światłowodowe są kluczowym elementem światłowodowego toru transmisyjnego. Z tego powodu muszą charakteryzować się szeregiem właściwości, które zagwarantują użytkownikowi, z jednej strony taki poziom wydajności, który umożliwi obsługę żądanych aplikacji transmisji danych a z drugiej własności mechaniczne zapewniające bezpieczne użytkowanie sieci. Poniżej zestawiono żądane cechy dla złączy światłowodowych:
    - Zastosowane w panelach złącza muszą charakteryzować się wartościami IL (strata wtrąceniowa) oraz RL (strata odbiciowa) zgodnie z ISO/IEC 11801 ed.3. mierzonych metodą zgodnie z IEC 61300-3-34 dla IL oraz IEC 61300-3-6 dla RL
    - Ferule złączy powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia
    - Złącza światłowodowe muszą charakteryzować się następującymi parametrami wydajnościowymi zgodnie z IEC 61300-3-34 oraz IEC 61300-3-6 Grade B/1

## Kable krosowe światłowodowe

Światłowodowe kable krosowe muszą spełniać następujące parametry:

- Kategoria włókna OS2 G.657A kolor żółty
- Typ złącza A: LC Duplex PC Typ złącza B: LC Duplex PC
- Klasa (Grade) złącza zgodnie z IEC 61753-1 Bm / 1
- Maksymalna średnica kabla 2.0 mm
- Wtyk LC Duplex kabla musi posiadać mechanizm, który pozwoli na łatwiejszą obsługę – odłączanie i podłączanie do portu. Mechanizm musi działać w taki sposób, aby odłączanie wtyku odbywało się poprzez pociągnięcie osłonki wtyku lub innego elementu będącego przedłużeniem standardowej dźwigni służącej do odblokowania i odłączenia złącza. Nie dopuszcza się standardowych złączy, gdzie odłączenie odbywa się tylko poprzez naciśnięcie dźwigni złącza.
- Złącze LC Duplex musi mieć możliwość założenia blokady dzięki której nie będzie możliwe odłączenie złącza z gniazda panela krosowego lub urządzenia aktywnego.
- Złącze musi umożliwiać zmianę polaryzacji RX <--> TX

### 10.4.2 Podsystem okablowania poziomego

Łącza transmisyjne dla poziomego podsystemu okablowania będą wg modelu Interconnect – TO (2 złączowy), zgodnie z ISO 11801 ed.3. Połączenia te realizowane są za pomocą okablowania miedzianego pozwalającego uzyskać wydajność klasy Klasy E / Kat.6 . Szczegółowe wymagania dla tego podsystemu zawarte są poniżej.

#### Kable instalacyjne miedziane

Połączenia poziome miedziane po skrętce 4 parowej dedykowane są do obsługi transmisji danych i opierają się na nieekranowanym kablu 4P o wydajności Kat.6.

Szczegółowe parametry kabli	Kat.6
Kategoria	
Częstotliwość minimum	450 MHz
Konstrukcja kabla	U/UTP
Zgodność z aplikacjami	IEEE 802.3an: 10Base-T; 100Base-TX; 1000Base-T 10GBase-T IEEE 802.5 16 MB; ISDN; TPDDI; ATM IEEE 802.3af / IEEE 802.3at / IEEE 802.3bt
Zgodność ze standardami	ISO/IEC 11801 Ed.3 EN 50173-1 ANSI/TIA-568-C.2 IEC 61156-5 Ed.2
Zasilanie zdalne	IEEE 802.3af / IEEE 802.3at / IEEE 802.3bt Typ 1 - 4
Klasyfikacja ogniowa wg. IEC 60332-1; IEC 60754-2; IEC 61034	LSZH
Klasyfikacja ogniowa CPR (EN50575)	B2ca
Średnica nominalna kabla max.	6.6 mm
Średnica nominalna żyły	AWG23
Klasa segregacji	B

## Panele krosowe

Wyspecyfikowane powyżej kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zainstalować w panelach krosowych. Panele muszą charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalno-użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji.

Panel 1U 24 porty Kat.6 nieekranowany.

