

## PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa zamierzenia budowlanego	Projekt zamienny adaptacji i przebudowy Sali wielofunkcyjnej nr 011.01 Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza wraz z przyległymi balkonami i zapleczem w budynku domu studenckiego „Hanka” przy Al. Niepodległości 26 w Poznaniu.	
Adres inwestycji	Dom studencki „Hanka” Ul. Al. Niepodległości 26, 61-614 Poznań	
Identyfikator działek ewidencyjnych	Jednostka ewidencyjna: <b>306401_1.0051.AR_10.6/2</b> Obręb: Poznań, ark 10 Działka nr 6/2	
Kategoria obiektu budowlanego	Kategoria IX	
Faza	Projekt wykonawczy	
Element	Instalacje elektryczne	
Inwestor	<b>UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU</b> <b>ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań</b>	
Jednostka projektowa	Fusion Design Sp. z o.o. ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa; tel.: 022 658 03 20 kom. 604 417 957 www.fusiondesign.com.pl e-mail: joanna.piekarczyk@fusiondesigngroup.pl	
Projektant	mgr inż. Artur Patyra nr upr. LUB/0125/PWBE/17 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	podpis
Data opracowania	Październik 2024	

## 1 DANE OGÓLNE

### ***Przedmiot opracowania***

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych dla zadania: **Projekt zamienny adaptacji i przebudowy Sali wielofunkcyjnej nr 011.01 Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza wraz z przyległymi balkonami i zapleczem w budynku domu studenckiego „Hanka” przy Al. Niepodległości 26 w Poznaniu, Al. Niepodległości 26, 61-614 Poznań.**

Inwestorem ww. zadania jest:

UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU  
ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

### ***Podstawa opracowania***

- Projekt architektoniczno – budowlany,
- Wytyczne Inwestora,
- Wizja lokalna,
- Wytyczne branżowe,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### ***Zakres opracowania***

Projekt swym zakresem obejmuje:

- rozdzielnice elektryczne,
- instalacje siłowe,
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje gniazd wtyczkowych,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- oświetlenie technologiczne,
- urządzenia elektroakustyki,
- pętle indukcyjne,
- instalację LAN.



Lublin, dnia 31 maja 2017 r.

LOIB. OKK.7131-142/7132-142/2017

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 ze zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Artur Karol PATYRA**

magister inżynier

urodzony dnia 4 czerwca 1983 r. w Chełmie

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny: LUB/0125/PWBE/17**

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

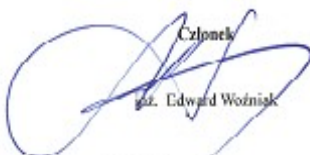
## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 10/ § 4 k.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

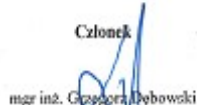
## Pouczenie :

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

## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
  
mgr inż. Edward Woźniak

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Grzegorz Rybowski

Przewodniczący  
  
dr inż. Bolesław Maryński

Otrzymują:

1. Pan Artur Karol PATYRA

2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego

3. a/a



- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

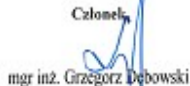
**Pan Artur Karol PATYRA**

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- bez ograniczeń.**
- II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi takimi jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
  
inż. Edward Wozniak

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Grzegorz Debowski

Przewodniczący  
  
dr inż. Błażej Floryński



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-9UT-25F-6ZD \*

Pan Artur Karol Patyra o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0303/17

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-12-01 do 2024-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-21 14:55:29 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



## 2 SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE .....	2
2	SPIS TREŚCI .....	6
3	INFORMACJE OGÓLNE .....	7
4	ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	7
5	PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU .....	7
6	PROWADZENIE KABLI .....	7
7	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE .....	8
8	INSTALACJA SIŁY .....	8
9	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH .....	8
10	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO .....	9
11	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	9
12	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	9
13	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE .....	10
14	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO LAN .....	10
15	INSTALACJA OŚWIETLENIA SCENICZNEGO (TECHNOLOGICZNEGO) ORAZ MECHANIKA SCENY .....	13
16	INSTALACJA SYSTEMU ELEKTROAKUSTYCZNEGO .....	20
17	PĘTLE INDUKCYJNE .....	27
18	UWAGI KOŃCOWE .....	28
19	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	29
20	SPIS RYSUNKÓW .....	30

### 3 INFORMACJE OGÓLNE

Sala nr 011.01 ma służyć społeczności akademickiej i musi mieć charakter wielofunkcyjny. Głównym przeznaczeniem Sali jest wykorzystanie jej do różnych form spotkań akademickich, wykładów, zajęć teatralnych, spektakli i prób, a jako forma uzupełniająca ma także umożliwiać projekcje filmowe czy organizowanie małych koncertów. Pomieszczenie powinno być dostosowane do organizowania wydarzeń do 150 osób.

### 4 ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Instalacje elektryczne w obrębie Sali nr 011.01 zasilane są z rozdzielnic RFO oraz RFO-2. Rozdzielnica RFO zlokalizowana jest na parterze w pom. 10.14, natomiast rozdzielnica RFO-2 w pomieszczeniu reżyserki.

W celu zasilania nowych instalacji zaprojektowano nowe rozdzielnice oznaczone Rnag (pom. 10.09) oraz Rośw (pom. 07.06). Pomieszczenia z rozdzielnicami będą wydzielone, zamknięte ścianami REI90 oraz drzwiami EI60. Rozdzielnice wyposażone będą w rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki nadprądowe oraz ochronniki przepięciowe.

Przejścia wszystkich ciągów kablowych przez strefy pożarowe należy uszczelnić pożarowo. **Wszystkie przejścia ciągów kablowych przez drogi ewakuacyjne wymagają obudowania EI30, natomiast przejścia przez przedsionki EI 60.**

### 5 PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Budynek został wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Nie przewiduje się zmian w tym zakresie.

### 6 PROWADZENIE KABLI

Wszystkie instalacje elektroenergetyczne wewnętrzne należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi.

Instalacje elektryczne w ciągach komunikacji wykonać przewodami miedzianymi bezhalogenowymi, klasa CPR min. B2ca.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi.

Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych muszą być zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tych oddzielenia. Przejścia przewodów i kabli poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60, REI 60, EI 120 lub REI 120 lub wyższa zabezpieczone mają być certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia przez pozostałe elementy mają być uszczelnione materiałem uszczelniającym.

Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

Okablowanie elektryczne i telekomunikacyjne prowadzone na wspólnych odcinkach należy oddzielić przegrodami separacyjnymi.

Projektowane okablowanie należy układać wykorzystując istniejące trasy kablowe. W przypadku braku miejsca w istniejącym korycie należy wykonać nowe trasy kablowe równoległe do istniejących. Pionowe drabinki kablowe w pomieszczeniu nr 011.01 należy uzupełnić o pokrywę przykręcane.

Instalacje kablowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami.

## **7 ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE**

W ramach niniejszego zadania zaprojektowano zmiany w następujących rozdzielnicach:

- a) Rozdzielnica główna RG/F – nowy obwód (RG/F-1/10) zasilający jednostkę zewnętrzną klimatyzacji;
- b) Rozdzielnica RFO – dodanie obwodów zasilających oświetlenie dekoracyjne (zabezpieczenia oraz sterowanie);
- c) Rozdzielnica RFO-2 – dodanie obwodu zasilającego projektor w reżyserce;

Zaprojektowano również nowe rozdzielnice Rnag oraz Rośw. Zasilanie nowych rozdzielnic istniejącymi kablami.

Rozdzielnice zlokalizowane będą w wydzielonych pomieszczeniach na parterze budynku. Z rozdzielnic Rnag zasilane będą urządzenia związane z nagłośnieniem i elektroakustyką, natomiast z rozdzielnic Rośw urządzenia związane z oświetleniem scenicznym (technologicznym). Rozdzielnice zaprojektowano w postaci szaf wiszących. Rozdzielnice wyposażone będą w płyty montażowe oraz listwy montażowe TH35 oraz osłony przednie dla aparatury modułowej. Rozdzielnice wyposażone będą również w listwy przyłączone N i PE. Rozdzielnice zaprojektowano o stopniu min. IP30. Zasilanie wprowadzone od dołu, odpływy wyprowadzone od góry.

Schematy rozdzielnic przedstawiono na rysunku.

## **8 INSTALACJA SIŁY**

Zaprojektowano instalacje siłowe przeznaczone do zasilania:

- central wentylacyjnych,
- jednostek klimatyzacji,
- urządzeń technologicznych.

Zasilanie odbiorników siłowych zaprojektowano kablami z żyłami miedzianymi typu 5x(3x)...0,6/1kV. Linie zasilające odbiorniki siłowe prowadzone będą po trasach kablowych. W miejscu gdzie zlokalizowane będą odbiorniki siłowe należy pozostawić odpowiedni zapas przewodu, umożliwiający przyłączenie urządzenia. Na planach instalacji elektrycznych pokazano miejsca doprowadzenia przewodów i kabli zasilających oraz moce poszczególnych odbiorników siłowych.

Przy urządzeniach zawierających napędy elektryczne należy stosować łączniki serwisowe.

## **9 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH**

Instalacja przeznaczona jest do zasilania urządzeń elektrycznych o małym poborze mocy do 2kW oraz przenośnych. Przewidziano zainstalowanie gniazd wtykowych podwójnych 16A, 250V ze stykiem ochronnym.

Przy stanowiskach komputerów gniazda montować należy w ramach wielokrotnych. W ramach montowane będą również gniazda komputerowe informatyczne. Instalację wykonać należy przewodem miedzianym 3x2,5mm<sup>2</sup>. Zabezpieczenie obwodów odpływowych w rozdzielnicach poprzez wyłączniki nadprądowe. W pomieszczeniach biurowych zaprojektowano gniazda IP20, natomiast w pom. socjalnym, toaletach o stopniu ochrony IP44. Zaprojektowano gniazda z przesłonami torów prądowych z zaciskami śrubowymi.

Podstawowe parametry zaprojektowanych gniazd:

- mechanizmy dostarczane z plakietką, pazurkami i uchwytem montażowym
- do wyposażenia w ramkę

- montaż na wkręty lub pazurki
- metalowy uchwyt montażowy
- 250 V~/16A
- zaciski śrubowe
- kolor biały.

Zastosowane łączniki i gniazda wtyczkowe powinny pochodzić z jednej linii wzorniczej. Jeśli na rysunkach nie wskazano inaczej gniazda należy instalować na wysokości 30cm od poziomu docelowej podłogi. W węzłach sanitarnych gniazda montować na wysokości 120cm. W pomieszczeniach dla niepełnosprawnych wysokość montażu osprzętu dostosować do obsługi przez niepełnosprawnych, poruszających się na wózkach inwalidzkich. W tym przypadku zalecaną wysokością montażu osprzętu jest 0,8m.

## **10 INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO**

Pomieszczenie 011.11 jest wyposażone w oprawy oświetleniowe. Zamontowane są oprawy wykonane w technologii LED. Sterowanie oprawami zrealizowane jest za pomocą paneli DALI. W dokumentacji nie wprowadza się zmian w istniejącym oświetleniu.

W projekcie przewidziano dodatkowe oświetlenie akcentujące na/w ścianach po obu stronach pomieszczenia, zarówno na parterze jak i na balkonach. Oświetlenie należy wykonać zgodnie z projektem aranżacji wnętrz. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą przycisków. Przyciski zostaną połączone z przekaźnikami w rozdzielnicy RFO. Lokalizację przycisków pokazano na rysunku.

Zaprojektowano łączniki o prostej, neutralnej formie w kolorze czarnym. Ramki i przyciski o kształcie kwadratowym. Podstawowe parametry minimalne zaprojektowanych łączników:

- mechanizmy dostarczane z klawiszami, pazurkami i uchwytem montażowym
- do wyposażenia w ramkę
- montaż na wkręty lub pazurki
- metalowy uchwyt montażowy
- zaciski automatyczne
- 250 V~/10A
- aluminium.

Zastosowane łączniki i gniazda wtyczkowe powinny pochodzić z jednej linii wzorniczej.

## **11 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

Do ochrony urządzeń elektronicznych w budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przepięć innych rodzajów zastosowano strefową ochronę przeciwprzepięciową.

Zaprojektowano zastosowanie ograniczników klasy 2 w projektowanych rozdzielnicach.

## **12 OCHRONA PRZECIWPORAZENIOWA**

Doboru środka ochrony przed dotykiem pośrednim dokonano w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania (szybkie wyłączenie).

Do realizacji ww. ochrony zaprojektowano następujące środki:

- wyłączniki instalacyjne;
- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe;
- bezpieczniki topikowe.

Ponadto:

- instalacje wewnętrzne przewidziano w układzie TN-S;

- należy wykonać połączenia wyrównawcze.

### 13 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Celem ograniczenia do wartości bezpiecznych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi projektuje się połączenia wyrównawcze.

Instalację wodociągową oraz instalację ogrzewczą wodną wykonaną z zastosowaniem przewodów metalowych, a także metalową aparaturę oraz metalowe urządzenia instalacji wodociągowej i ogrzewczej wykonanej z zastosowaniem przewodów z materiałów nieprzewodzących prądu elektrycznego należy objąć połączeniami wyrównawczymi zgodnie RMI z dnia 12.04.2002, ujętego w Dz.U. nr 75 z dnia 15-06-2002 (z późn. zm.).

Połączenia wyrównawcze zrealizować w sposób następujący:

- w rozdzielnicach zamontować lokalne szyny wyrównawcze;
- do szyny przyłączyć:
  - szynę PE rozdzielnicy
  - lokalne przewody wyrównawcze
  - do przewodu przyłączyć wszystkie metalowe części instalacji nieelektrycznych
  - w pomieszczeniach "mokrych" np. łazienki, wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe /lokalne/ poprzez szynę wyrównawczą miejscową.

Do połączeń elastycznych można wykorzystywać miedziane linki w izolacji w kolorze żółto-zielonym.

Lokalne szyny wyrównawcze w rozdzielnicach połączyć z główną szyną uziemiającą (GSU) budynku.

### 14 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO LAN

Zaprojektowano rozbudowę istniejącej instalacji na potrzeby związane z technologią pom. 011.11.

#### Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- **PN-EN 50173-1:2011** Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2:2008/A1:2011** Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- **PN-EN 50346:2004/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **PN-EN ISO 11807-2** – Terminy stosowane w klasyfikacji
- **ISO/IEC 11801-1:2017** Information technology -- Generic cabling for customer premises - Part 1: General Requirements
- **PN-EN 50310:2016** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- **PN-EN 50600-1:2013-06** - Technika informatyczna -- Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych -- Część 1: Pojęcia ogólne

- **PN-EN 50600-2-4:2015-05** - Technika informatyczna -- Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych -- Część 2-4: Infrastruktura okablowania telekomunikacyjnego
- **PN-EN 60794-1-1:2016-06** - Kable światłowodowe - Część 1-1: Wymagania wspólne - Postanowienia ogólne
- **PN-EN 61754-7-1:2015-02** – Światłowodowe złącza i elementy bierne - Światłowodowe interfejsy złączowe - Część 7-1: Rodzina złączy typu MPO - Pojedynczy rząd włókien
- **PN-EN 50377-7-1:2006** - Złącza i elementy łączeniowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych - Specyfikacja wyrobu - Część 7-1: Złącza typu LC-PC duplex, zakończenie włókna wielomodowego kategorii A1a i A1b według IEC 60793-2
- **ISO/IEC FDIS 18598 6.10.2016** – dokumentowanie i zarządzanie infrastrukturą

### **Wymagania do instalacji sieci strukturalnej**

- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łączy stałego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25-letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta;
- Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego pod względem wydajności to kategoria 6;
- Zgodnie z PN-EN 50173-1:2011. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy).
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 i EN-50173-1:2011. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające jakość produkcji ww. systemu oraz dbałość o środowisko naturalne podczas procesu produkcyjnego. Wymaga się certyfikatu ISO 14001 wydanego przez akredytowaną instytucję certyfikującą taką jak np.: TUV.
- Przy rozbudowie istniejącej sieci LAN należy zachować uprawnienia Zamawiającego wynikające z posiadanej gwarancji na istniejącą sieć LAN.
- Zaprojektowano okablowanie światłowodowe pomiędzy istniejącym punktem GPD a szafami elektroakustyki oraz oświetlenia technologicznego.

### **Okablowanie poziome miedziane przeznaczone do transmisji danych i głosu**

Zaprojektowano medium transmisyjne o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze

obowiązujące specyfikacje. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom kategorii 5e przez obowiązujące specyfikacje norm.

### **Panele okablowania poziomego**

Kable należy zakończyć na 24 (48) – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U, który należy wyposażać w odpowiednią liczbę modułów RJ45 kat.6A montowanych indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Panele pozwalają na montaż modułów RJ45 w formacie Keystone w wersji ekranowej. Ponadto konstrukcja panela pozwala na montaż adapterów światłowodowych lub gniazd typu F co czyni przyjęte rozwiązanie rozwiązaniem otwartym, niezależnym od technologii.

### **Odbiór i pomiary instalacji teletechnicznych**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Instytut jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą 50346:2004/A2:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

### **Odbiór i pomiary okablowania**

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego (światłowodowego i miedzianego) należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów części miedzianej i światłowodowej:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

- ACR-F (współczynnik straty do przestłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ( $A > B$  i  $B > A$ ) dla dwóch okien transmisyjnych, 1300nm, 1550nm (SM).

2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

3. Wykonać dokumentację powykonawczą.

### **Wymagania gwarancyjne**

W celu zachowania obowiązującej gwarancji projektowane elementy okablowania strukturalnego musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta.

## **15 INSTALACJA OŚWIETLENIA SCENICZNEGO (TECHNOLOGICZNEGO) ORAZ MECHANIKA SCENY**

Do sterowania i komunikacji pomiędzy poszczególnymi elementami oświetlenia technologicznego zaprojektowano sieć DMX.

Instalacja sygnałowa zainstalowana w obiekcie Gigabit Ethernet na kablu CAT-6 zrealizowana będzie zgodnie ze standardem IEEE 802.3ab. Zastosowane przełączniki sieciowe wyposażone w opcję POE (Power Over Ethernet) na każdym porcie wyjściowym, zapewnią działanie sieci bez dodatkowego zasilania.

Konsoleta oświetleniowa zainstalowana zostanie w pomieszczeniu reżyserskim dedykowanym do potrzeb oświetleniowych. System wyposażony będzie w bezprzewodowe zdalne sterowanie WIFI.

W projekcie ze względu na uniwersalny charakter działalności obiektu przewidziano wyposażenie obiektu w reflektory oświetleniowej pracującej w technologii energooszczędnej LED. Reflektory montowane będą na konstrukcjach zwieszonych pod sufitem.

### **Most oświetleniowy**

Most oświetleniowy (wałowy/rurowy) służy do podwieszania aparatów oświetleniowych. Jako źródło napędu zdecydowano się na zastosowanie wciągarki rurowej, ze względu na minimalizację miejsca niezbędnego do instalacji tego typu urządzeń oraz sposób przekazywania obciążeń na konstrukcję budynku. W związku z powyższym niedopuszczalne jest stosowanie wciągarek bębnowych oraz wciągarek z nawijaniem się liny na linę (tzw. „babinowych”).

Urządzenie posiada napęd elektryczny z wykorzystaniem silnika elektrycznego o mocy 2,2 kW (sterowany falownikiem) oraz reduktora. Należy zastosować reduktor walcowo-stożkowy lub ślimakowy w zależności od technologii wykonawcy z założeniem wykorzystania podwójnego zabezpieczenia. Należy zawsze zapewnić, aby min. moment obrotowy przenoszony przez reduktor wynosił 700Nm. Silniki elektryczne zainstalowane na reduktorach powinny być wyposażone w hamulce bezpieczeństwa (min. moment hamujący 16 Nm). Zastosowanie hamulca na silnikach pozwala na utrzymywanie podwieszonego ładunku w bezpieczny sposób

w przypadku utraty zasilania lub awarii. Zastosowano wrzecionowe 4-polowe wyłączniki krańcowe montowane na wale przekładni redukcyjnej za pośrednictwem przekładni pasowej. Przekładnia pasowa posiada dodatkowo czujnik wyłączający pracę urządzenia w przypadku zerwania/awarii paska napędowego wyłącznika krańcowego.

Główne elementy sztankietu tego typu:

- Silnik z przekładnią redukcyjną opisany powyżej.;
- Wał rurowy
- Bębny linowe z tworzywa sztucznego do nawijania lin - barwione w całej objętości w kolorze żółtym/kość słoniowa z naciętą linią śrubową. Bębny linowe nie mogą być połączone między sobą przy wykorzystaniu wałów z przegubami Cardana;
- Płyty kołnierzone, od strony przekładni i od strony łożyska
- Podpora łożyskowa

Silnik wraz z przekładnią redukcyjną oraz wałem sztankietu rurowego zamocowany jest za pośrednictwem konsol montażowych przy wykorzystaniu elementów złącznych co najmniej klasy 8. Nie dopuszcza się spawania elementów wciągarek na budowie i wykorzystanie spoin jako złączy montażowych.

Wszystkie zastosowane liny w sztankietach rurowych, to liny stalowe przeciwwzite o średnicy 6mm i minimalnej nośności 19,6 kN (konstrukcja liny T6x19M-FC).

Każda lina zamocowana jest do oddzielnego bębna z naciętą linią śrubową za pośrednictwem docisków linowych. Zamocowania do rury sztankietowej posiadają możliwość regulacji napięcia lin oraz poziomowania (należy zastosować zaciski klinowe). Układ ciągnowy zapewnia przełożenie 1:1. Ponadto każdy bęben posiada możliwość przesuwania wzdłuż wału sztankietu rurowego.

Belka sztankietowa wykonana jest w postaci trawersu aluminiowego w układzie TRI290 o rurze nośnej  $\varnothing$  50 mm w kolorze czarnym (RAL 9005).

Dostarczenie zasilania/sterowania do belki mostu oświetleniowego odbywa się za pośrednictwem pasa kablowego, który układa się w zamocowany na trawersie koszu (konstrukcja kosza stalowa, malowana na czarno). Instalacja na każdym z końców powinny posiadać puszkę zaciskową umożliwiającą połączenie z instalacją elektryczną umieszczoną na stropie technicznym oraz instalacją umieszczoną na trawersie. W ramach dostawy belki trawersowej należy wykonać instalację na trawersie zapewniającą gniazda typu 2P+Z. Instalacja trawersowa powinna zostać wykonana w korytach metalowych w kolorze czarnym. Na belce sztankietowej jest umieszczony w sposób trwały napis informujący o udźwigu.

Podstawowe dane techniczne mostu oświetleniowego:

- |  |   |
|--|---|
| - udźwig całkowity                     | - 500 kg (rozłożone równomiernie);  |
| - udźwig użytkowy                      | - 450 kg (rozłożone równomiernie);  |
| - prędkość max.                        | - 0,15 m/s (regulowana);  |
| - moc silnika                          | - 2,2 kW / 1400 obr/min;  |
| - długość i rodzaj belki sztankietowej | - trawers aluminiowy w układzie TRI290 o rurze nośnej $\varnothing$ 50 mm – kolor czarny; |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA - MOST OŚWIETLINIOWY		
1	Ilość	4 szt.
2	Warunki pracy	Niski poziom natężenia światła oraz zaciemnienie, aranżacja pola gry, próby oraz realizacje widowisk

3	Zasilanie	Silnik elektryczny, trójfazowy
4	Użytkowanie	Do 20 cykli roboczych dziennie
5	Żywotność	20 lat, liny stalowe należy wymieniać w zależności od zużycia
6	Wymagania serwisowe	Przegląd techniczny 1 raz / rok
7	Sterowanie i monitorowanie pracy	Z centralnego układu sterowania (falownik w układzie sterowania)
8	Belka sztankietowa	Trawers aluminiowy TRI290 (rura nośna 50x3)
9	Udźwig użytkowy	450 kg
10	Udźwig całkowity	500 kg
11	Max. prędkość	0,15 m/s
12	Typ wciągarki	Rurowa z bębnami z naciętą linią śrubową. Bębny w kolorze żółtym/kość słoniowa
13	Typ przekładni	Walcowo-stożkowa lub ślimakowa
14	Silnik elektryczny / moc znamionowa	Silnik asynchroniczny prądu przemienneego 1400 obr/min / max.2,2 kW
15	Zabezpieczenie przed niekontrolowanym upadkiem ładunku	Podwójne zabezpieczenie
16	Min. nośność belki sztankietowej przy obciążeniu punktowym	75 kg
17	Min. nośność belki sztankietowej przy obciążeniu ciągłym przyłożonym na 1mb belki	50 kg/mb
18	Sposób dostarczenia energii elektrycznej do belki sztankietowej	Pas z koszem kablowym
19	Lina nośna / liczba lin	Ø 6mm T6x19-FC min. siła zrywająca 19,6kN
20	Wyłącznik krańcowy	Wyłącznik krańcowy posiadający w swojej budowie przekładnię planetarną. Wyłącznik krańcowy powinien posiadać certyfikat potwierdzający zgodność z DGUV V17 (przepisy dot. urządzeń teatralnych)
21	Napęd wyłącznika krańcowego	Przekładnia pasowa z paskiem zębatym (niedopuszczalne stosowanie sprzęgieł typu Oldham) zabezpieczona dodatkowym wyłącznikiem krańcowym
22	Podkonstrukcje stalowe	W ramach dostawy wciągarek znajduje się system elementów mocujących pozwalający na montaż bezpośrednio do stropu lub do przygotowanej podkonstrukcji (podkonstrukcja poza zakresem opracowania)
23	Zawiesia linowe	Dedykowana belka aluminiowa w kolorze czarnym wraz z dwoma aliskafami oraz

	zaciskiem klinowym zgodnym z DIN 15315
--	--

### Zasilanie i sterowania

Układ sterowania zasilany jest z instalacji budynku za pośrednictwem szafy sterowej. Wszystkie urządzenia elektryczne mechaniki sceny sterowane są z jednego wspólnego pulpitu sterowniczego zaopatrzonego w ekran dotykowy typu Touchpad. Jest on zaopatrzony w przewód o długości 10m podłączany do gniazda typu Harting umieszczonego na ścianie sceny. Pulpit sterujący posiada wyłącznik awaryjny STOP. Pulpit sterujący pozwala na sterowanie jednym urządzeniem lub grupą urządzeń oraz wybór kierunku ruchu. Każde z urządzeń posiada falownik w układzie zasilająco-sterującym. Dzięki temu możliwa jest realizacja funkcji łagodnego startu/zatrzymania oraz płynna regulacja prędkości dostępna dla Użytkownika z poziomu pulpitu sterowniczego.

Każdy silnik elektryczny wyposażony jest we wrzecionowy wyłącznik krańcowy 4-polowy zabezpieczający belkę sztankietów przed uderzeniem w podłogę lub sufit sali. Wyłącznik wrzecionowy powinien być wyposażony w przekładnie planetarne. Pozwoli to na precyzyjne ustawienie wyłączników krańcowych (dokładny opis zastosowanych wyłączników krańcowych znajduje się w opisie sztankietów).

Układ zasilania posiada odpowiednie zabezpieczenia elektryczne. Kable zasilające oraz sterujące umieszczone są w korytach kablowych w sposób zapewniający ich bezpieczną pracę oraz zabezpieczający przed przecieraniem się i zakłóceniami elektromagnetycznymi.

Miejsce szafy sterowej należy ustalić z Zamawiającym na etapie realizacji.

Układ sterowania umożliwia płynną regulację prędkości.

Funkcje bezpieczeństwa w układzie sterowania powinny zostać wykonane na poziomie SIL3.

W ramach dostawy Wykonawca zobowiązany jest do wykonania instalacji sterująco-zasilającej pomiędzy szafą sterową a urządzeniami mechaniki scenicznej.

Zgodnie z informacjami zawartymi na stronie Urzędu Dozoru Technicznego zaprojektowane wciągarki podlegają zgłoszeniu urządzenia do objęcia dozorem technicznym. Przy montażu oraz eksploatacji urządzeń należy przestrzegać obowiązków wynikających z przepisów:

- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321, ze zm.) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 1468), wydane na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy o dozorcze technicznym.
- Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie sposobu i trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych oraz sposobu i trybu przedłużania okresu ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych, wydane na podstawie art. 23 ust. 5 ustawy o dozorcze technicznym.
- Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 30 października 2018 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2018 poz. 2176)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 listopada 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wysokości opłat za czynności jednostek dozoru technicznego (Dz. U. 2014 poz. 1675), wydane na podstawie art. 34 ust. 3 ustawy o dozorcze technicznym.

Przed zgłoszeniem urządzenia do objęcia dozorem technicznym należy zapoznać się z aktualnymi przepisami publikowanymi na stronie UDT.

Wciągarki zamontowane będą do stropu pomieszczenia 011.11. Dostęp serwisowy do urządzeń będzie możliwy z wykorzystaniem rusztowania bądź podnośnika. W celach serwisowych należy zdemontować elementy sufitu podwieszanego kasetonowego.

**Bezpieczeństwo:**

- Układ sterowania winien spełniać wymogi SIL3 w odniesieniu do funkcji bezpiecznego STOP-u.
- Aby zapewnić stabilną pracę napędów elektrycznych sceny należy dostosować urządzenia regulacyjne do parametrów rozruchowych silników elektrycznych. Regulacja współpracy falowników i części elektrycznej napędów z ich elementami mechanicznymi, dostosowanie parametrów układu elektrycznego napędów do funkcji urządzeń;
- Zatrzymanie awaryjne następuje poprzez wciśnięcie wyłącznika STOP awaryjny;
- możliwość sterowania hamulcami zgodnie z Dyrektywą Maszynową.
- w układzie sterowania urządzeń przewidziany będzie podwójny system wyłączników krańcowych (wyłączniki robocze i awaryjne): maksymalny i minimalny poziom jaki może osiągnąć każde z urządzeń określać będą wyłączniki krańcowe umieszczone na napędzie.

**Normy dodatkowe dla układu sterowania:**

- Dyrektywa LVD - 2006\_95\_WE,
- Dyrektywa EMC - 2004\_108\_WE,
- PN-EN 60204-1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)
- EN 61000-6-2 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych (IEC61000-6-2:2005).
- EN 61000-6-4 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych (IEC/CISPR/H/99/CDV:2005).
- PN-EN 62061:2008 Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
- PN-EN ISO 12100-1:2005/Ap1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka
- EN ISO 12100-2 Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 2: Zasady techniczne. (ISO 12100-2:2003).
- IEC 60439-1:1999 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa

**Do sterowania oświetleniem scenicznym** zaprojektowano konsolę oświetleniową. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie z wykorzystaniem protokołu DMX. Konsola połączona będzie z bramką artnet okablowaniem typu skrętka. Konsola zlokalizowana będzie w reżyserce. Minimalne parametry konsoli określone zostały poniżej.

### Elementy oświetlenia scenicznego (technologicznego)

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	Ruchoma głowa
typ optyki	beam/wash
Źródło światła	min 12x40W RGBW multichip LED
Minimalny strumień świetlny urządzenia	8 200lm

Minimalna trwałość	50 000h
Minimalny zakres zoom	3.8° - 60°
System mieszania barw	RGBW, CMY
dimmer	min 18 bit
Minimalny zakres płynnej regulacji temperatury barwowej	2700K - 8000K
Minimalna liczba barw na wirtualnej tarczy kolorów	min 66
Presety temperatury barwowej	2700K, 3200K, 4200K, 5600K, 8000K
Emulacja pracy żarówki halogenowej dla co najmniej 5 mocy żarówek: 750W, 1000W, 1200W, 2000W, 2500W	2700K - 4200K
Flicker-free na wysokich rozdzielczościach nagrywania	HD, UHD, 8K, 16K
Tryb pracy stand-alone z 3 edytowalnymi programami z możliwością zapisu do 40 kroków	TAK
stroboskop	tak
Obsługiwane protokoły	DMX, RDM
tryb pracy cichej	tak
maksymalny pobór mocy	450W
Maksymalny ciężar	9.9kg

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	Ruchoma głowa
Typ optyki	profil
Źródło światła	min 310-500W White LED
Natywna temperatura barwowa	z zakresu 6000K-6700K
Minimalny wskaźnik oddawania barw z uwzględnieniem możliwości użycia filtra podnoszącego CRI będącego na wyposażeniu urządzenia	min 88
Minimalna średnia trwałość	min 40000h
Minimalny strumień świetlny oprawy	min 14900lm
Minimalny zakres zoom	8°-48°
Dimmer	min 18bit
System kadrowania	moduł z 4 indywidualnie pozycjonowanymi ramkami , rotacja modułem w zakresie min +/- 60°, efekt 'full curtain'
System mieszania kolorów	CMY
Tarcza kolorów	min 7 filtrów barwnych + biały
Płynna regulacja temperatury barwowej	tak
Tarcza gobo rotacyjnych	min 7 indeksowalnych i wymiennych + open
Pryzmat	min 4-fasadowy okrągły obrotowy w obu kierunkach
zmotoryzowany zoom i focus	tak

Zmotoryzowany Iris	tak
Filtr Frost	min 1
Płynna regulacja Frost	tak
Stroboskop	tak
Port Ethernet	RJ45
Obsługiwane protokoły	DMX, RDM, ArtNet, sACN
Maksymalny pobór mocy	740W
Maksymalny ciężar	25kg

Wytwornica dymu – 2 szt.

Parametr urządzenia	Wartość
Przeznaczenie	wytwornica mgły typu hazer
Moc grzałki	1 500W
Maksymalny czas nagrzewania	60 sekund
Pojemność	2l
Czas pracy ciągłej	do 50h
Wentylator	tak
Niezależna kontrola siły wydmuchu i wentylatora	tak
Kontrola wydmuchu	99 kroków
Kontrola wentylatora	99 kroków
Tryby pracy	DMX, 0-10V, stand alone
Panel kontrolny	wyświetlacz LED
Timer	tak
Kontrola gęstości dymu	tak
Praca cicha	tak
Waga	max 9kg
Wyposażenie dodatkowe w komplecie	25l płynu do mgły, wtyczka 2p+z

Konsoleta oświetleniowa

Parametr urządzenia	Wartość
Minimalna liczba parametrów sterujących konsolety	8192
Minimalna liczba parametrów sterujących systemu	32768
Maksymalna liczba sterowanych urządzeń	nieograniczona
Silnik efektów keyframe	TAK
Pixel mapping	TAK
Wbudowany silnik do wizualizacji 3D	TAK
Obsługiwane protokoły	ArtNet, S-ACN, DMX512
Kontrola zewnętrzna	WEB API, MIDI, DMX, S-ACN
System operacyjny	Microsoft Windows 10
Fadery playbacków	min 10
Programowalne przyciski makro	min 20
Enkodery optyczne	min 3
Monitor dotykowy	min 12,1"
Port DMX	min 4
Ethernet	min 1x1Gb
Port USB 3.0	min 2
Port DVI-D do ekranu zewnętrznego	min 1

Wejście MIDI	TAK
Wyjście słuchawkowe 3.5mm stereo jack	min 1
Maksymalny pobór mocy	80W
Maksymalny ciężar	8kg

#### Bramka Art.-Net

Parametr urządzenia	Wartość
Wyjścia DMX	8
Port Ethernet	RJ-45
Art-Net uniwers	8x512 kanałów DMX
Waga	max 2,5kg

#### Splitter

Parametr urządzenia	Wartość
Złącza wejściowe 5pin	min 2
Złącza wyjściowe 5pin	min 8
Obsługiwane protokoły	DMX-512 USITT, RDM
Wyjściami konfigurowalne	Tak
Maksymalna waga	3kg

## 16 INSTALACJA SYSTEMU ELEKTROAKUSTYCZNEGO

### Informacje ogólne

Słownictwo techniczne związane z projektowanymi systemami wykorzystane w opracowaniu bazuje przede wszystkim na Polskich i Międzynarodowych Normach.

- PN-T-01009:1968 Słownictwo telekomunikacyjne. Elektroakustyka. Nazwy i określenia.
- PN-IEC 50(801):1998 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Akustyka i elektroakustyka.
- PN-T-04499-01:1992 Urządzenia i systemy elektroakustyczne - Postanowienia ogólne.