- Panel musi zajmować 1U miejsca w szafie 19”.
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min 24 portów
- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.
- Konstrukcja panela musi pozwalać na instalacje pojedynczych modułów przyłączeniowych z gniazdem RJ45, nie dopuszcza się paneli ze wspólną płytą PCB z lutowanymi na stałe modułami gniazd.
- System w skład którego wchodzi panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania.
- Konstrukcja panela musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługi:

  - o łączy miedzianych Kat.6A
  - o łączy optycznych minimum SC oraz LC duplex
  - o jednoczesnej dowolnej mieszanki wyżej wymienionych łączy.

- Panel musi posiadać duże, wymienne pola opisowe pozwalające na etykietowanie połączeń. Dodatkowo każdy port musi być ponumerowany.
- Panel musi umożliwiać zaimplementowanie systemu inteligentnego monitorowania portów w dowolnym momencie jego użytkowania bez konieczności rozłączania istniejących połączeń.
- Obudowa panela musi być w kolorze szarym.
- Styk ekranu modułu z ekranem panela musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji

## **Moduły przyłączeniowe RJ45**

Moduły przyłączeniowe stanowią jeden z kluczowych elementów okablowania strukturalnego mające bezpośredni wpływ na wydajność łączy. W związku z powyższym muszą spełniać szereg wymagań gwarantujących zachowanie założeń projektowych:

- W ramach całego systemu okablowania strukturalnego dopuszcza się stosowanie jednego rodzaju modułu we wszystkich zastosowanych platformach
- Kategoria zastosowanego miedzianego modułu przyłączeniowego zgodnie z założeniami projektowymi musi spełniać wymagania dla Kat.6 co stanowi podstawę do uzyskania wydajności toru transmisyjnego Klasy E wg. IEC 11801 ed.3, EN50173-1:2018, TIA/EIA 568C. Wydajność ta jest wystarczająca do obsługi aplikacji LAN do 5GBase-T (Kat.6).
- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
- Dopuszcza się zastosowanie metody IDC tylko z wykorzystaniem V-styku z uwagi na największą powierzchnię styku co gwarantuje najniższą rezystancję, co jest szczególnie istotne dla nowych standardów zasilania zdalnego 4PPoE.
- Dla zachowania elastyczności systemu, moduły muszą jednocześnie mieć możliwość terminacji żył typu drut jak i linka w następujących rozpiętościach średnic:
  - o AWG 22 – 26 dla drutu
  - o AWG 22/7 – 26/7 AWG dla linki

- Moduły muszą obsługiwać możliwie szeroką gamę kabli, stąd niezbędne jest zapewnienie obsługi kabli o średnicy żyły wraz z powłoką aż do min 1.5 mm
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać obsługę kabli o średnicy zewnętrznej do 10mm.
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego.
- Moduły muszą pozwalać na terminację kabla w sekwencji TIA/EIA 568A lub B
- Moduły muszą zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu.
- Moduł nie może zawierać płytki PCB oraz połączeń lutowanych w celu ograniczenia potencjalnych punktów, które mogą ulec uszkodzeniu pod wpływem szkodliwych warunków zewnętrznych (wysoka wilgotność powietrza, wibracje itd.).
- Moduły muszą obsługiwać technologię PoE, PoE+ oraz 4PPoE do 90W (Power Over Ethernet)
- Żyły kabla instalacyjnego muszą być w obrębie kontaktu IDC unieruchomione co zapobiega obruszaniu kontaktu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku zastosowania PoE
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.3. muszą zapewniać minimum 20-krotną reterminację. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.3. muszą zapewniać minimum 1000 cykli połączeniowych. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.

## Gniazda końcowe

Okablowanie poziome w obszarze roboczym zostanie zakończone w gniazdach podtynkowych | w dystrybutorze podłogowym.

Płyty czołowe gniazd muszą być wyposażone w pole opisowe oraz umożliwiać montaż do 2 portów RJ45. W przypadku sieci światłowodowej do biurka (FTTD), te same gniazda poza RJ45 muszą także umożliwiać instalację złączy LC Duplex lub SC Simplex.

W celu podniesienia walorów administracyjnych, gniazda muszą umożliwiać zakładanie otwieranych osłonek przeciwkurzowych na wybrane porty, musi być również możliwość założenia mechanicznej blokady uniemożliwiającej odłączenie kabla krosowego bez klucza.

Należy zastosować wtyk o parametrach nie gorszych niż opisane poniżej:

- Niniejszy projekt zakłada wykorzystanie złącza charakteryzującego się co najmniej Kat.6A zgodnie z ISO/IEC 11801 w wersji dla kabla nieekranowanego.
- Z uwagi na przeznaczenie, złącze musi mieć potwierdzoną zgodność ze standardami zasilania zdalnego: PoE, PoE+ oraz 4PPoE do 90W.
- Sposób instalacji żyły kabla w złączu musi się odbywać tylko poprzez wykorzystanie złącza IDC typu „V”, które gwarantuje największą powierzchnię styku żyła-złącze. Niska rezystancja połączenia żyła-złącze jest szczególnie istotna z uwagi na nowe standardy zasilania zdalnego (4PPoE), gdzie obciążenie jednej pary to nawet 650mA.
- Metoda instalacji złącza nie może wymagać stosowania narzędzi specjalnych czy dedykowanych (np. zaciskarka).
- Rozwiązanie musi pozwalać na wprowadzenie kabla na wprost lub pod kątem 90° względem osi złącza.
- Złącze musi pozwalać na demontaż i ponowną instalację, złącze nie może być jednorazowe.
- Złącze musi oferować możliwość rozszycia kabla zgodnie z TIA 568A lub TIA 568B.

- Łącza danych zbudowane w oparciu o złącze zarabiane mechanicznie muszą być włączone do 25-letniej gwarancji systemowej producenta.
- Złącze musi spełniać następujące wymagania:
  - Możliwość instalacji na kablu miedzianym o średnicy do 8.0 mm
  - Konstrukcja złącza musi pozwalać na instalację kabla z żyłami typu drut i linka o następujących parametrach:
    - Średnica żyły dla drutu AWG 26 – AWG 23
    - Średnica żyły dla linki AWG 26/7 – AWG 22/7.
- Obudowa złącza musi charakteryzować się klasą ochrony min. IP20.
- Rozwiązanie musi oferować możliwość oznaczania obudowy złącza za pomocą różnobarwnych pierścieni.
- Konstrukcja złącza musi zapewniać poprawne działanie w zakresie temperaturowym od -20°C do +70°C.

## 10.5 Kable krosowe

Miedziane kable krosowe muszą spełniać następujące parametry:

- Kategoria kabla Kat.6 nieekranowana
- Maksymalna średnica kabla 6.0 mm Kat.6 nieekranowana  
Reakcja izolacji na ogień LSZH Kat.6 nieekranowana
- Połączenie kabla z wtykiem musi być realizowane przez złącze IDC, które gwarantuje stabilność niezależnie od temperatury i wibracji. Połączenie tego typu jest zalecane dla połączeń obsługujących zasilanie zdalne PoE
- Producent musi oferować kable krosowe w wielu różnych kolorach izolacji
- Producent musi oferować kable w długościach od 25 cm do 25 m
- Producent musi posiadać możliwości techniczne pozwalające na wykonanie dodatkowego nadruku bezpośrednio na izolacji kabla
- Wtyki kabli muszą umożliwiać zakładanie dodatkowych osłonek dostępnych w różnych kolorach w celu łatwego odróżnienia wśród innych połączeń
- Kable muszą umożliwiać założenie blokady mechanicznej z kluczem
- Dźwignia złącza RJ45 musi być dodatkowo chroniona przez element obudowy wtyku
- Dźwignia złącza RJ45 musi być odporna na wielokrotne wygięcie w przeciwnym kierunku
- Zgodność ze standardami zasilania zdalnego - PoE (IEEE 802.3af), PoEP (IEEE 802.3at), 4Ppoe (IEEE 802.3bt) IEC 60512-99-001/002 do 90W

## 10.6 Kable krosowe światłowodowe

Światłowodowe kable krosowe muszą spełniać następujące parametry:

- Kategoria włókna OS2 G.657A kolor żółty
- Typ złącza A: LC Duplex PC Typ złącza B: LC Duplex PC
- Klasa (Grade) złącza zgodnie z IEC 61753-1 Bm / 1
- Maksymalna średnica kabla 2.0 mm
- Wtyk LC Duplex kabla musi posiadać mechanizm, który pozwoli na łatwiejszą obsługę – odłączanie i podłączanie do portu. Mechanizm musi działać w taki sposób, aby odłączanie wtyku odbywało się poprzez pociągnięcie osłonki wtyku lub innego elementu będącego przedłużeniem standardowej dźwigni służącej do odblokowania i odłączenia złącza. Nie dopuszcza się standardowych złączy, gdzie odłączenie odbywa się tylko poprzez naciśnięcie dźwigni złącza.

- Złącze LC Duplex musi mieć możliwość założenia blokady dzięki której nie będzie możliwe odłączenie złącza z gniazda panela krosowego lub urządzenia aktywnego.
- Złącze musi umożliwiać zmianę polaryzacji RX <--> TX

## 10.7 Instalacja systemu multimedialnego.

### 10.7.1 Elementy pasywne systemu

#### 10.7.1.1 kable miedziane koncentryczne kategorii min RG6

*Połączenia szkieletowe miedziane kablem koncentrycznym dedykowane są do obsługi transmisji sygnałów cyfrowych RTVSAT i opierają się na kablu współosiowym w klasie A z podwójnym ekranem*

Wymagania	
Kategoria RG-6 lub wyższa	
Podwójny ekran: folia aluminiowa + oplót o gęstości $\geq 77\%$	
Miedziana żyła wewnętrzna o średnicy nie mniejszej niż jeden milimetr.	
Klasa A	Skuteczność ekranowania 0,03...1 GHz $\geq 85$ dB 1...2 GHz $\geq 75$ dB 2...3 GHz $\geq 65$ dB
	Impedancja sprzężeniowa $< 5$ m $\Omega$ /m

#### 10.7.1.2 Złącza koncentryczne typu F

*Złącza w okablowaniu koncentrycznym stanowią jeden z kluczowych elementów tego okablowania mające bezpośredni wpływ na wydajność kanału transmisyjnego. W związku z tym muszą spełniać szereg wymagań gwarantujących zachowanie założeń projektowych:*

- *W ramach całego systemu okablowania koncentrycznego zaleca się stosowanie jednego rodzaju kabla (RG6 lub RG11)*
- *Kategoria zastosowanego kabla musi być zgodna z założeniami projektowymi oraz spełniać wymagania normy.*

*Przyjęto stosować złącza typu F (zaleca się stosowanie złączy kompresyjnych) zgodnych z normą.*

### 10.7.2 Panel Abonencki Budynkowy telewizyjny

- *Panel musi posiadać możliwość montażu w racku 19" (PD)*
- *Panel musi posiadać możliwość montażu do 16xF dla 0,5U*

- o Panel musi posiadać funkcjonalność, zestawienia w jednym rzędzie (w pionie), wszystkich elementów tak, aby wraz z Panelem Abonenckim Budynkowym skrzętkowym tworzyły rozwiązanie dla jednego lokalu, zgodne z widokiem szaf PD

### 10.7.2.1 Panel Abonencki Budynkowy skrzętkowy

- o Panel musi posiadać możliwość montażu w racku 19” (PD)
- o Panel musi posiadać możliwość montażu do 32xRJ45 dla 1U kategorii 6
- o Panel musi posiadać funkcjonalność, zestawienia w jednym rzędzie (w pionie), wszystkich elementów tak, aby wraz z Panelem Abonenckim Budynkowym telewizyjnym tworzyły rozwiązanie dla jednego lokalu, zgodne z widokiem szaf PD

## 10.7.3 Elementy aktywne systemu

### 10.7.3.1 Zespół antenowy kompletny

Zespół ZAB to zestaw anten niezbędnych do odbioru wszystkich programów RTV rozprzestrzanianych w radiodifuzji naziemnej oraz z co najmniej dwóch różnych satelitów radiotelekomunikacyjnych. Zespół ten składa się z anteny FM, anteny DAB, anteny VHF, dwóch anten UHF, anteny satelitarnej o średnicy min. 120cm z układem zezującym dla dwóch konwerterów LNB typu quarto. Zespół ten jest montowany na jednym lub dwóch masztach odpowiednio do dachów płaskich i wielospadowych. Sygnały z zespołu antenowego są połączone z wejściami modułu zabezpieczeń przeciwprzebiegowych MZP.