Merytoryczna podstawa opracowania:

- Ballou G.: *Handbook for sound engineers 4E*, Focal Press, 2008.
- Davis D.: *Sound System Engineering 3rd edition*, Focal Press, 2006.
- Davis G., Jones R.: *The Sound Reinforcement Handbook - Second Edition*, Yamaha Corporation of America 1990.
- Ahnert W., Steffen F.: *Sound Reinforcement Engineering, Fundamentals and Practice*, 1999,
- Everest Alton F.: *Podręcznik Akustyki*, Sonia Draga, 2009,
- Dobrucki A.: *Przetworniki elektroakustyczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Wrocław 2007,
- Hojan E.: *Zasady nagłaśniania pomieszczeń i przestrzeni otwartej*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2003,
- McCarthy B.: *Sound Systems: Design and Optimization: Modern Techniques and Tools for Sound System Design and Alignment, Third edition*, Focal Press, Nowy Jork 2016,

Wszystkie opisane w niniejszej dokumentacji rozwiązania bazują na sprawdzonych technologiach. Założeniem było, aby zaprojektowana konfiguracja oraz wchodzące w jej skład urządzenia elektroakustyczne, spełniły najwyższe standardy w zakresie wymogów technicznych i jakościowych dotyczących systemów elektroakustycznych, dedykowanych do

zastosowań profesjonalnych, zgodnie z wymogami stawianymi zróżnicowanym wydarzeniom o charakterze artystycznym.

Ilość oraz jakość urządzeń dobrana została na podstawie konsultacji z *Zamawiającym* oraz wymagań stawianych tego typu obiektom.

Wszystkie nazwy własne użyte w niniejszym opisie wskazują na rozwiązania będące powszechnymi standardami w inżynierii elektroakustycznej - określają protokoły komunikacyjne i transmisyjne, rozwiązania montażowe lub elementy, dla których ze względu na powszechność użycia przy jednoczesnym braku legalnych odpowiedników, nie ma możliwości zaoferowania innego rozwiązania. Jednocześnie uznaje się, że rozwiązanie równoważne to takie, która przedstawia przedmiot zamówienia o właściwościach funkcjonalnych i jakościowych takich samych lub lepszych do tych, które zostały określone w niniejszej dokumentacji, lecz oznaczonych innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem. Przy czym istotne jest to, że **produkt równoważny to produkt, który nie jest identyczny, tożsamy z produktem referencyjnym, ale posiada takie same lub lepsze do produktu referencyjnego cechy i parametry.**

#### **System nagłośnienia frontального**

Do nagłośnienia omawianej przestrzeni zostaną wykorzystane trzy szerokopasmowe aktywne zestawy głośnikowe Typ 1 w konfiguracji **LCR**. Z uwagi na zmienny układ widowni oraz sceny, urządzenia będą przewieszane w miarę potrzeba na przygotowane miejsca montażowe oraz podłączane do wybranych przyłączy sygnałowych. Dla omawianego zestawu urządzeń zostaną przygotowane *schematy/presety* urządzeń przetwarzających dostosowujących sygnał audio do warunków panujących w pomieszczeniu dla następujących konfiguracji widowni:

- a) Scena front/Widownia płaska
- b) Scena front /Widownia amfiteatralna
- c) Scena na środku.

#### **System nagłośnienia efektowego**

Wokół widowni zostaną zamontowane szerokopasmowe aktywne zestawy głośnikowe Typ 2 SURx służące do emisji immersyjnych efektów dźwiękowych pozwalających na głębszą interakcję przedstawienia/występu z widzami. Sygnał do nich będzie dostarczany z wielokanałowej matrycy przetwarzającej, która będzie komunikowała się z konsolą miksującą za pomocą protokołu sieciowego protokołu AVB lub *równoważnego*. System będzie również pozwalał na emisję efektów nagranych na ścieżce dźwiękowej wyświetlanego filmu zgodnie z formatami wielokanałowymi – minimum 7.1 i będącymi standardem w branży.

#### **System uzupełniający**

Jako uzupełnienie nagłośnienia na balkonach uwzględniono zastosowanie siedmiu sztuk miniaturowych aktywnych zestawów głośnikowych BOOTHx. Mają one za zadanie poprawę lokalizacji dźwięku względem poziomu 0 widowni, jak również uzupełnienie dźwięku bezpośredniego z systemu elektroakustycznego.

Z racji wielofunkcyjnego charakteru przestrzeni projektowanej, konfiguracja systemów elektroakustycznych uzupełniona została dodatkowo o cztery szerokopasmowe aktywne zestawy głośnikowe Typ 2, które pełnią funkcje systemów mobilnych/uzupełniających.

#### **System odsłuchu sceny**

Za odsłuch sceny odpowiadać będą cztery aktywne zestawy szerokopasmowe monitorowe typu „wedge” UMONx, podłączanych bezpośrednio do przetworników konsol przez przyłącza zlokalizowane na ścianach i podłodze sceny. Aktywne zestawy monitorowe Typ 1 wyposażone będą w co najmniej dwa przetworniki nisko-tonowe o średnicy nie mniejszej niż 8 cali i jeden ciśnieniowy przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 3 cale.

Konstrukcja obudowy w/w zestawów głośnikowych będzie przystosowana do pracy w charakterze scenicznego monitora podłogowego. Z racji przenośnego charakteru zestawów głośnikowych, waga pojedynczego Zestawu monitorowego Typ 1 nie powinna przekroczyć 22 kg. Zestawy muszą być dostarczone wraz ze skrzyniami transportowymi umożliwiającymi transport i przechowywanie oraz systemowym okablowaniem.

#### **Bezprzewodowy system mikrofonowy**

System mikrofonów bezprzewodowych obejmuje łącznie 8 kanałów transmisji. Odbiorniki systemów bezprzewodowych MIKODBx zainstalowane zostaną w szafie RACK1. Sygnał radiowy RF za pośrednictwem aktywnych anten kierunkowych (ANT1 i ANT2), zamontowanych na ścianach, będzie transmitowany z odbiorników mikrofonowych.

W systemie uwzględniono łącznie 10 nadajników bezprzewodowych, dwóch typów, stosowane wymiennie w zależności od potrzeb stawianych przez realizowane wydarzenia. Dostępny będzie nadajnik ręczny z wbudowanym mikrofonem dynamicznym oraz nadajnik paskowy z możliwością podpięcia mikrofonu krawatowego lub nagłownego. System zostanie uzupełniony o ładowarki do systemowych akumulatorów nadajników i odbiorników bezprzewodowych.

#### **System miksowania (sterowania)**

Do sumowania, przetwarzania i dystrybucji sygnałów audio zostanie wykorzystana cyfrowa konsoleta CMA1 audio zamontowana w reżyserce. Będzie ona posiadała możliwość wymiany sygnałów audio jednocześnie w minimum dwóch protokołach sieciowych: *AVB*, *DANTE* lub *równoważnych*, z których jeden będzie wykorzystany do wymiany sygnałów z system nagłośnienia frontального i efektowego, natomiast drugi do odbioru sygnałów z mikrofonów bezprzewodowych i innych źródeł audio.

Na scenie zostaną zamontowane na ścianie dwa zestawy przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych WRACK1 i WRACK2, które za pomocą protokołu *DANTE* lub *równoważnego* będą dostarczane i odbierane z konsolety miksującej. Dodatkowo jeden zestaw przetworników SRACK1 zostanie zamontowany w szafie sprzętowej RACK1, natomiast kolejne urządzenie tego typu SRACK2 zostanie zamontowane w przenośnej skrzyni transportowej i będzie pełniło rolę przenośnego zestawu przetworników, które będzie można podłączać do jednego z trzech przyłączy ściennych.

#### **Przyłącza**

Aula zostanie wyposażona w przyłącza sygnałowe umożliwiające podłączenie m.in. źródeł sygnału. Przyłącza sygnałowe połączone będą instalacyjnie z szafą sprzętową RACK1. Wszystkie przyłącza należy wyposażyć odpowiednie gniazda zgodnie z rysunkiem oraz zamontować w miejscach wskazanych na rzutach.

#### **Opis instalacji**

Linie kablowe określone w tabelach oraz na rysunkach, mają na celu komunikację wieloformatową i nadmiarową istotnych z punktu widzenia realizacji. Wszystkie przejścia należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi normami przeciwpożarowymi. Wszystkie punkty, w których będą montowane przyłącza oraz urządzenia należy uzgadniać z wyznaczonymi pracownikami inwestora.

Przyłącza sygnałowe muszą spełniać wymóg spójnej estetyki wszystkich przyłączy. Powinny być czarne lub w kolorze z palety RAL, co zostanie ustalone z *inwestorem* podczas realizacji. Przewidziano przyłącza wykonane w wersji nierdzewnej - elementy stalowe cynkowane i malowane proszkowo na czarno. Śruby czarne, nierdzewne z gniazdem sześciokątnym. Panele mocujące gniazda powinny być wykonane z aluminium malowanego proszkowo na czarno. Trwały opis numerów gniazd, numeru przyłącza oraz logo instytucji powinny być

naniesione trwałą metodą grawerunku laserowego (dopuszcza się nadruk UV). Przyłącza należy wykonać na złączach renomowanego producenta klasy NEUTRIK lub równoważnych.

**Wykorzystane złącza należy łączyć zgodnie z przyjętym standardem:**

**Złącze XLR 3 stykowe**

1 – Ekran, masa ( $\perp$ )

2 – Audio signal (+)

3 – Audio signal (-)

**Złącze RJ45 – w standardzie T568B**

1-biało-pomarańczowy

2-pomarańczowy

3-biało-zielony

4-niebieski

5-biało-niebieski

6-zielony

7-biało-brązowy

8-brązowy

**EN3 5-Pin**

Pin 5 - biały - Audio signal (+)

Pin 4 - niebieski - Audio signal (-)

Pin 3 - Ekran, masa

Pin 2 - Czerwony - DC power (+)

Pin 1 - Czarny - DC power (-)

**Zestawienie powiązań kablowych**

Lini a	Skąd	Złącze	Nazwa przyłącza zgodnie ze schemate m blokowym	Dokąd	Złącze	Nazwa przyłącza zgodnie ze schemate m blokowym	Rodzaj przewodu	Typ przewodu	Rodzaj sygnału
L1	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	MAIN PA 1	XLR	MOST PA SCENA 1	4-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 4x2x0,22 QMM	Analog audio
L2	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA SCENA 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L3	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA SCENA 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L4	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA SCENA 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L5	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA SCENA 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L6	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	MAIN PA 1	PowerCon	MOST PA SCENA 1	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L7	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	MAIN PA 2	XLR	MOST PA SCENA 2	4-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 4x2x0,22 QMM	Analog audio
L8	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 2	EtherCON	MOST PA SCENA 2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L9	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 2	EtherCON	MOST PA SCENA 2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L10	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	MAIN PA 2	PowerCon	MOST PA SCENA 2	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L11	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	MAIN PA 1	XLR	MOST PA CENTER 1	4-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 4x2x0,22 QMM	Analog audio

ADAPTACJA I PRZEBUDOWA SALI WIELOFUNKCYJNEJ NR 011.11 DOMU STUDENCKIEGO „HANKA” PRZY AL.  
NIEPODLEGŁOŚCI 26 W POZNANIU

L12	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA CENTER 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L13	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA CENTER 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L14	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA CENTER 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L15	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA CENTER 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L16	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	MAIN PA 1	PowerCon	MOST PA CENTER 1	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L17	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	MAIN PA 1	XLR	MOST PA CENTER 2	4-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 4x2x0,22 QMM	Analog audio
L18	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA CENTER 2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L19	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	MAIN PA 1	EtherCON	MOST PA CENTER 2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L20	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	MAIN PA 1	PowerCon	MOST PA CENTER 2	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L21	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SCENA L	XLR	SUR SCENA L	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L22	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SCENA L	PowerCon	SUR SCENA L	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L23	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SCENA L	EtherCON	SUR SCENA L	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L24	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SCENA R	XLR	SUR SCENA R	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L25	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SCENA R	PowerCon	SUR SCENA R	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L26	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SCENA R	EtherCON	SUR SCENA R	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L27	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SL 1	XLR	SUR SL 1	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L28	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SL 1	PowerCon	SUR SL 1	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L29	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SL 1	EtherCON	SUR SL 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L30	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SR 1	XLR	SUR SR 1	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L31	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SR 1	PowerCon	SUR SR 1	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L32	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SR 1	EtherCON	SUR SR 1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L33	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SL 2	XLR	SUR SL 2	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L34	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SL 2	PowerCon	SUR SL 2	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L35	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SL 2	EtherCON	SUR SL 2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L36	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SR 2	XLR	SUR SR 2	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L37	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SR 2	PowerCon	SUR SR 2	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L38	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SR 2	EtherCON	SUR SR 2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L39	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SL 3	XLR	SUR SL 3	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L40	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SL 3	PowerCon	SUR SL 3	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L41	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SL 3	EtherCON	SUR SL 3	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO

ADAPTACJA I PRZEBUDOWA SALI WIELOFUNKCYJNEJ NR 011.11 DOMU STUDENCKIEGO „HANKA” PRZY AL.  
NIEPODLEGŁOŚCI 26 W POZNANIU

L42	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SR 3	XLR	SUR SR 3	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L43	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SR 3	PowerCon	SUR SR 3	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
L44	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SR 3	EtherCON	SUR SR 3	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L45	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SL 4	XLR	SUR SL 4	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L46	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SL 4	PowerCon	SUR SL 4	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
L47	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SL 4	EtherCON	SUR SL 4	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L48	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR SR 4	XLR	SUR SR 4	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L49	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR SR 4	PowerCon	SUR SR 4	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
L50	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR SR 4	EtherCON	SUR SR 4	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L51	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR RL	XLR	SUR RL	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L52	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR RL	PowerCon	SUR RL	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
L53	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR RL	EtherCON	SUR RL	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L54	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	SUR RR	XLR	SUR RR	1-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 1x2x0,22 QMM	Analog audio
L55	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	SUR RR	PowerCon	SUR RR	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
L56	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	SUR RR	EtherCON	SUR RR	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L57	SZAFA RACK 1	PHOENIX -5-Pin	RACK 1	BOOTH L 1	EN-3 5 Pin	BOOTH L 1	Sygnał + zasilanie MM4-XP	Przewód DMX 1X2X0,25+3X1,5	XP IntelligentDC +48V
L58	SZAFA RACK 1	PHOENIX -5-Pin	RACK 1	BOOTH L 2	EN-3 5 Pin	BOOTH L 2	Sygnał + zasilanie MM4-XP	Przewód DMX 1X2X0,25+3X1,5	XP IntelligentDC +48V
L59	SZAFA RACK 1	PHOENIX -5-Pin	RACK 1	BOOTH L 3	EN-3 5 Pin	BOOTH L 3	Sygnał + zasilanie MM4-XP	Przewód DMX 1X2X0,25+3X1,5	XP IntelligentDC +48V
L60	SZAFA RACK 1	PHOENIX -5-Pin	RACK 1	BOOTH R 1	EN-3 5 Pin	BOOTH R 1	Sygnał + zasilanie MM4-XP	Przewód DMX 1X2X0,25+3X1,5	XP IntelligentDC +48V
L61	SZAFA RACK 1	PHOENIX -5-Pin	RACK 1	BOOTH R 2	EN-3 5 Pin	BOOTH R 2	Sygnał + zasilanie MM4-XP	Przewód DMX 1X2X0,25+3X1,5	XP IntelligentDC +48V
L62	SZAFA RACK 1	PHOENIX -5-Pin	RACK 1	BOOTH R 3	EN-3 5 Pin	BOOTH R 3	Sygnał + zasilanie MM4-XP	Przewód DMX 1X2X0,25+3X1,5	XP IntelligentDC +48V
L63	SZAFA RACK 1	PHOENIX -5-Pin	RACK 1	BOOTH R 4	EN-3 5 Pin	BOOTH R 4	Sygnał + zasilanie MM4-XP	Przewód DMX 1X2X0,25+3X1,5	XP IntelligentDC +48V
L64	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	XLR	PRZYŁĄCZE SCENA L	4-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 4x2x0,22 QMM	Analog audio
L65	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA L	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L66	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA L	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L67	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA L	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L68	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA L	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L69	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	OpticalCO N DUO	PRZYŁĄCZE SCENA L	Światłowod OM3 8G	Światłowod OM3 8G	Sieć / AUDIO

ADAPTACJA I PRZEBUDOWA SALI WIELOFUNKCYJNEJ NR 011.11 DOMU STUDENCKIEGO „HANKA” PRZY AL.  
NIEPODLEGŁOŚCI 26 W POZNANIU

j.w.	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	<i>OpticalCO N DUO</i>	PRZYŁĄCZE SCENA L	<i>konfekcja częściowa*</i>	<i>konfekcja częściowa*</i>	Sieć / AUDIO
<b>L70</b>	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L	PowerCon	PRZYŁĄCZE SCENA L	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
<b>L71</b>	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	XLR	PRZYŁĄCZE SCENA R	4-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 4x2x0,22 QMM	Analog audio
<b>L72</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA R	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L73</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA R	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L74</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA R	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L75</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE SCENA R	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L76</b>	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	<i>OpticalCO N DUO</i>	PRZYŁĄCZE SCENA R	Światłowod OM3 8G	Światłowod OM3 8G	Sieć / AUDIO
j.w.	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	<i>OpticalCO N DUO</i>	PRZYŁĄCZE SCENA R	<i>konfekcja częściowa*</i>	<i>konfekcja częściowa*</i>	Sieć / AUDIO
<b>L77</b>	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	PowerCon	PRZYŁĄCZE SCENA R	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
<b>L78</b>	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	XLR	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	8-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 8x2x0,22 QMM	Analog audio
<b>L79</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	EtherCON	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L80</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	EtherCON	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L81</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	<i>EtherCON</i>	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L82</b>	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	<i>EtherCON</i>	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
<b>L83</b>	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	<i>OpticalCO N DUO</i>	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	Światłowod OM3 12G	Światłowod OM3 12G	Sieć / AUDIO
j.w.	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	<i>OpticalCO N DUO</i>	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	<i>konfekcja częściowa*</i>	<i>konfekcja częściowa*</i>	Sieć / AUDIO
j.w.	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	<i>OpticalCO N DUO</i>	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	<i>konfekcja częściowa*</i>	<i>konfekcja częściowa*</i>	Sieć / AUDIO
j.w.	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	<i>OpticalCO N DUO</i>	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	<i>konfekcja częściowa*</i>	<i>konfekcja częściowa*</i>	Sieć / AUDIO
<b>L84</b>	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	KABINA REALIZATOR A	PowerCon	PRZYŁĄCZE KABINA REALIZATOR A	zasilający	3 x 2,5 mm2	Zasilanie 230V
<b>L85</b>	KABINA REALIZATOR A	Neutrik BNC	ANT 1	ŚCIANA/SUFIT	Neutrik BNC	ANT 1	Koncentryczny	KABEL KONCENTRYCZNY ECOFLEX	Antenowy system bezprzewodowy
<b>L86</b>	KABINA REALIZATOR A	Neutrik BNC	ANT 2	ŚCIANA/SUFIT	Neutrik BNC	ANT 2	Koncentryczny	KABEL KONCENTRYCZNY ECOFLEX	Antenowy system bezprzewodowy

L87	SZAFA RACK 1	XLR	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	XLR	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	4-parowy sygnałowy audio	Przewód cyfrowy audio 4x2x0,22 QMM	Analog audio
L88	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L89	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L90	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L91	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	EtherCON	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L92	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	OpticalCO N DUO	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	Światłowód OM3 8G	Światłowód OM3 8G	Sieć / AUDIO
j.w.	SZAFA RACK 1	LC	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	OpticalCO N DUO	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	konfekcja częściowa*	konfekcja częściowa*	Sieć / AUDIO
L93	SZAFA RACK 1	230V	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R	PowerCon	PRZYŁĄCZE TYŁ SALI	zasilający	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Zasilanie 230V
L94	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L - STAGEBOX	EtherCON	WRACK1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L95	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA L - STAGEBOX	EtherCON	WRACK1	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L96	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R - STAGEBOX	EtherCON	WRACK2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO
L97	SZAFA RACK 1	RJ45	RACK 1	PRZYŁĄCZE SCENA R - STAGEBOX	EtherCON	WRACK2	CAT6A	Skrętka CAT6	Sieć / AUDIO

## 17 PĘTLE INDUKCYJNE

Zadaniem projektowanego systemu jest wspomaganie słuchu osób niedosłyszających, używających aparatów słuchowych. Aby aparat słuchowy odbierał sygnał przekazywany za pomocą pola magnetycznego, osoba niedosłyszająca musi znajdować się w obszarze pętli indukcyjnej.