Parametr		Typ anteny					
opis	jedn.	FM	DAB	VHF	UHF1	UHF2	SAT
pasmo	MHz	87,5-108	193-230	174-230	470-790	470-790	10500-13000
zysk/ wzmocnienie anteny	dBi/dB	1	1	7-8	9-14	10,5-15,5	42,4/12,756Hz
Impedancja	Ohm	75	75	75	75	75	75
średnica masztu	mm	50	50	50	50	50	50
typ złącza	-	F	F	F	F	F	F
waga	kg	0,65	1,13	1,40	1,60	3,70	13,50
wymiary	mm	-	-	-	-	-	1300x1200
maksymalna siła wiatru	km/h	-	-	-	-	-	144

### 10.7.3.2 Moduły zabezpieczeń przeciwprzebiegowych MZP

W instalacji telerradioinformatycznej systemu przewiduje się dwa rodzaje zabezpieczeń przed skutkami wylądowań atmosferycznych MZP.1 typu pierwszego i MZP.2 typu drugiego.

Moduł MZP.1 zabezpiecza instalację od strony wejść sygnałowych i stanowi 11-to torowe zabezpieczenie przeciwprzebiegowe zbudowane w postaci skrzynki jak na zdj. nr.1. odznacza się poziomem ochrony przy 1kV/us od 800V.

Moduł MZP.2 jest zabezpieczeniem opartym na modułach montowanych na szynę TH 35 zabudowanych w skrzynce i odznacza się poziomem ochrony już przy 1kV/us od 60V. Jest to rozwiązanie posiadające wyjście testowe. Sygnały wyjściowe z modułu MZP są połączone na wejście pierwszego panelu instalacji multiswitchowej.

### 10.7.3.3 Panel multiswitcha aktywnego PMA

Panel PMA jest elementem instalacji multiswitchowej w systemie. Jest zbudowany w kasecie 19" o wysokości 2U i składa się z dwóch multiswitchy z max. 32 adapterami wyjściowymi typu F jako wyjścia abonenckie. Panel PMA stanowi kolejny stopień instalacji multiswitchowej. Wejścia tego panelu stanowią sygnały magistrali multiswitchowej. Sygnały magistrali multiswitchowej wychodzą również z tego panelu do dalszej części instalacji multiswitchowej lub są terminowane obciążeniem 75 Ohm jeżeli ten panel staje się ostatnim w kaskadzie multiswitchowej. Tabela poniżej przedstawia główne parametry tego panelu.

Opis	jedn.	Wartość	
		RTV	SAT
Impedancja we/wy	Ω	75	
Wyjścia abonenckie	-	8; 16; 24; 32	
Wejście magistrala	-	9	
Wyjście magistrala	-	9	
Zakres częstotliwości pracy	dB	47 ... 862	950 ... 2150
Wzmocnienie w przelocie	dB	14	9
Maksymalny poziom wyjściowy IMD3=60dB dla RF, IMD3=35 dla IF	dBμV	96	95
Dopasowanie (tłumienie odbić na wejściu)	dB	>15	>6
Dopasowanie (tłumienie odbić na wejściu)	dB	>15	>10

### 10.7.3.4 Instalacja RTV-SAT

Instalacja RTVSAT jest zaprojektowana na bazie systemu.

Zaprojektowana instalacja składa się z zespołu antenowego w skład, którego wchodzi anteny do odbioru wszystkich programów telewizji naziemnej (T-URBO-T 30,T-URBO-T V,FM1) oraz antena satelitarna 120cm z układem ZEZ do czasz 120cm do montażu dwóch konwerterów.

Całość montowana jest na uchwycie z iglicą odgromową DEHN.

Na dachu lub jeżeli jest możliwość w przestrzeni pod dachem należy zamontować skrzynkę z zabezpieczeniami przeciwprzebiegowymi DGA GFF TV DEHN (12 szt. 11szt+ 1 szt. rezerwa).

Połączenie zespołu antenowego z modulem przeciwprzebiegowym należy połączyć 12 kablami



antenowymi RG 6 żelowanymi a z modułu przeciw przepięciowego prowadzić wiązką 12 kabli RG 6 do PD do pierwszego panelu antenowego. W PD mamy dwa panele systemu RTV (wzmacniacz i multiswitch), z których są wyprowadzane kable do panelu przełączeniowego PAB.

Połączenia w PD pomiędzy panelami antenowymi prowadzimy wiązką kabli RG 6 w ilości 9 szt. (magistrala)

Z PD wychodzą kable do każdego z z lokali po 1x RG 6.

## 10.8 Administracja i etykietowanie

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

## 10.9 Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa musi obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniego czasu eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi stawiane przez normę ISO/IEC11801 3rd edition:2017 dla klasy E<sub>A</sub> w przypadku okablowania poziomego oraz klasy I wg. ISO/IEC11801 3rd edition:2017 oraz ISO/IEC TR11801-9909 w przypadku okablowania wewnątrz serwerowni).
- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że jego system okablowania przez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E<sub>A</sub> oraz klasy I (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed.3 i ISO/IEC TR11801-9909).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Zamawiającego) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera uprawniający do wystąpienia do producenta o udzielenie gwarancji systemowej. Powyższe musi być udokumentowane stosownym certyfikatem producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski.

- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

## 10.10 Odbiory

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA /Kategorii 6A zgodnie z normami referencyjnymi ujętymi w niniejszym opracowaniu.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

### Instalacja

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi w punkcie 4.1.2. w szczególności:

- **EN 50174-1:2018** Information Technology - Cabling system installation- Part 1.  
Specification and quality assurance  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-1:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 -  
Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2018** Information Technology - Cabling system installation - Part 2.  
Installation planning and practices internal to buildings  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-2:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 -  
Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50174-3:2018** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. –  
Industrial premises  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50174-3:2018** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3:  
Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with  
information technology equipment.  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50310:2012** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach  
z zainstalowanym sprzętem informatycznym

### Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 3.2.2. a w szczególności:

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation -  
Testing of installed cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:  
**PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania  
- Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information  
technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and  
related standards  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

**PN-EN 61935-1:2010E** Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

- **ISO/IEC 14763-3:2014** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling  
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
- **PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego.

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

### **Wykonanie dokumentacji powykonawczej**

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

## **11 Ochrona przed porażeniem energią elektryczną**

Wszystkie instalacje w budynku projektowane są w układzie sieci TN-C-S.

Projektuje się ochronę przed porażeniem energią elektryczną na podstawie normy PN-HD 60364.

Zasada podstawowa brzmi; części czynne niebezpieczne nie powinny być dostępne, a części przewodzące dostępne nie powinny być niebezpieczne:

- w warunkach normalnych (w braku uszkodzenia),
- w przypadku pojedynczego uszkodzenia.

Ochrona w warunkach normalnych jest zapewniona przez zastosowanie ochrony podstawowej (ochrony przed dotykiem bezpośrednim - izolacja podstawowa części czynnych, przegrody lub obudowy). Zakłada się, że urządzenie jest użytkowane zgodnie z przeznaczeniem, a środki ochrony są sprawne. Ochrona w przypadku pojedynczego uszkodzenia jest zapewniona przez zastosowanie ochrony przy uszkodzeniu (ochrony przy dotyku pośrednim, ochrony dodatkowej - samoczynne wyłączenie zasilania, izolacja podwójna lub wzmocniona).

W przypadku powstania zwarcia o pomijalnej impedancji pomiędzy przewodem liniowym a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym w obwodzie, urządzenie ochronne powinno samoczynnie przerwać zasilanie przewodu liniowego obwodu lub urządzenia w czasie wymaganym podanym w normie.