W pomieszczeniu w podłodze zostają ułożone pętle indukcyjne (induktofoniczne) podłączone do specjalizowanego wzmacniacza, który zasilany jest w sposób kontrolowany prądem o częstotliwościach akustycznych (sygnałem audio). Ten sam sygnał który jest odtwarzany w głośnikach pomieszczenia, jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza. Do każdej pętli jest przypisany oddzielny wzmacniacz.

Wzmacniacze do zasilania pętli powinny być umieszczone w możliwie niewielkiej odległości od obsługiwanych pętli, poza obszarem pętli. W sali 0.11.01 wzmacniacz będzie umieszczony w szafie STE02 w pomieszczeniu 0.10.09.

Do tego miejsca będą poprowadzone w podłodze przewody zasilające pętle, oraz sygnał audio powiązany z tą salą.

Zadaniem systemu pętli indukcyjnej jest transmisja dźwięku ze źródła do aparatów słuchowych z wykorzystaniem zjawiska indukcji magnetycznej. Odpowiednio zmodulowany prąd płynący przez przewód ułożony na obszarze odsłuchu generuje zmienne pole magnetyczne, które jest odbierane przez cewkę indukcyjną (T) aparatu słuchowego i transformowane na sygnał elektryczny, dalej przetwarzany przez aparat słuchowy i dopasowany do ubytku słuchu osoby niedosłyszającej. Taka transmisja sygnału ma za zadanie wyeliminowanie negatywnych zjawisk występujących przy transmisji dźwięku na drodze akustycznej – jak pogorszenia zrozumiałości mowy wraz ze wzrostem odległości od zestawu głośnikowego oraz hałasu.

Dla sal konferencyjnych, teatralnych itp., ze względów technicznych, jak pochłanianie generowanego pola magnetycznego przez struktury metalowe obiektu, konieczne jest

zastosowanie systemu pętli indukcyjnej z przesunięciem fazy (matrycowych). Zasadniczą różnicą technologii z przesunięciem fazy w porównaniu do standardowych pętli dookólnych jest zastosowanie dwóch układów – segmentów przewodów pętli indukcyjnych podłączonych do dwóch wyjść wzmacniacza, pomiędzy którymi sygnał jest przesunięty w fazie o 90°. Technologia ta w przeciwieństwie do prostych pętli dookólnych pozwala uzyskać:

- równomierny rozkład natężenia pola magnetycznego na całym obszarze odsłuchu,
- ogranicza wyciek sygnału poza obszar odsłuchu do ok. 1m,
- nie jest podatna na zakłócenia i pochłanianie sygnału przez struktury metalowe,
- znacząco poprawia przeniesienie wysokich składowych częstotliwości sygnału.

Podczas, gdy w standardowych systemach dookólnych górna granica pasma przeniesienia sygnału nieznacznie przekracza wartość normatywną (5000Hz), w przypadku systemów z przesunięciem fazy pasmo może sięgać nawet 12000Hz, co ma niewątpliwie wpływ zarówno na jakość sygnału oraz zrozumiałość mowy przez osoby niedosłyszące.

System swoim działaniem może obejmować całą powierzchnię sali, lub jej wydzieloną część. W takim przypadku należy czytelnie oznaczyć obszar objęty zasięgiem pętli.

Wzmacniacz pętli indukcyjnej należy umieścić w szafie aparaturowej wraz z innymi urządzeniami audio.

Podstawowe i najważniejsze elementy w sali, to:

- wzmacniacz pętli indukcyjnej
- pętle (przewody) ułożone w podłodze

## 18 UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie zmiany w konfiguracji sprzętu wymagają pisemnej akceptacji ze strony projektanta niniejszego opracowania.

Całość prac powinna być wykonana według obowiązujących przepisów oraz norm branżowych.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie obsługi po zainstalowaniu systemów.

Szkolenie musi obejmować:

- konfigurację systemu,
- konserwację systemu,
- programowanie danych użytkownika
- programowanie zmian systemu
- instrukcje prowadzenia napraw ,itp.

Zestawienia materiałów należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową i opisową, elementy uwzględnione w części rysunkowej i opisowej, a nie ujęte w zestawieniu należy traktować, jako występujące w projekcie i należy je również skalkulować.

Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest przekazać kompletne instrukcje obsługi i konserwacji dla wszystkich instalacji.

Niezależnie od 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. W przypadku błędów, Wykonawca winien wyjaśnić z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzenia zmian, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych.

Wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz instrukcjami DTR urządzeń.

UWAGA: Przy odbiorach należy przekazać wszystkie klucze/licencje/kody źródłowe/hasła Inwestorowi.

## **19 OBLICZENIA TECHNICZNE**

**Bilans mocy**  
**Rozdzielnica Rnag**

ADAPTACJA I PRZEBUDOWA SALI WIELOFUNKCYJNEJ NR 011.11 DOMU STUDENCKIEGO „HANKA” PRZY AL. NIEPODLEGŁOŚCI 26 W POZNANIU

Rodzaj odbioru		moc jednostkowa		ilość odbiorników		moc czynna zainstalowana		moc pozorna zainstalowana		współczynniki jednoczesności		moc czynna szczytowa		moc czynna zapotrzebowana		współczynnik mocy		moc pozorna szczytowa		prąd obliczeniowy	
		[kW]			PI[kW]	SI[kVA]	kzi	kzg	Po[kW]	Ps[kW]	cos fi	S[kVA]	I [A]								
Rozdzielnica Rnag																					
1	Przylącze	2,00	20,00	40,00	43,01	0,80	0,60	32,00	19,20	0,93	34,41	49,87									
2	Szafa rack EA	5,00	1,00	5,00	5,38	0,80		4,00	2,40	0,93	4,30	6,23									
				45,00	48,39			36,00	21,60		38,71	56,10									

## Rozdzielnica Rośw

Rodzaj odbioru		moc jednostkowa		ilość odbiorników		moc czynna zainstalowana		moc pozorna zainstalowana		współczynniki jednoczesności		moc czynna szczytowa		moc czynna zapotrzebowana		współczynnik mocy		moc pozorna szczytowa		prąd obliczeniowy	
		[kW]			Pi[kW]	Si[kVA]	kzł	kzg	Po[kW]	Ps[kW]	cos fi	Si[kVA]	I [A]								
Rozdzielnica Rośw																					
1	Szafa zasilania wciągarek	18,00	1,00	18,00	19,35	0,80	0,70	14,40	10,08	0,93	15,48	22,44									
2	Szafa sterowania oświetleniem sceny	2,00	1,00	2,00	2,15	0,80		1,60	1,12	0,93	1,72	2,49									
3	Gniazda kratownica	2,00	6,00	12,00	12,90	0,80		9,60	6,72	0,93	10,32	14,96									
4	Zestaw gniazd przy scenie	10,00	2,00	20,00	21,51	0,80		16,00	11,20	0,93	17,20	24,93									
				52,00	55,91			41,60	29,12		44,73	64,83									

## Tabele doboru kabli

TABELA DOBORU ZABEZPIECZEŃ DLA OCHRONY PRZEWODÓW I KABLI PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ WG PN-IEC 60364-4-43																str.		
Oznaczenie kabla	Nr obwodu	Nazwa odbiorn.	Moc znamion.	Napięcie znamion.	Prąd znamion.	Współcz. Moc	Prąd znamion. Zabezp.	Prąd zadział. Zabezp.	Typ kabla	Przekrój kabla	Sposób ułożenia	Obciąż. długotr.	Współcz. Zmniejsz. Obciążalność	Obciążalność skorygowana	Długość kabla	Spadek napięcia	Warunek I	Warunek II
			Pn	Un	Ib	cosφ	In	Iz				Iz	kg,kt	Izkgxkt	L	ΔU%		
-	-	-	[kW]	[V]	A	-	A	A	-	mm <sup>2</sup>		A	-	A	m	%	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14	15	16	17	18
	Rośw	SW	20,70	400	32,13	0,93	40	64	wg schem	10	C	70	1	70			SPELNIONY	SPELNIONY
	RG	Rośw	41,60	400	64,56	0,93	80	128	istn	50	D	122	1	122			SPELNIONY	SPELNIONY
	RG	Prnag	36,00	400	55,87	0,93	63	100,8	istn	35	D	103	1	103			SPELNIONY	SPELNIONY

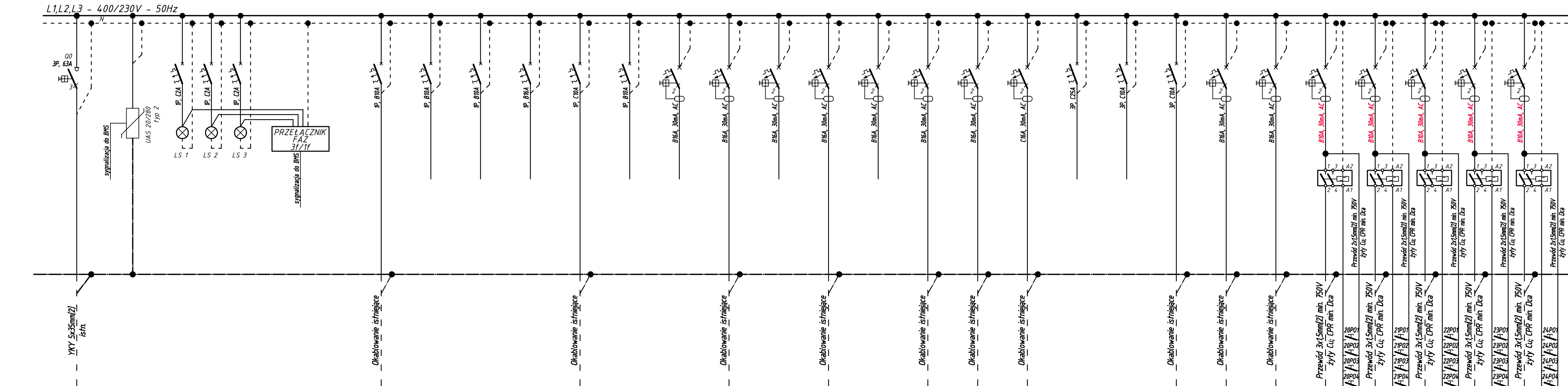
UWAGA: Obciążalność długotrwała przewodów i kabli wg. PN-IEC 60364-5-523

1. Warunek pierwszy:	$I_b < I_n < k_g I_z$
2. Warunek drugi:	$I_z < 1,45 k_g I_z$

## 20 SPIS RYSUNKÓW

1.	Schemat strukturalny rozdzielnic RFO	IE-S01
2.	Schemat strukturalny rozdzielnic RFO-2	IE-S02

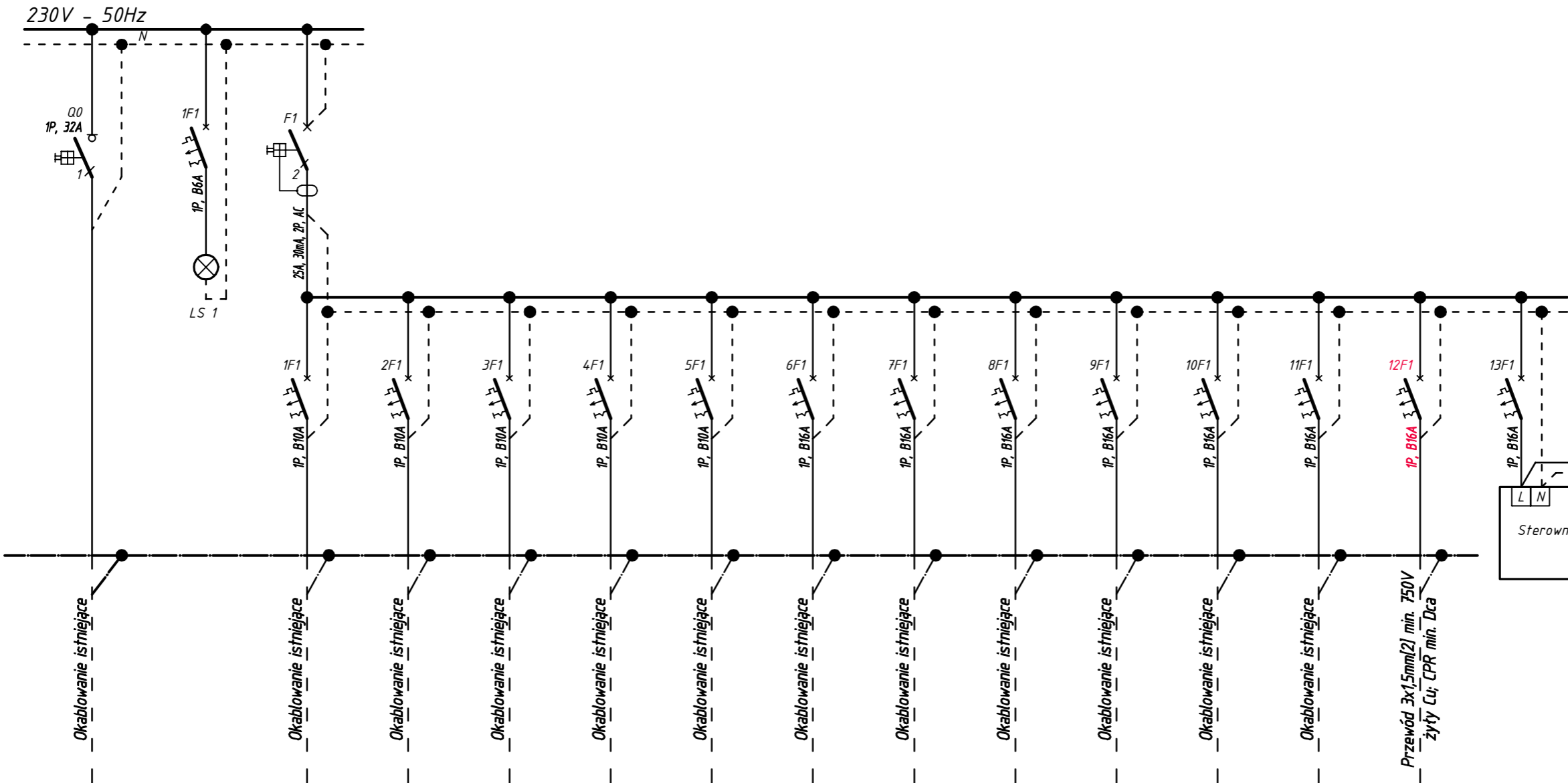
3.	Schemat strukturalny rozdzielnic Rnag	IE-S03
4.	Schemat strukturalny rozdzielnic Rośw	IE-S04
5.	Schemat ideowy sterowania oświetleniem technologicznym	IE-S05
6.	Schemat ideowy zasilania i sterowania wciągarek	IE-S06
7.	Schemat ideowy sieci strukturalnej na potrzeby instalacji technologicznych	IE-S07
8.	Schemat ideowy pętli indukcyjnej	IE-S08
9.	Schemat blokowy systemu elektroakustycznego	IE-S09
10.	Plan instalacji elektrycznych. Rzut parteru	IE-R01
11.	Plan instalacji elektrycznych. Rzut piętra	IE-R02
12.	Plan instalacji oświetleniowej. Rzut parteru	IE-R03
13.	Plan instalacji oświetleniowej. Rzut piętra	IE-R04
14.	Plan instalacji oświetlenia technologicznego. Rzut piętra	IE-R05
15.	Plan instalacji nagłośnienia. Rzut piętra	IE-R06
16.	Zasilanie klimatyzatorów. Rzut poziomu -1.	IE-R07
17.	Widok przyłączy sygnałowych elektroakustyki	IE-W01
18.	Szafa RACK systemu elektroakustycznego. Widok	IE-W02



Typ obudowy																													
Nr obudowy	01	02	03	04	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Nazwa obudowy	Zasilanie	Organiczny przepięć	Kontrola napięcia	Kontrola zasilania	Oświetlenie pom. 0.1102 (012)	Rezerwa	Rezerwa	Rezerwa	Klimatyzacja JW11 – pom. 0.0106 JW12 – pom. 0.0109	Rezerwa	Rezerwa	Gniazda – sala wielofunkcyjna	Rezerwa	Gniazda – sala wielofunkcyjna	Rezerwa	Gniazda pom. 0.10.09 (012)	Gniazda w rozdzielnicy	Rozdzielnica RFO-2	Rezerwa	Rezerwa	Oświetlenie pom. 0.08.10 (020) pom. 0.08.11 (019)	Gniazda w wejściu pom. 0.08.12 (018)	Gniazda pom. 0.08.12 (018) w wejściu pom. 0.026	Gniazda pom. 0.08.10 (020) pom. 0.08.11 (019)	Oświetlenie dekoracyjne – strona lewa	Oświetlenie dekoracyjne – strona prawa	Oświetlenie dekoracyjne – środek	Oświetlenie dekoracyjne – strona lewa	Oświetlenie dekoracyjne – strona prawa
									0,6kW			2,0kW		2,0kW		2,0kW					1,0kW	2,0kW	2,0kW	0,2kW	0,2kW	0,12kW	0,1kW	0,1kW	

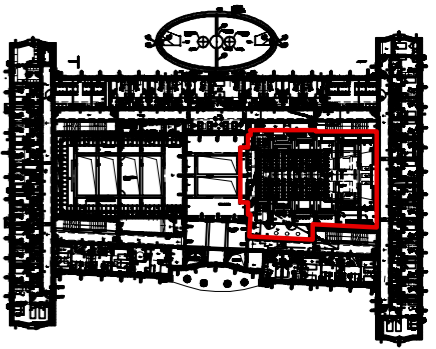
*Opracowano na podstawie  
materiałów archiwalnych  
Zamawiającego*

0,4kV	SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE
	UKŁAD SIECIOWY TN-S



UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.