Czasy podane w tablicy odnoszą się do obwodów odbiorczych:

- gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 63A,

- z odbiornikami zainstalowanymi na stałe o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 32A.

układ	50V < U ≤ 120V [s]		120 V < U <sub>o</sub> ≤ 230 V [s]		230 V < U <sub>o</sub> ≤ 400 V [s]		U <sub>o</sub> > 400V [s]	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8	Uwaga 1	0,4	1	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	Uwaga 1	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Jeżeli w układzie TT wyłączenie jest uzyskiwane dzięki zabezpieczeniu nadprądowemu, ochronne połączenie wyrównawcze jest przyłączone do części przewodzących obcych znajdujących się w instalacji, to mogą maksymalnie być stosowane czasy wyłączenia przewidywane dla układu TN. U<sub>o</sub> jest nominalnym napięciem a.c. lub d.c. przewodu liniowego względem ziemi.

**UWAGA 1** Wyłączenie może być wymagane z innych przyczyn niż ochrona przeciwporażeniowa.

Jeżeli samoczynne wyłączenie nie może być uzyskane w czasie podanym w normie to należy zastosować połączenie wyrównawcze dodatkowe.

Ochrona uzupełniająca zapewniona przez środek ochrony uzupełniającej, stosowany w przypadku uszkodzenia środków ochrony podstawowej i/lub środków ochrony przy uszkodzeniu, a także w przypadku nieostrożności użytkowników (urządzenia ochronne różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowoprądowym nie przekraczającym 30mA).

Dodatkowo zostanie zaprojektowana instalacja ekwipotencjalna, oraz ochrona przed przepięciami.

## 12 Dyrektywa CPR

Okablowanie budynkowe musi spełniać wymogi dyrektywy CPR i powinno być wykonane przewodami o parametrach:

**KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ PRZEWODÓW I KABLI OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA INSTALOWANYCH POZA DROGAMI EWAKUACYJNYMI W BUDYNKACH**

Rodzaj budynku	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów
Budynki mieszkalne jednorodzinne, zagrodowe i rekreacji indywidualnej, do trzech kondygnacji nadziemnych włącznie	E <sub>ca</sub>
Budynki mieszkalne i administracyjne, w gospodarstwach leśnych do trzech kondygnacji naziemnych włącznie	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji naziemnych włącznie o kubaturze do 1500 m <sup>3</sup> przeznaczone do celów turystyki i wypoczynku	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji naziemnych włącznie, w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej w gospodarstwach leśnych	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji naziemnych włącznie o kubaturze brutto do 1000 m <sup>3</sup> , przeznaczone do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną	E <sub>ca</sub>
Garaże wolnostojące o liczbie stanowisk postojowych większej niż 2	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące o kubaturze do 1500 m <sup>3</sup> służące hodowli inwentarza	E <sub>ca</sub>
Budynki wysokościowe (WW) o wysokości ponad 55 m nad poziom terenu	D <sub>ca</sub> -s2, d1, a3
Budynki wysokie (W) o wysokości ponad 25 m do wysokości 55 m nad poziom terenu lub mieszkalne o liczbie kondygnacji ponad 9 do 18 włącznie	D <sub>ca</sub> -s2, d1, a3
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL I – zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku przez ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych	D <sub>ca</sub> -s2, d1, a2
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się	D <sub>ca</sub> -s2, d1, a2
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL III – użyteczności publicznej niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D <sub>ca</sub> -s2, d1, a2
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL IV - mieszkalne	D <sub>ca</sub> -s2, d1, a2
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL V – zamieszkania zbiorowego niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D <sub>ca</sub> -s2, d1, a2
Budynki PM (produkcyjne lub magazynowe) IN (inwentarskie)	E <sub>ca</sub>

KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ PRZEWODÓW I KABLI OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA INSTALOWANYCH NA DROGACH EWAKUACYJNYCH W BUDYNKACH

Rodzaj budynku	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów
Budynki mieszkalne jednorodzinne, zagrodowe i rekreacji indywidualnej, do trzech kondygnacji nadziemnych włącznie	E <sub>ca</sub>
Budynki mieszkalne i administracyjne, w gospodarstwach leśnych do trzech kondygnacji naziemnych włącznie	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji naziemnych włącznie o kubaturze do 1500 m <sup>3</sup> przeznaczone do celów turystyki i wypoczynku	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji naziemnych włącznie, w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej w gospodarstwach leśnych	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji naziemnych włącznie o kubaturze brutto do 1000 m <sup>3</sup> , przeznaczone do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną	E <sub>ca</sub>
Garáže wolnostojące o liczbie stanowisk postojowych większej niż 2	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące o kubaturze do 1500 m <sup>3</sup> służące hodowli inwentarza	E <sub>ca</sub>
Budynki wysokościowe (WW) o wysokości ponad 55 m nad poziom terenu	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Budynki wysokie (W) o wysokości ponad 25 m do wysokości 55 m nad poziom terenu lub mieszkalne o liczbie kondygnacji ponad 9 do 18 włącznie	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL I – zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku przez ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL III – użyteczności publicznej niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL IV - mieszkalne	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL V – zamieszkania zbiorowego niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Budynki PM (produkcyjne lub magazynowe) IN (inwentarskie)	B2 <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1

### 13 Instalacja sygnalizacji pożaru

W budynku zostanie zaprojektowana instalacja sygnalizacji pożaru z ochroną całkowitą, czyli z wyłączeniem pomieszczeń toalet.

Zadaniem projektowanego systemu sygnalizacji pożaru jest:

- wykrywania pożaru w jego początkowej fazie (zagrożenie pożarowe),
- wysłanie sygnałów sterujących do innych urządzeń i instalacji w budynku (wyłączenie urządzeń wentylacyjnych oraz otwarcie drogi ewakuacji),
- powiadamiania o pożarze służb interwencyjnych., oraz osób pozostających w budynku.

Przy doborze czujek w fazie projektowania, zostanie uwzględnione:

- prawdopodobieństwo powstania pożaru oraz zjawiska (dym, temperatura, płomień) towarzyszące w pierwszej fazie pożaru,
- architekturę i konstrukcje pomieszczeń,
- występujące w pomieszczeniach instalacje sanitarne i elektryczne,
- materiały wykończeniowe pomieszczeń,
- składowany i eksploatowany w pomieszczeniach sprzęt i materiały

Dobór ilości czujników zostanie przeprowadzony na podstawie:

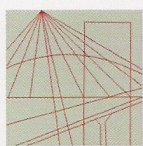
- stopnia czułości systemu,
- dopuszczalnej powierzchni dozoru czujek,

- dopuszczalnej odległości pomiędzy czujkami,
- warunków panujących w pomieszczeniach,
- charakteru wykorzystania pomieszczeń,
- konstrukcji i ukształtowania stropów,
- lokalizacji urządzeń na suficie.

Przy montażu czujek zostaną zachowane odpowiednie odległości od elementów innych instalacji:

- odległość od ściany:  $> 1\text{ m}$ ,
- odległość od opraw lamp oświetleniowych:  $> 0,3\text{ m}$ ,
- odległość od opraw nawiewników instalacji wentylacyjnej:  $> 0,5\text{ m}$ ,
- w miarę możliwości czujki instalować w centralnym punkcie pomieszczeń a w przypadku wielu czujek – powinny być rozłożone równomiernie,

# 14 Dokumenty projektanta



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0036/11

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
nada je**

**Panu Wiesławowi Wojciechowi Kolassa**  
magistrowi inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonemu dnia 30 czerwca 1964 r. w Tucholi

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny KUP/0143/POOE/11**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Puczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

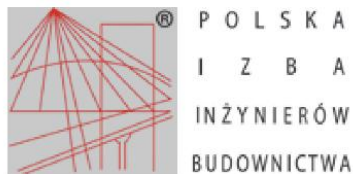
inż. Franciszek Szypliński

Otrzymują:

1. Pan Wiesław Wojciech Kolassa  
ul. Opalowa 16  
86-005 Murowaniec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a







### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-FPZ-TQH-QE8 \*

Pan Wiesław Kolassa o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0009/12  
adres zamieszkania ul. Opalowa 16, 86-005 Murowaniec  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-03 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.