Typ obudowy															
Nr obwodu	01	02	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nazwa obwodu	Zasilanie	Kontrola napięcia	Oświetlenie sala wielofunkcyjna	Oświetlenie sala wielofunkcyjna	Oświetlenie sala wielofunkcyjna	Oświetlenie sala wielofunkcyjna - łóże	Oświetlenie sala wielofunkcyjna - łóże	Oświetlenie sala wielofunkcyjna - reżyserka	Oświetlenie sala wielofunkcyjna - łóże korytarz	Oświetlenie sala wielofunkcyjna - łóże korytarz	Klimatyzacja JW1.4 - reżyserka	Klimatyzacja JW1.6 - reżyserka	Gniazda łóże	Projektor - reżyserka	BMS w RFO-2



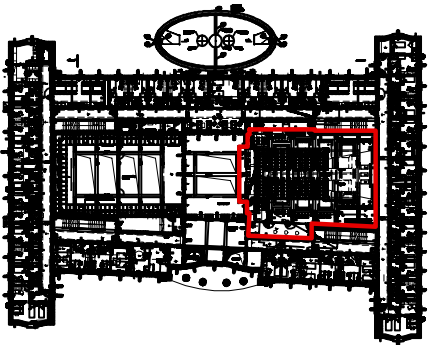
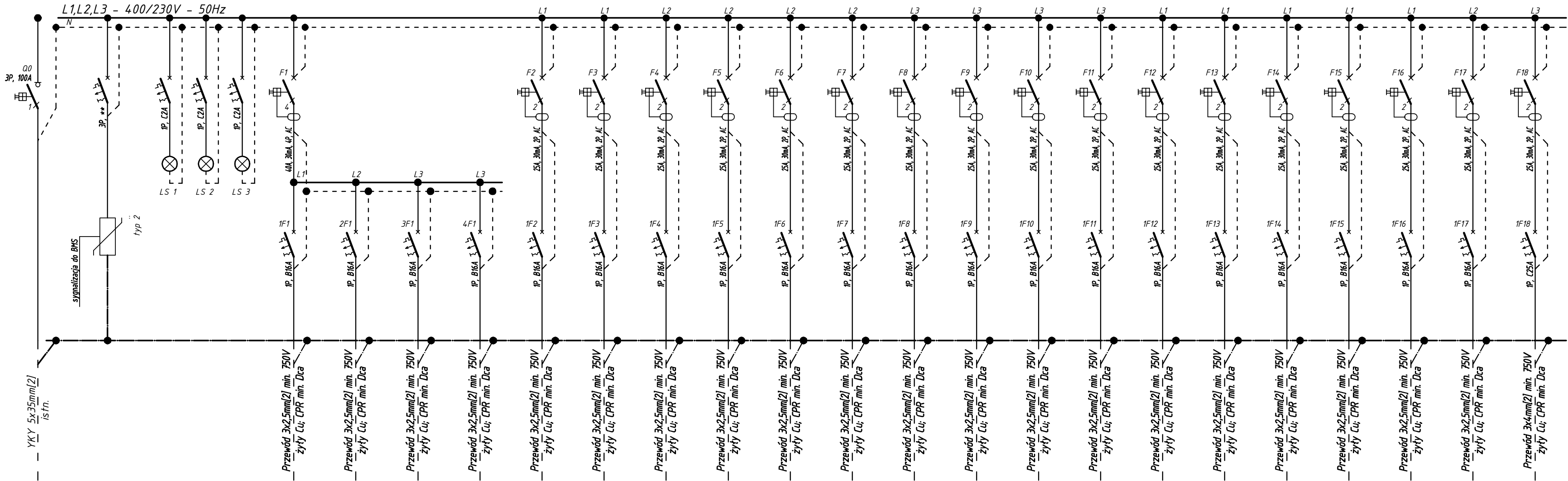
Opracowano na podstawie  
materiałów archiwalnych  
Zamawiającego (rys. EE-06-028)

Elementy projektowane zaznaczono kolorem czerwonym

0,4kV	SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE
	UKŁAD SIECIOWY TN-S

INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN	
	ul. Towarowa 35/86,	
	00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY RFO-2.	
DATA:	SKALA:	NR RYS.:
10.2024	nd	E-S02

Typ obudowy																								
Nr obwodu	01	02	03	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Nazwa obwodu	Zasilanie	Ogranicznik przepięć	Kontrola napięcia	Przytłacz most SCENA 1	Przytłacz most SCENA 2	Przytłacz most CENTER 1	Przytłacz most CENTER 2	Scena SUB L	Scena SUB R	Przytłacz ściennie SL1	Przytłacz ściennie SL2	Przytłacz ściennie SL3	Przytłacz ściennie SL4	Przytłacz ściennie SR1	Przytłacz ściennie SR2	Przytłacz ściennie SR3	Przytłacz ściennie SR4	Przytłacz ściennie SUR scena L	Przytłacz ściennie SUR scena R	Przytłacz ściennie scena L	Przytłacz ściennie scena R	Przytłacz ściennie scena tył	Przytłacz kabina realizatora	Szafa RACK elektroakustyki
				2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	5,0kW

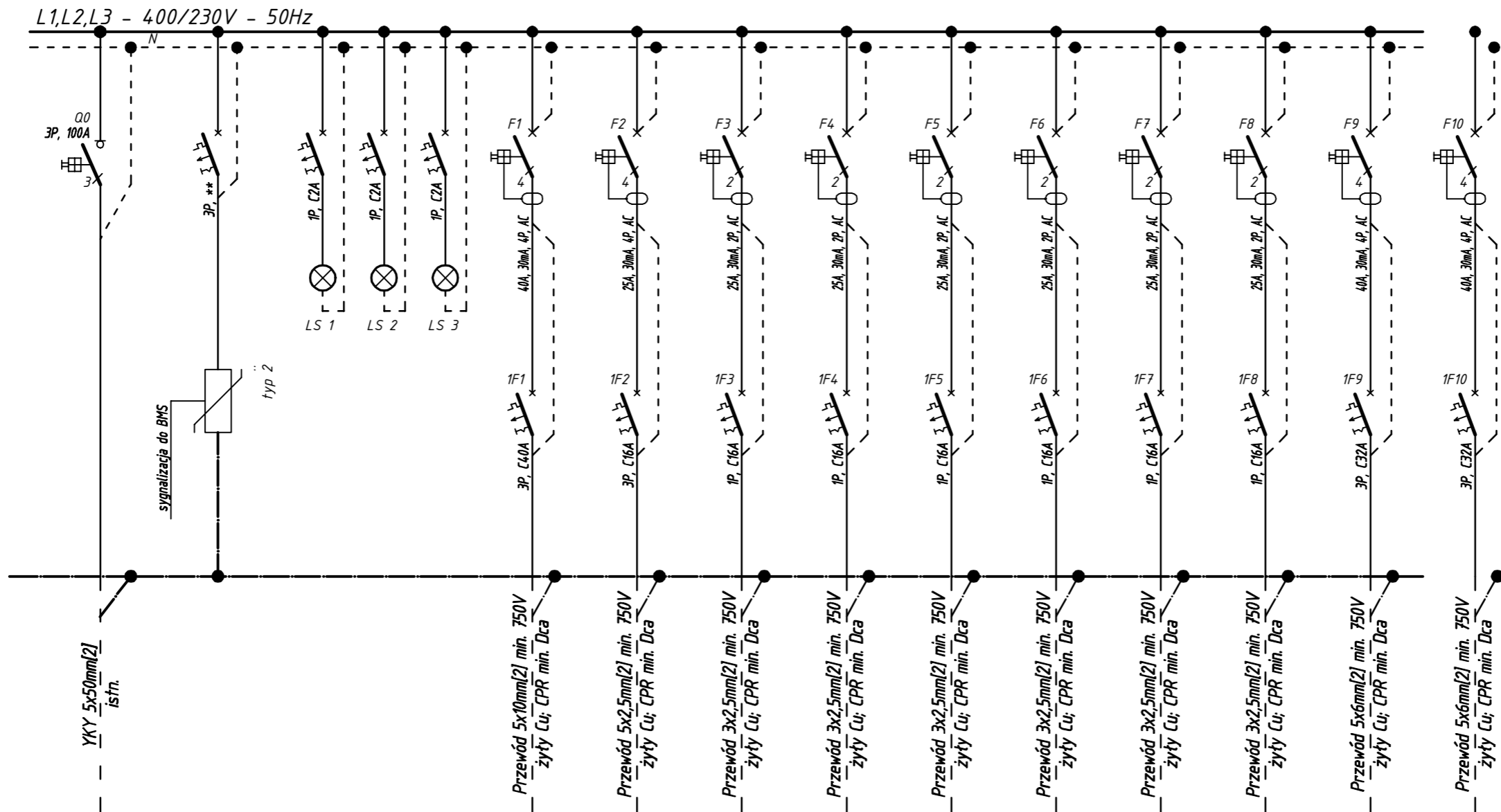


INWESTOR:	UNIWERSYTET IM. A. MICKIEWICZA
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Polyra
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17
Podpis:	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY
Tytuł rysunku:	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY Rnag.
DATA:	10.2024
SKALA:	nd
NR RYS.:	E-S03

\*\* - wartość zabezpieczenia dobezpieczającego ograniczniki przepięć należy dobrać do wytycznych producenta zastosowanych ograniczników

0,4kV	SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE
	UKŁAD SIECIOWY TN-S

UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w porozumieniu z architektem.

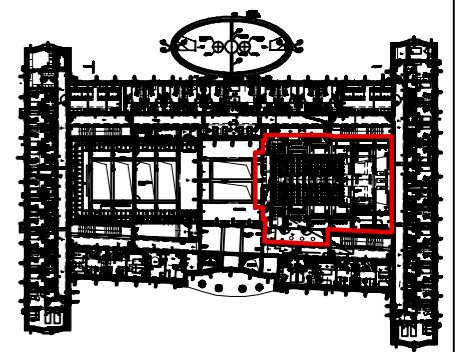


Typ obudowy													
Nr obwodu	01	02	03	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nazwa obwodu	Zasilanie	Ogranicznik przepięć	Kontrola napięcia	Szafa rack zasilania wciągarek	Szafa rack sterowania oświetleniem sceny	Kratownica 1. Gniazda	Kratownica 1. Gniazda	Kratownica 2. Gniazda	Kratownica 2. Gniazda	Kratownica 4. Gniazda	Kratownica 4. Gniazda	Zestaw gniazd przy scenie	Zestaw gniazd przy scenie
				18,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	2,0kW	10,0kW	10,0kW

\*\* - wartość zabezpieczenia dobezpieczającego ograniczniki przepięć należy dobrać do wytycznych producenta zastosowanych ograniczników

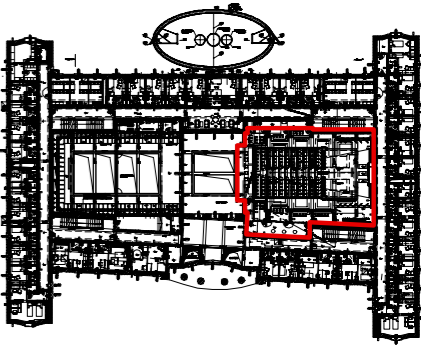
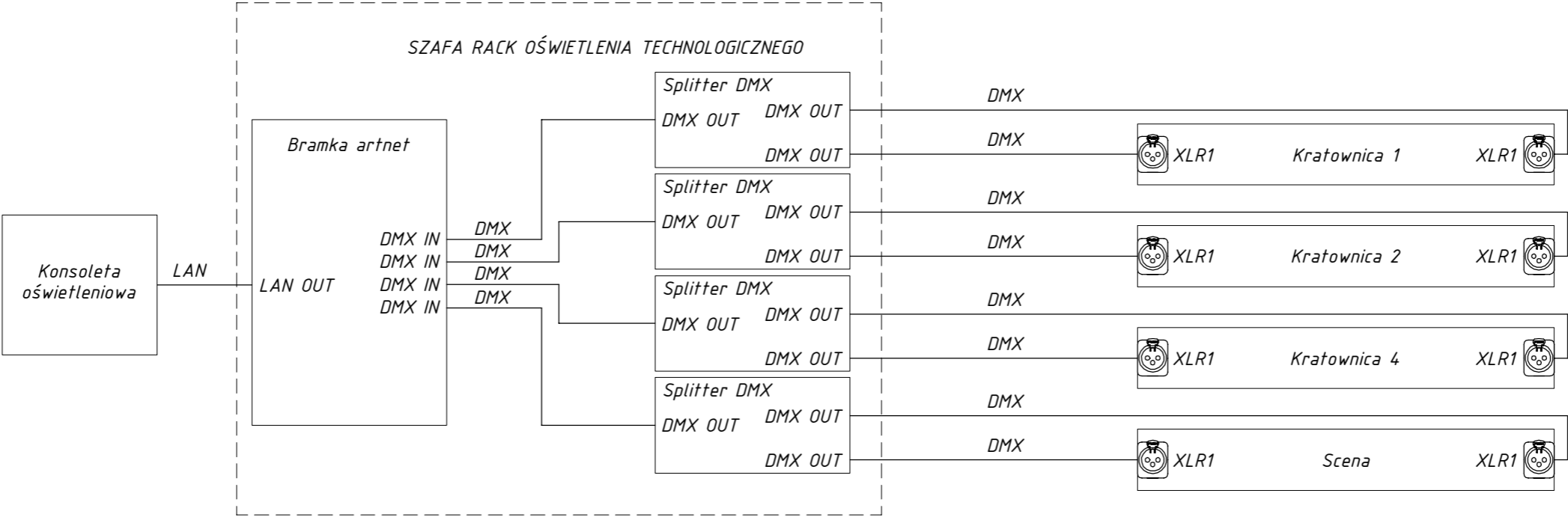
0,4kV	SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE
	UKŁAD SIECIOWY TN-S

UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w porozumieniu z architektem.



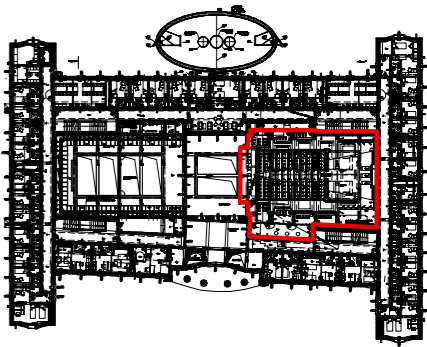
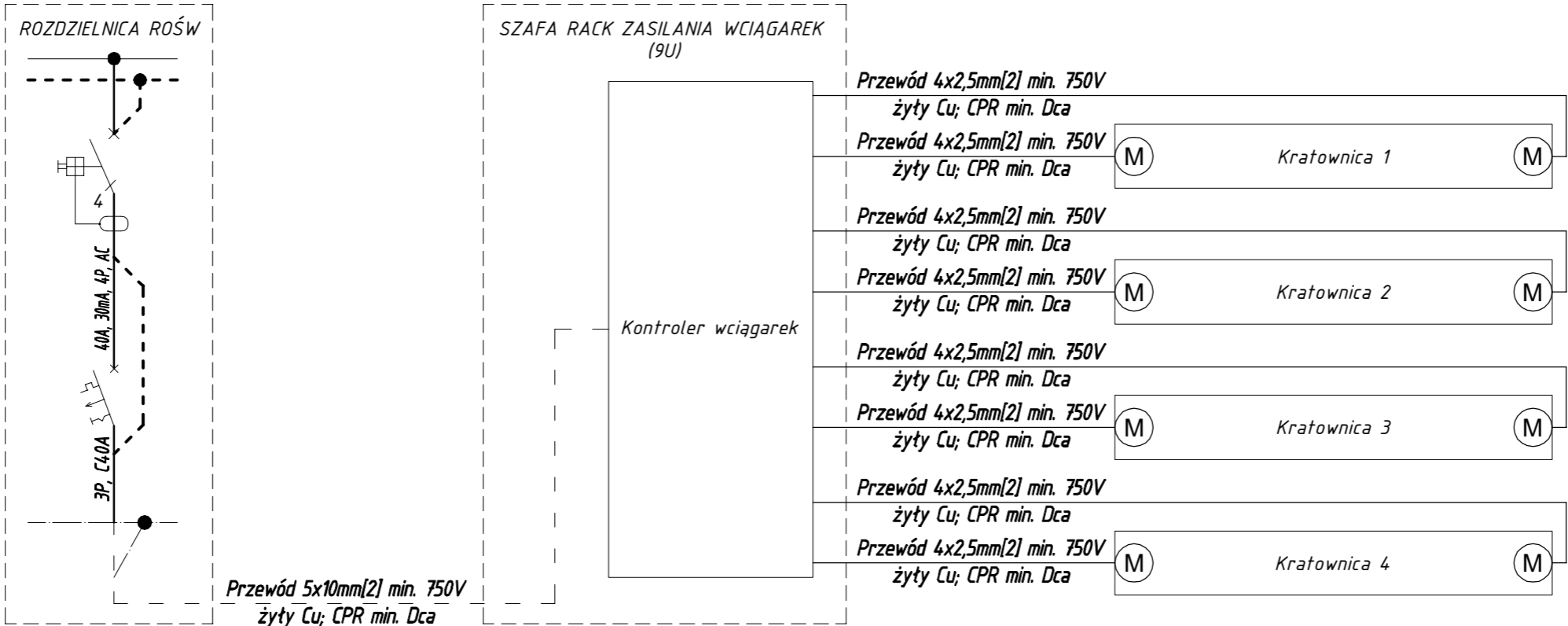
INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY Rośw.	
DATA: 10.2024	SKALA: nd	NR RYS.: E-S04

UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.

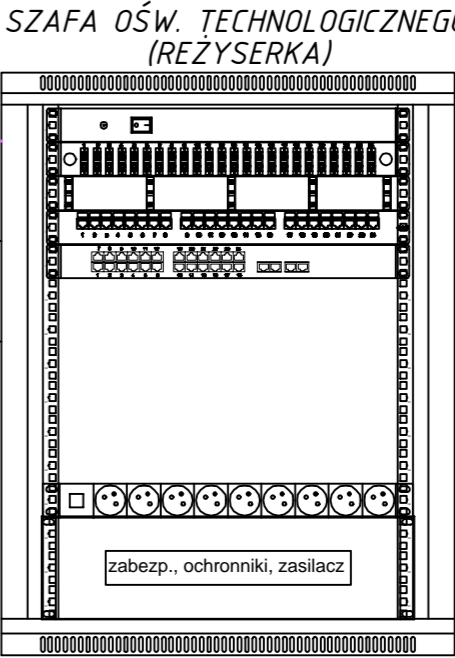
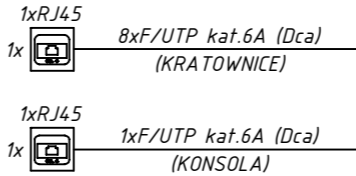
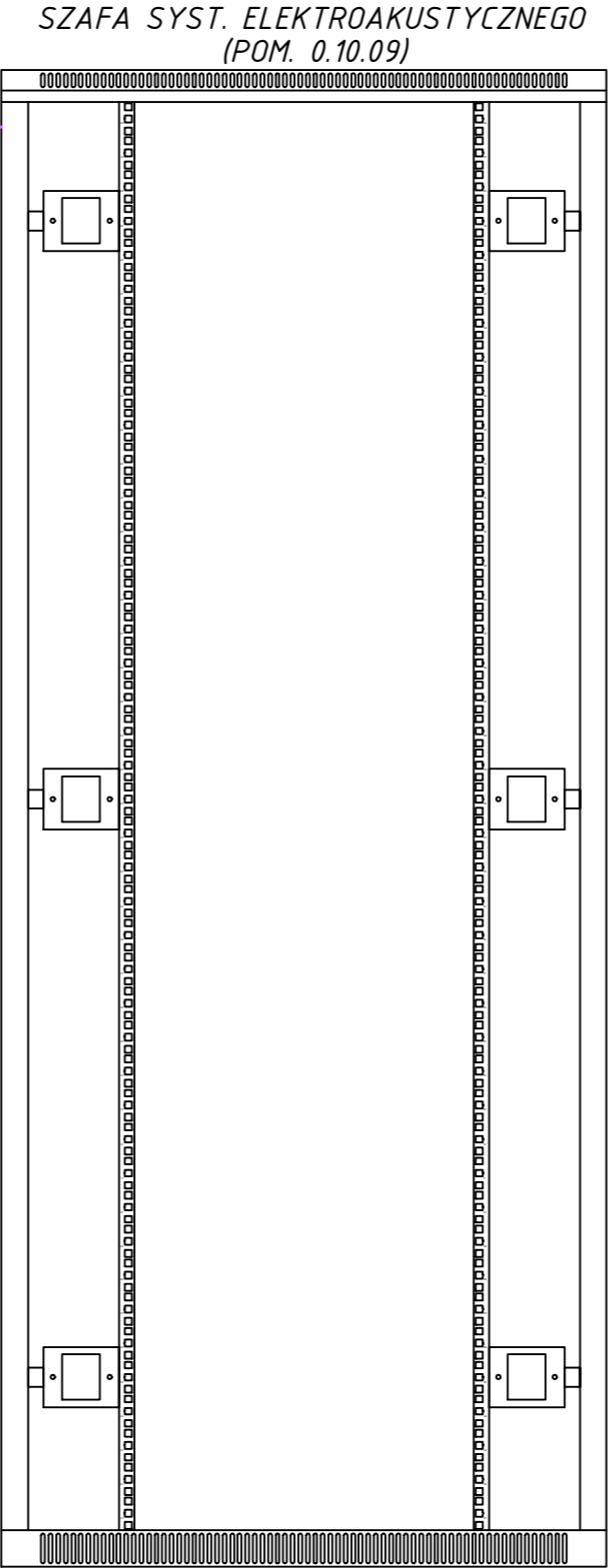
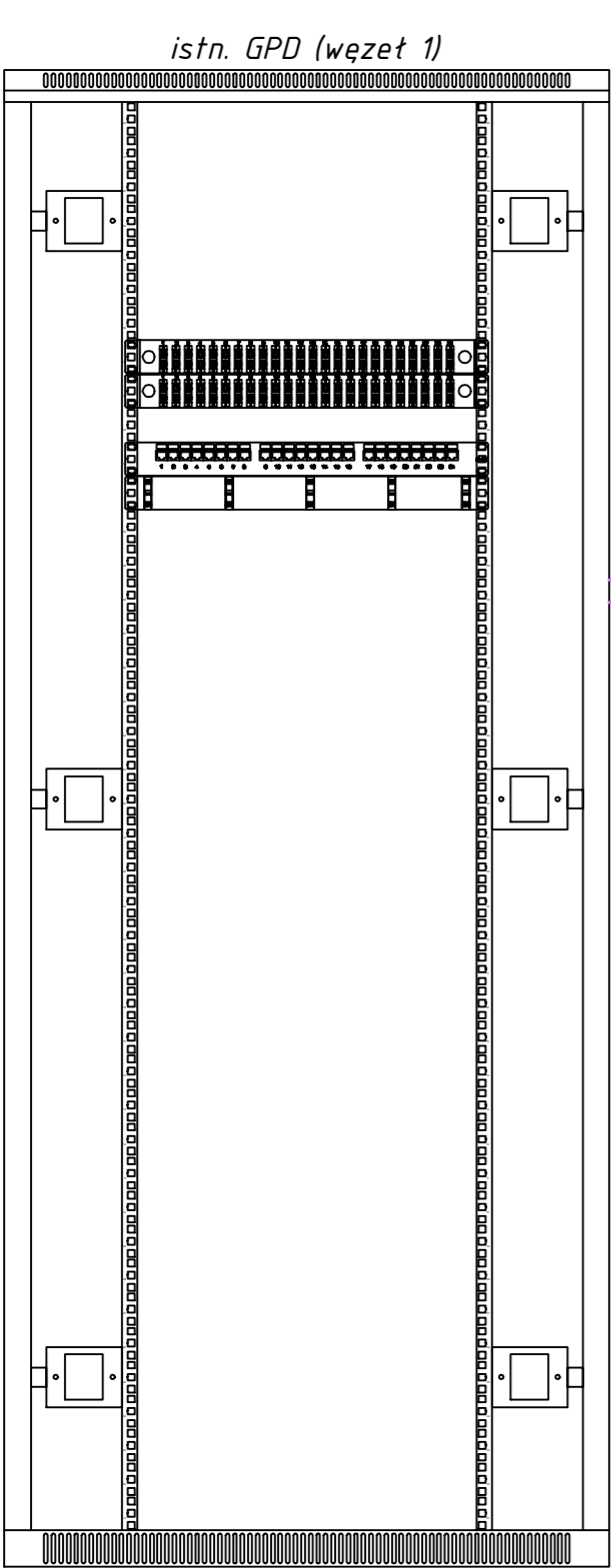


INWESTOR:	UNIwersytet IM. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT IDEOWY STEROWANIA OŚWIETLENIEM TECHNOLOGICZNYM	
DATA: 10.2024	SKALA: nd	NR RYS.: E-S05

UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.



INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA I STEROWANIA WCIĄGAREK	
DATA: 10.2024	SKALA: nd	NR RYS.: E-S06



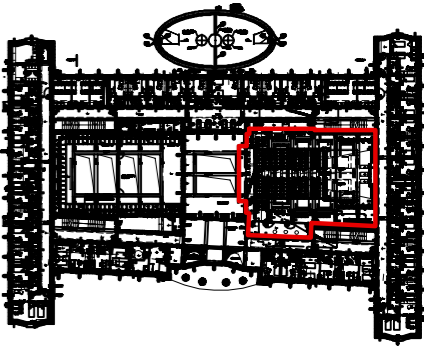
Rozmiar	15U
Szerokość	600
Głębokość	600
Wysokość	770

Panel wentylacyjny, 2 wentylatory  
Przełącznica 24xLC duplex, 1U  
Organizator kabli 1U 19"  
Patch panel 24xRJ45-19"; kat.6A, F/UTP  
Przełącznik

Listwa zasilająca 9 gniazd z diodą LED 19"

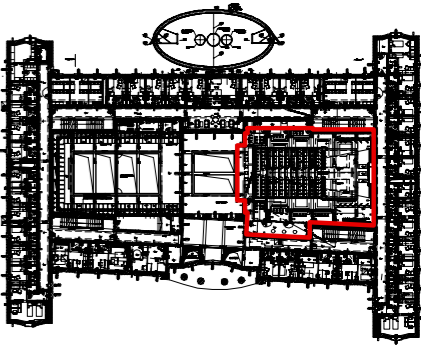
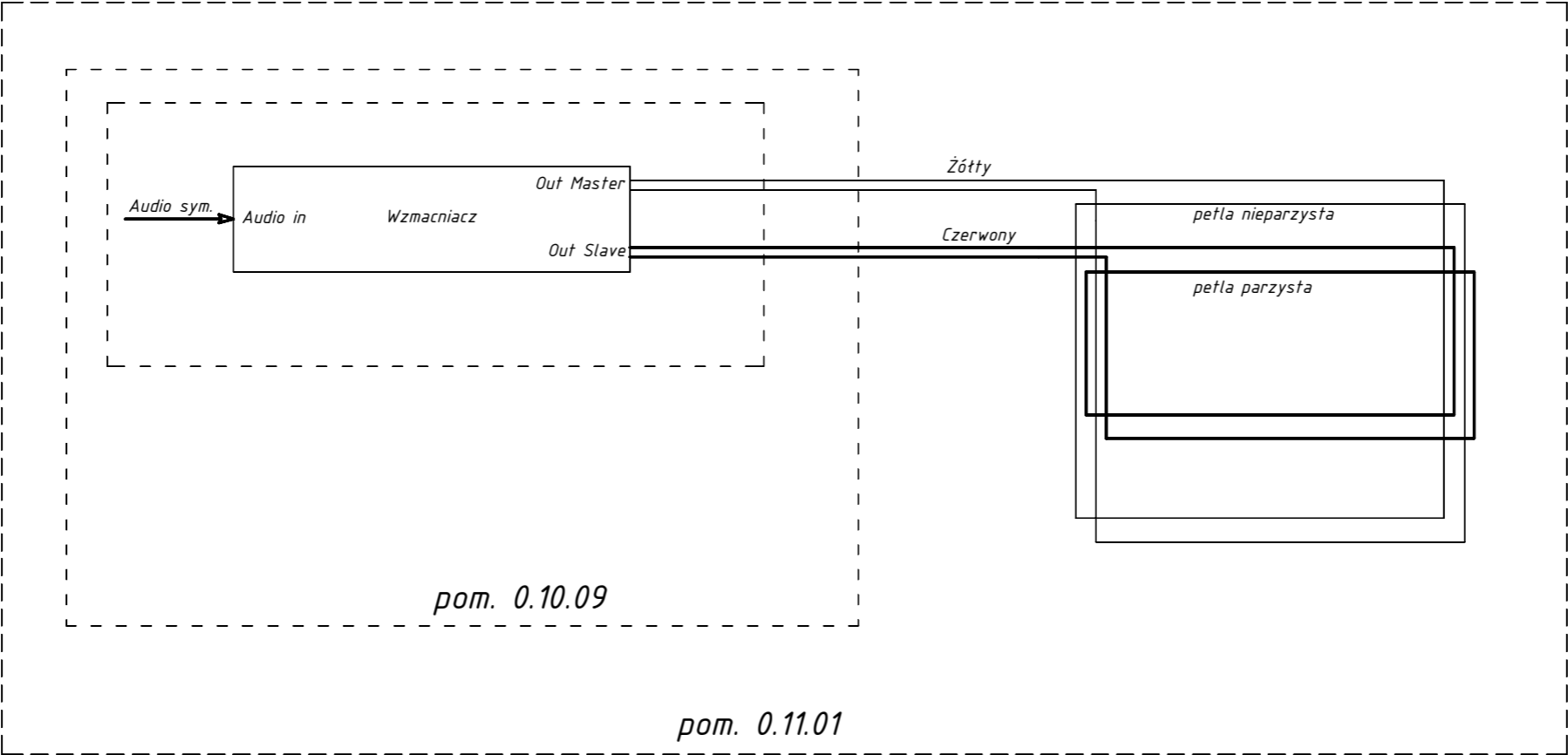
Panel dystrybucji napięć  
Wyprowadzić obwód zasilający konsolę oświetleniową. Zabezpieczenie C16A,30mA,AC

UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w porozumieniu z architektem.



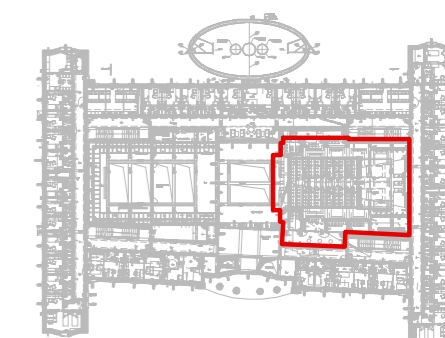
INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN	
	ul. Towarowa 35/86,	
	00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT IDEOWY SIECI STRUKTURALNEJ NA POTRZEBY INST. TECHNOLOGICZNYCH	
DATA:	SKALA:	NR RYS:
10.2024	nd	E-S07

UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.

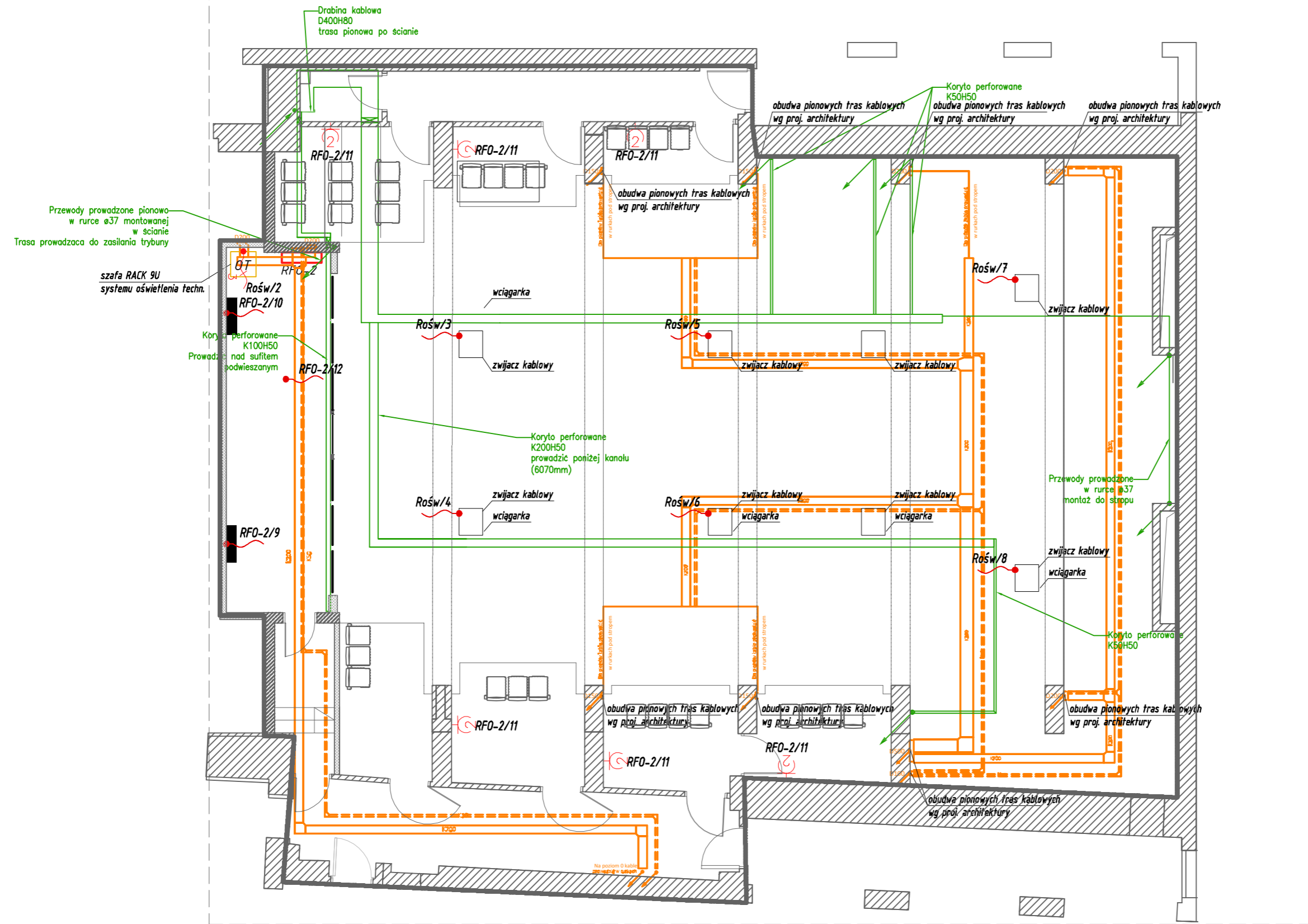


INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT IDEOWY PĘTLI INDUKCYJNEJ.	
DATA: 10.2024	SKALA: nd	NR RYS.: E-S08

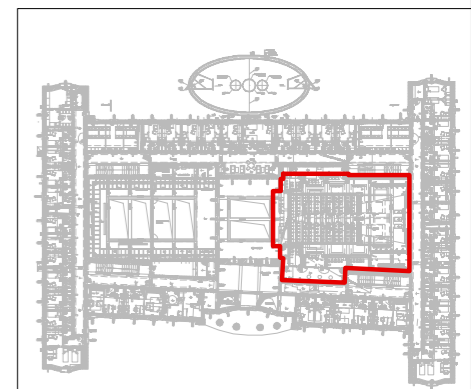




INWESTOR:	UNIWERSYTET IM. A. MICKIEWICZA		
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań		
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa		
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra		
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17		
Podpis:			
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY		
TYTUŁ RYSUNKU:	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH, RZUT PARTERU.		
DATA:	SKALA:	NR RYS.:	
10.2024	1:100	E-R01	



UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.

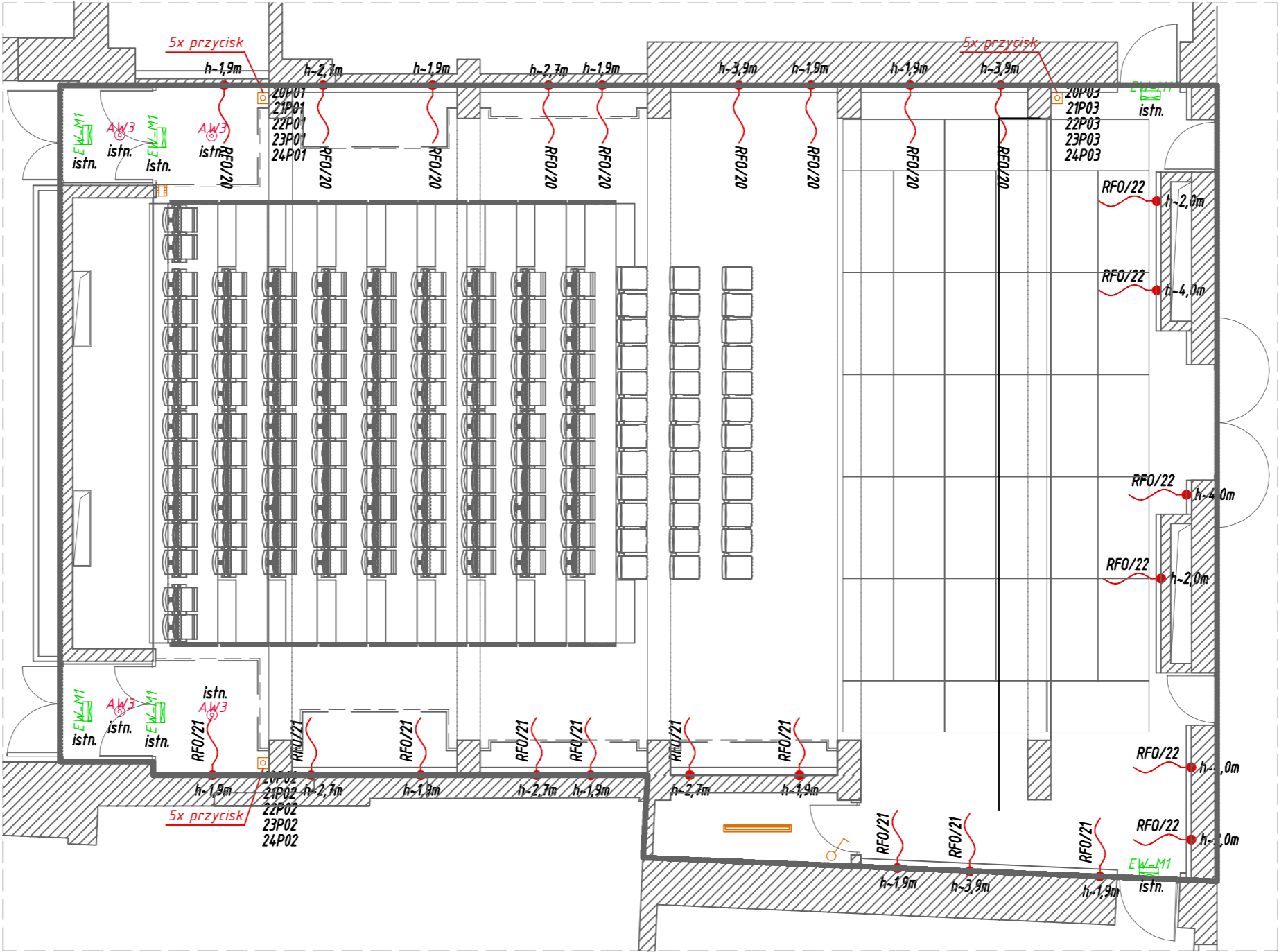


- Rx
- Rozdzielnica elektryczna
  - Gniazdo wtyczkowe 2P+PE, p/t 16A/250V, IP44
  - Gniazdo wtyczkowe 2x2P+PE, p/t 16A/250V, IP44
  - Gniazdo wtyczkowe 2x2P+PE, p/t 16A/250V, IP20
  - Gniazdo wtyczkowe 2P+PE, p/t 16A/250V, IP20
  - Wypust zasilający 230V
  - Wypust zasilający 400V

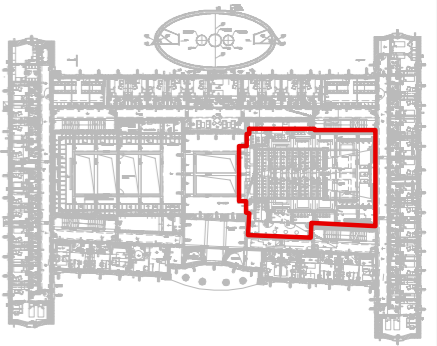
- Z1
- Zestaw gniazd "Z1": gniazdo 32A, 2xgniazdo 230V/16A, gniazdo XRL1
  - Zwijacz kablowy z gniazdami min. 6x230V/16, 1xXRL, 1xLAN
  - Trasy kablowe oświetlenia technologicznego i mechaniki
  - Trasy kablowe systemu elektroakustycznego

INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN	
	ul. Towarowa 35/86,	
	00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKOŃCZENIOWY	
TYTUŁ RYSUNKU:	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
	RZUT PIĘTRA	
DATA:	SKALA:	NR RYS:
10.2024	1:100	E-R02

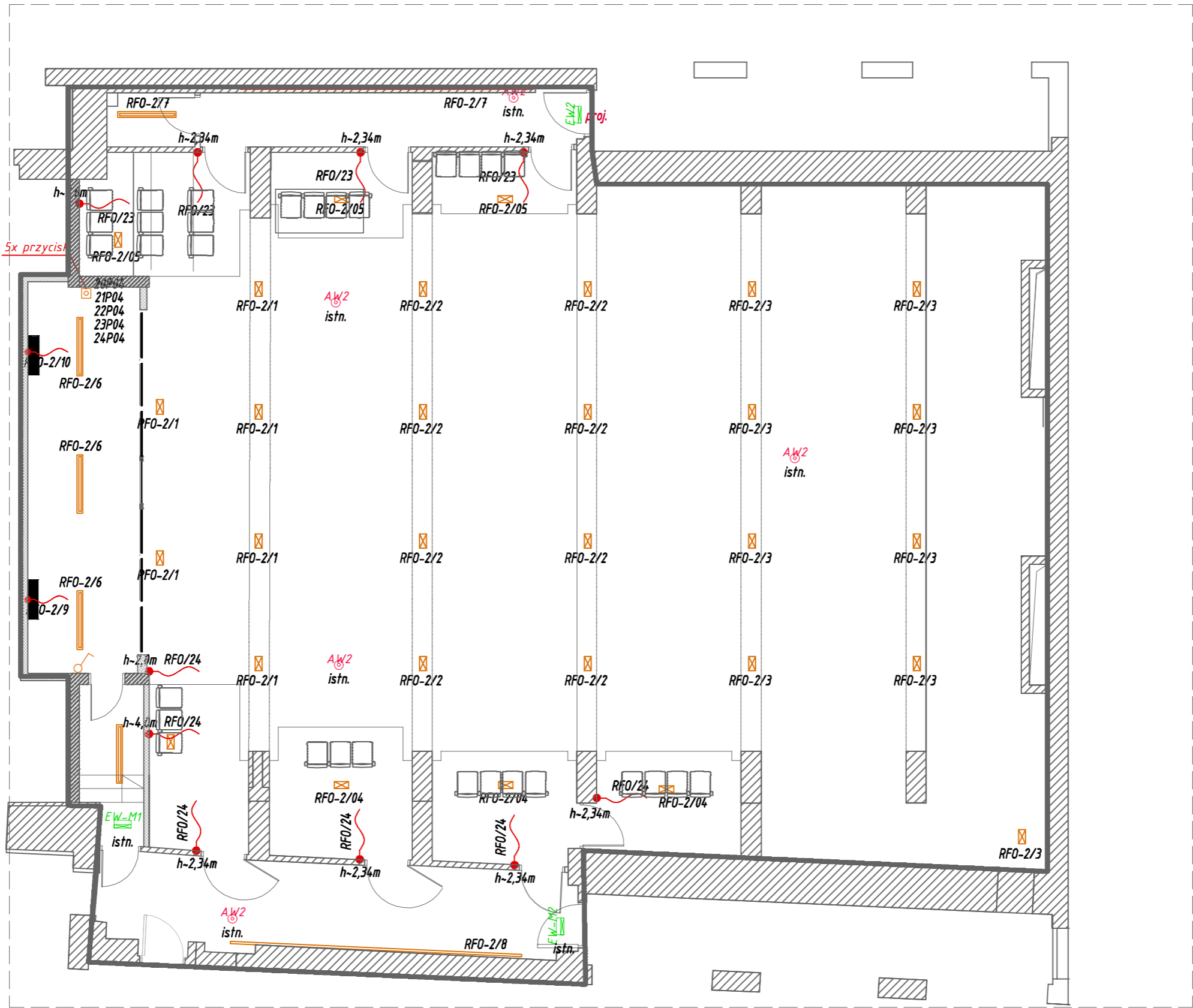
UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.



- Łącznik jednobiegunowy, IP20
- Łącznik dwubiegunowy, IP20
- Przycisk jednobiegunowy, podtynkowy, IP20
- Panel ścienny, sterowanie oprawami DALI
- AW2 Oprawa oświetlenia awaryjnego, optyka strefy otwartej, CNBOP
- AW3 Oprawa oświetlenia awaryjnego, optyka korytarzowa, CNBOP
- EW-M1 Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego, naścienna, CNBOP
- EW-M2 Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego, montaż w suficie, CNBOP
- Wypust oświetleniowy, dokładna lokalizacja wg proj. architektury

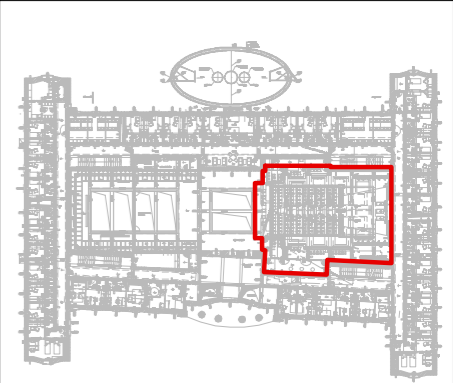


INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN	
	ul. Towarowa 35/86,	
	00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	
	RZUT PARTERU.	
DATA:	SKALA:	NR RYS:
10.2024	1:100	E-R03



- łącznik jednobiegunowy, IP20
- łącznik dwubiegunowy, IP20
- Przycisk jednobiegunowy, podtynkowy, IP20
- Panel ścienny, sterowanie oprawami DALI
- AW2 Oprawa oświetlenia awaryjnego, optyka strefy otwartej, CNBOP
- AW3 Oprawa oświetlenia awaryjnego, optyka korytarzowa, CNBOP
- EW-M1 Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego, naścienna, CNBOP
- EW-M2 Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego, montaż w suficie, CNBOP
- Wypust oświetleniowy, dokładna lokalizacja wg proj. architektury

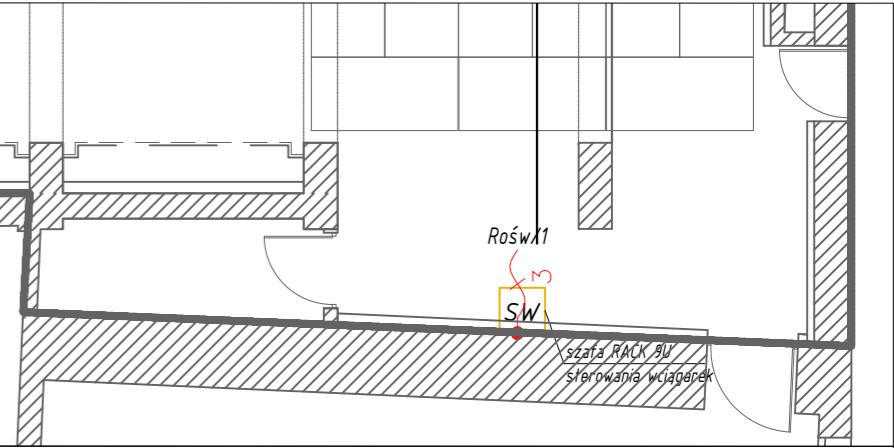
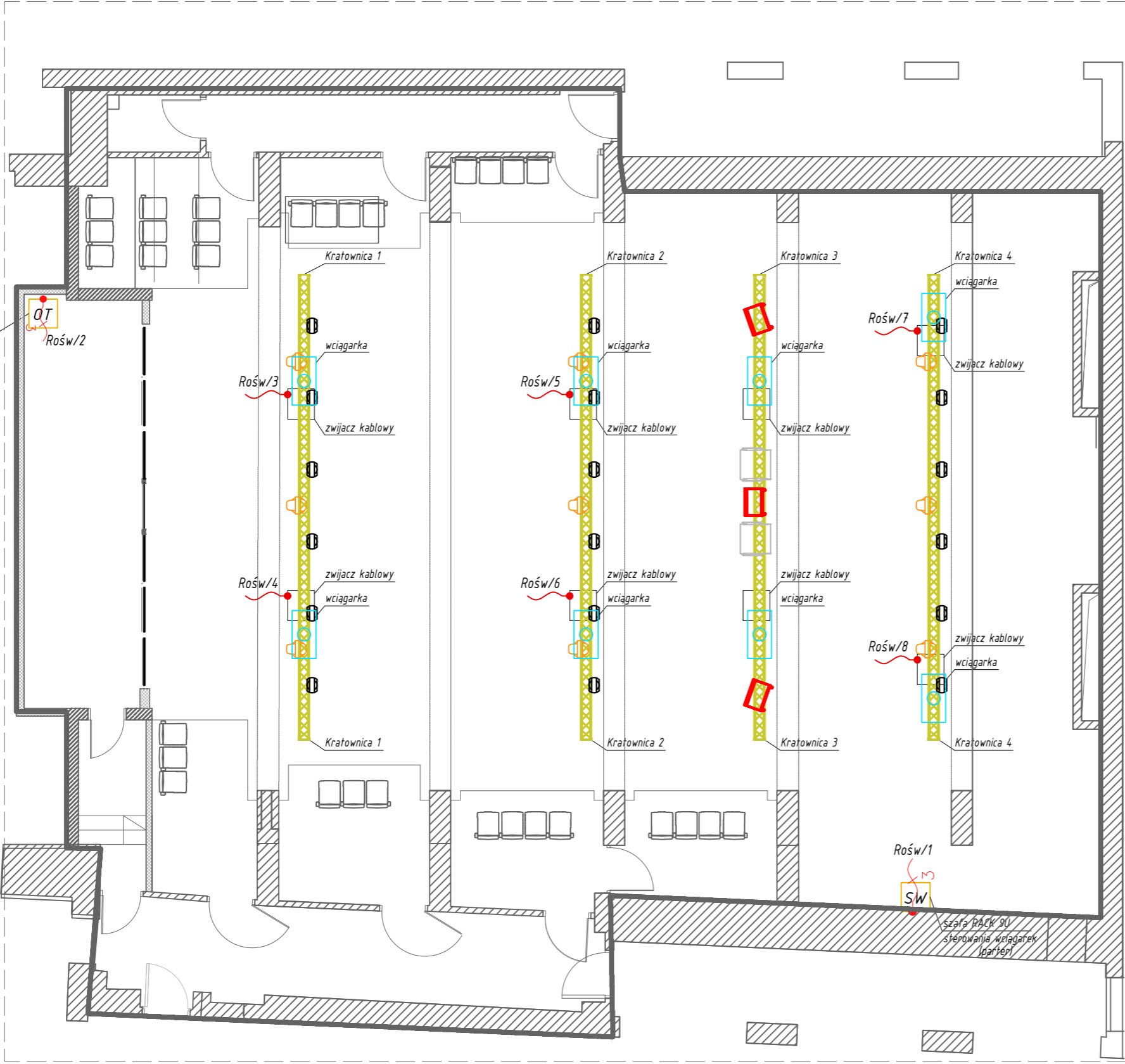
UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.





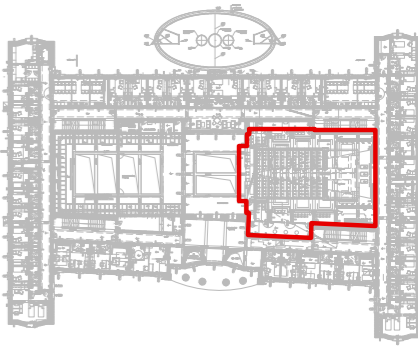
INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN	
	ul. Towarowa 35/86,	
	00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	
	RZUT PIĘTRA	
DATA:	SKALA:	NR RYS:
10.2024	1:100	E-R04

UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest  
sprawdzenie wymiarów w naturze a w  
przypadku zaistniałych rozbieżności prace  
ukończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.

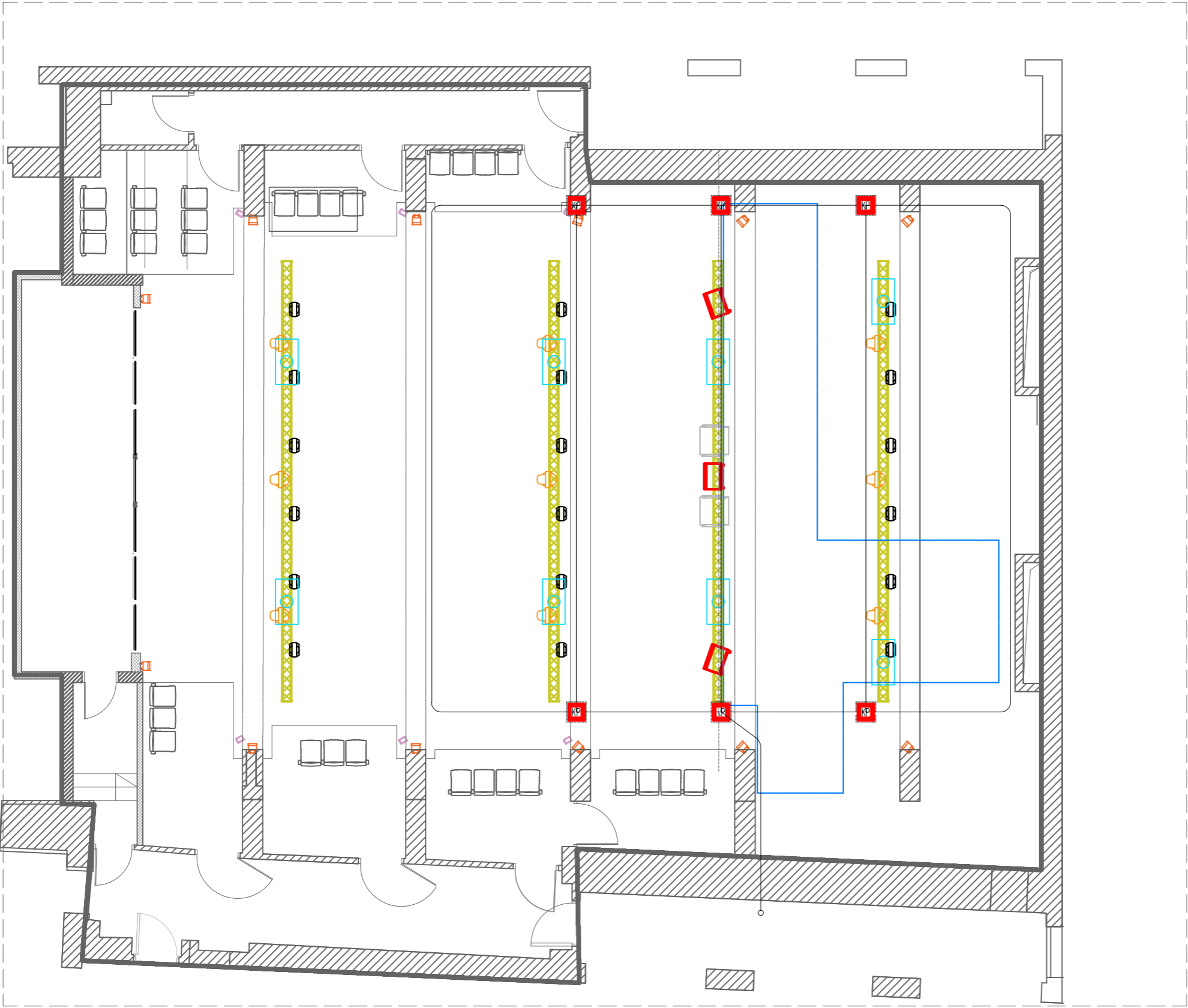
szafa RACK 9U  
systemu oświetlenia techn.



-  - oprawa oświetlenia scenicznego typu ruchoma głowa, optyka profil, szczegóły wg opisu
-  - oprawa oświetlenia scenicznego typu ruchoma głowa, optyka beam/wash, szczegóły wg opisu

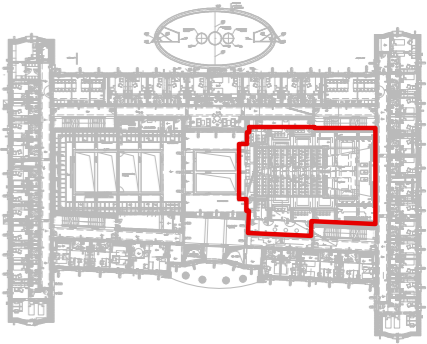


INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN	
	ul. Towarowa 35/86,	
	00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA SCENY. RZUT PIĘTRA.	
DATA:	SKALA:	NR RYS.:
10.2024	1:100	E-R05

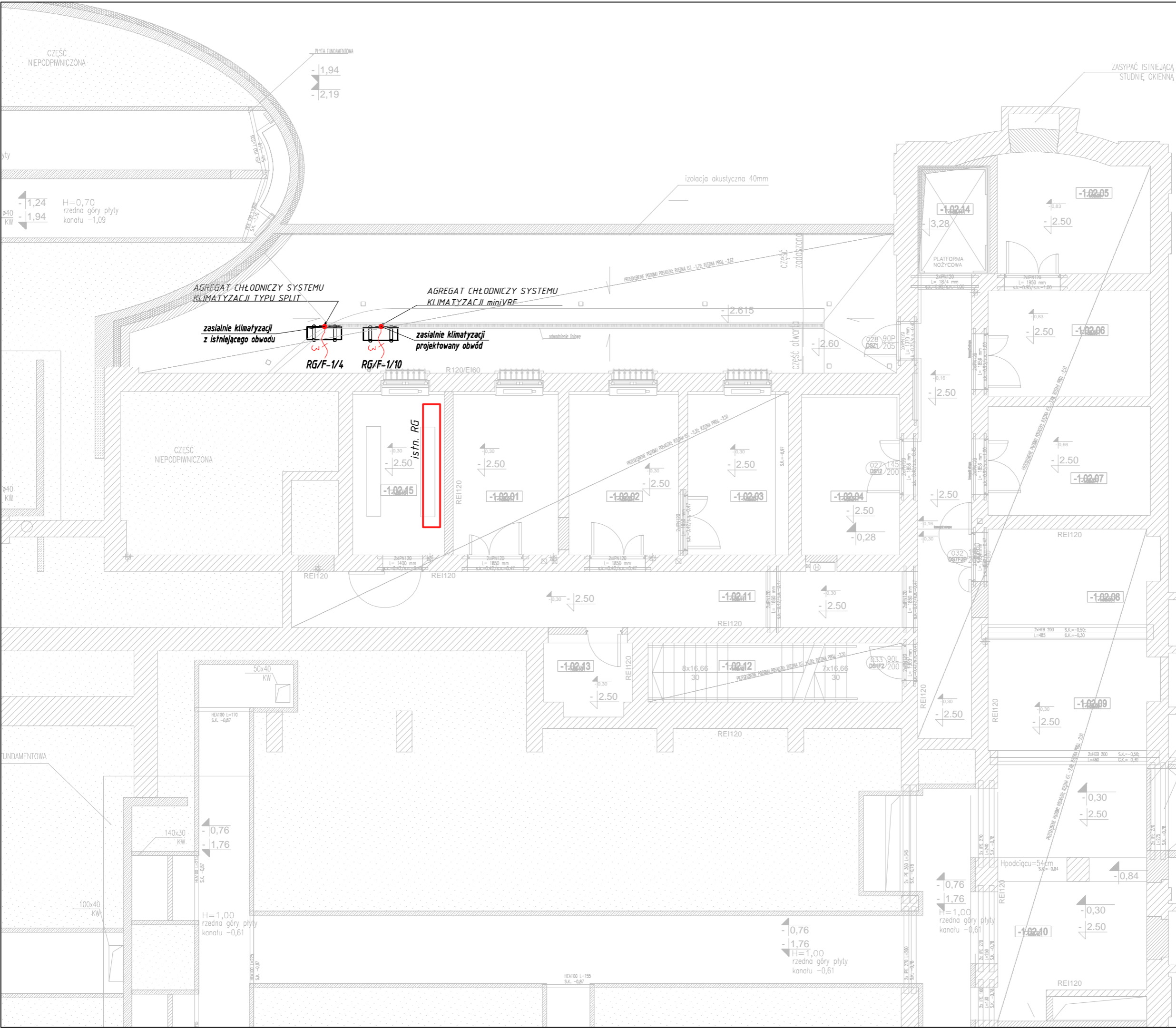


UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest  
sprawdzenie wymiarów w naturze a w  
przypadku zaistniałych rozbieżności prace  
wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.

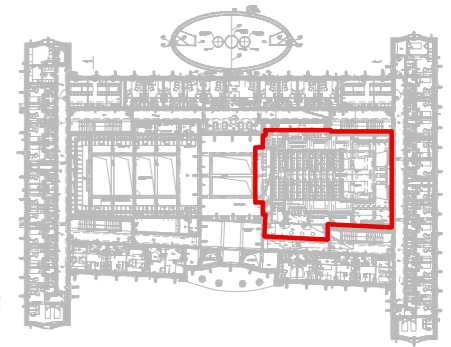
- Aktywny zestaw szerokopasmowy Typ 1, uchwyt montażowy, szczegóły wg opisu
- Aktywny zestaw głośnikowy sub-niskotonowy z możliwością podwieszania, szczegóły wg opisu
- Aktywny zestaw szerokopasmowy Typ 2, uchwyt montażowy, szczegóły wg opisu
- Miniaturowy aktywny zestaw głośnikowy Typ 1, szczegóły wg opisu
- Kaseta podłogowa systemu pętli indukcyjnej, szczegóły wg opisu



INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN	
	ul. Towarowa 35/86,	
	00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	PLAN INSTALACJI NAGŁOŚNIENIA.	
	RZUT PIĘTRA.	
DATA:	SKALA:	NR RYS.:
10.2024	1:100	E-R06

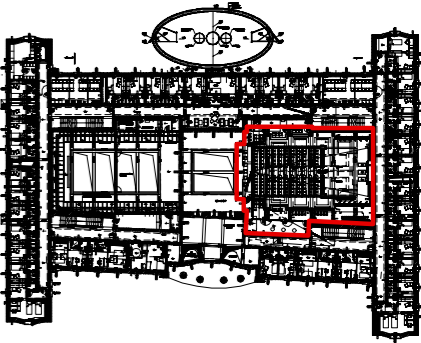
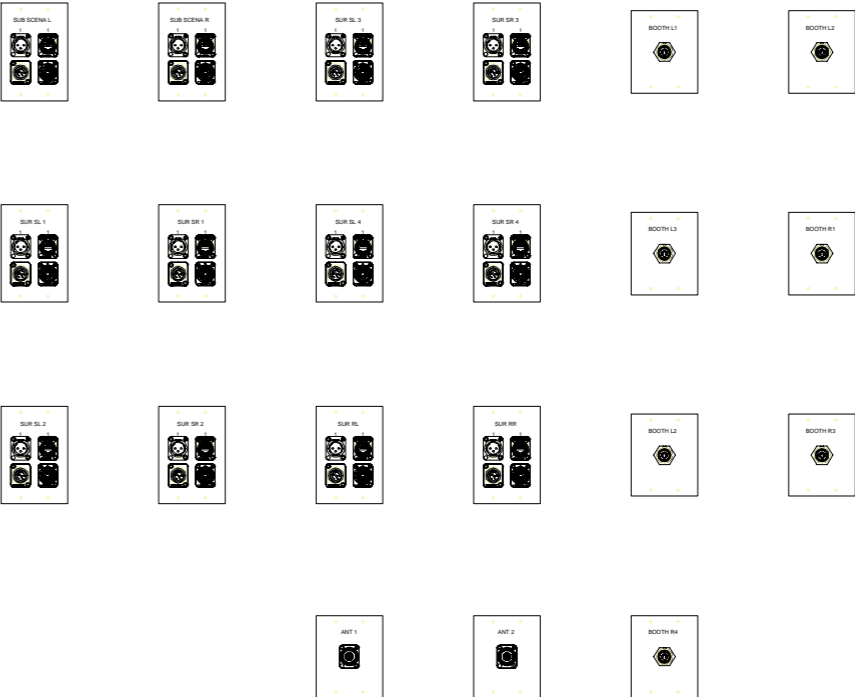
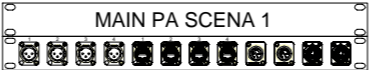


**UWAGA!**  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.

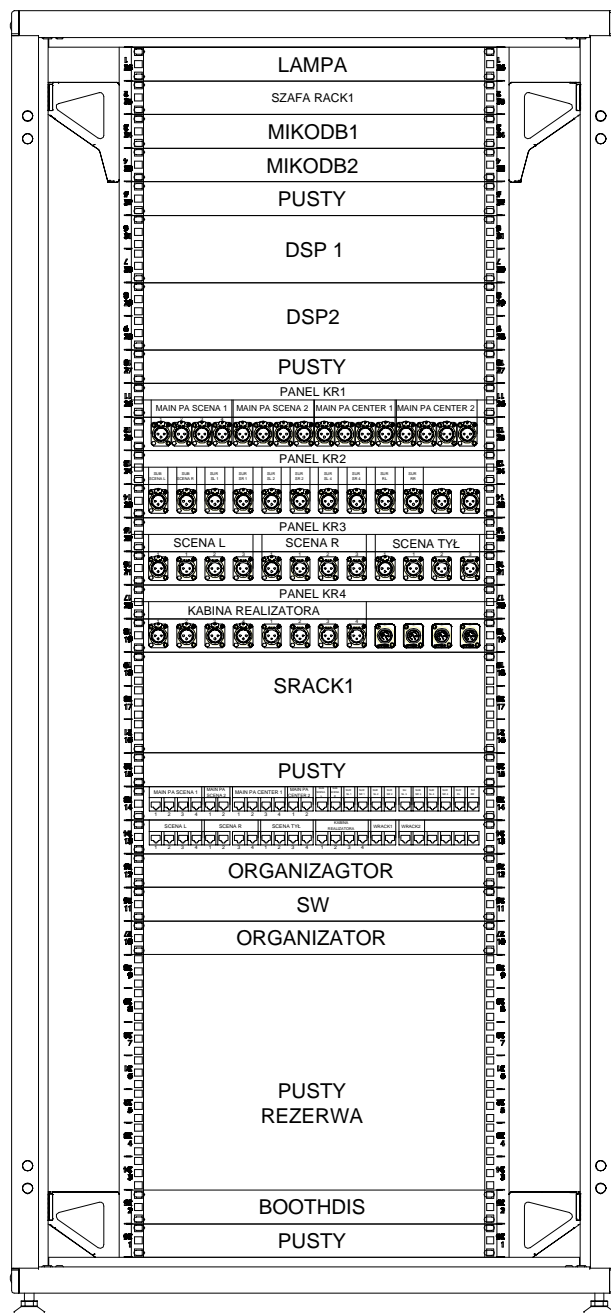


INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza		
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań		
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa		
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra		
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17		
Podpis:			
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY		
TYTUŁ RYSUNKU:	ZASILANIE KLIMATYZATORÓW RZUT POZIOMY -1.		
DATA:	10.2024	SKALA:	1:100
NR RYS.:	E-R07		

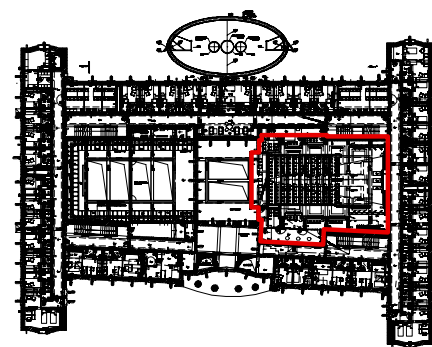
UWAGA!  
Podane wymiary są orientacyjne.  
Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
rozbieżności prace wykończeniowe należy dokończyć w  
porozumieniu z architektem.



INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inż. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	WIDOK PRZYŁĄCZY SYGNAŁOWYCH ELEKTROAKUATYKI	
DATA: 10.2024	SKALA: nd	NR RYS.: E-W01



UWAGA!  
 Podane wymiary są orientacyjne.  
 Obowiązkiem wszystkich wykonawców jest sprawdzenie  
 wymiarów w naturze a w przypadku zaistniałych  
 rozbieżności prace wykończeniowe naleŹy dokończyć w  
 porozumieniu z architektem.



INWESTOR:	UNIwersytet im. A. Mickiewicza	
UWAGI:	ul. H. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań	
BIURO PROJEKTOWE:	FUSION DESIGN ul. Towarowa 35/86, 00-869 Warszawa	
PROJEKTANT:	mgr inŹ. Artur Patyra	
Nr uprawnień:	LUB/0127/PWBE/17	
Podpis:		
BRANŹA:	ELEKTRYCZNA	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ RYSUNKU:	SZAFRA RACK SYSTEMU ELEKTROAKUATYCZNEGO	
DATA:	SKALA:	NR RYS:
10.2024	nd	E-W02