

# ARKOL - ELEKTRO

**A R K A D I U S Z   K O Ł A S I Ń S K I**  
**BRĄCHNOWO UL. WESOŁA 16, 87-152 ŁUBIANKA**  
**z/s 87-100 TORUŃ UL. MATEJKI 63A/12**  
**tel. +48 503 834 248      email: arkoelektro@wp.pl**

## PROJEKT TECHNICZNO - BUDOWLANY

<b>INWESTOR:</b>	<b>UNIwersytet Mikołaja Kopernika</b> <b>87-100 Toruń, ul. Gagarina 11</b>
<b>TEMAT:</b>	Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy ul. Sienkiewicza 30/32
<b>BRANŻA:</b>	elektryczna
<b>PROJEKTANT:</b>	<b>mgr inż. Arkadiusz Kolasiński</b> upr. bud. nr KUP/0160/PWOS/08 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
<b>NR ZLECENIA</b>	<b>0</b>
<b>EGZEMPLARZ NR 1</b>	<b>DATA OPRACOWANIA: sierpień 2025 r</b>

## Spis treści

1.	Oświadczenie projektanta wynikające z ustawy prawo budowlane .....	3
2.	Uprawnienia budowlane projektanta .....	4
3.	Podstawa opracowania projektu .....	6
4.	Nazwa i adres obiektu .....	6
5.	Przedmiot i zakres opracowania .....	6
6.	Inwestor .....	6
7.	Zakres stosowania dokumentacji .....	6
8.	Normy przepisy .....	7
9.	Instalacja oświetlenia .....	9
10.	Instalacja multimedialna audio - video .....	11
11.	Wytyczne międzybranżowe .....	15
12.	Zestawienie urządzeń .....	17
13.	Minimalne parametry urządzeń .....	19
14.	Wykaz tras kablowych .....	33
15.	Informacja do planu Bezpieczeństwa I Ochrony Zdrowia BIOZ .....	37
16.	Rysunki .....	37

**1. Oświadczenie projektanta wynikające z ustawy prawo budowlane**

**OŚWIADCZENIE**

(projektanta – sprawdzającego)

o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany **Arkadiusz Kolasiński**

**Oświadczam, że projekt techniczno - budowlany dotyczący inwestycji:**

Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy  
ul. Sienkiewicza 30/32

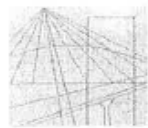
Opracowany na rzecz Inwestora:

**UNIwersytet Mikołaja Kopernika**  
**ul. Gagarina 11**  
**87-100 Toruń**

**został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.**

.....  
*podpis składającego oświadczenie*

## 2. Uprawnienia budowlane projektanta



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Bydgoszcz, dnia 10 grudnia 2008 r.

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0055-0165/08

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e**

**Panu Arkadiuszowi Michałowi Kolasieński**  
inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonemu dnia 22 stycznia 1975 r. w Toruniu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny KUP/0160/PWOS/08**

**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. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

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

**Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Mańkowski

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pan Arkadiusz Kolasieński  
ul. Tęczowa 3c/30  
87-162 Lubicz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
KUP-TG7-4RN-LYR \*

Pan Arkadiusz Kolasiński o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0094/09  
adres zamieszkania ul. Wesoła 16, 87-152 Łubianka, Brąchnowo  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

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

Zgodnie z art. 78<sup>3</sup> 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### 3. Podstawa opracowania projektu

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- wytyczne inwestora
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- podręczniki projektantów
- dokumentacja techniczno-ruchowa i serwisowa systemów
- karty katalogowe zastosowanych urządzeń

### 4. Nazwa i adres obiektu

Sala audytoryjna w budynku Wydziału Sztuk Pięknych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, przy ul. H. Sienkiewicza 30/32.

### 5. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczno budowlany „Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy ul. Sienkiewicza 30/32”

W niniejszym opracowaniu ujęto budowę następujących instalacji:

- multimedialne
- oświetlenia
- okablowania strukturalnego,
- audio - wideo.

### 6. Inwestor

UNIwersytet MIKOŁAJA KOPERNIKA, ul. Gagarina 11 w Toruniu.

### 7. Zakres stosowania dokumentacji

Dokumentacja stanowi projekt branżowy i może być stosowana, jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w przedmiocie specyfikacji.

#### **Uwaga.**

**Zamienniki urządzeń mogą być zastosowane pod warunkiem spełnienia minimalnych parametrów nie gorszych niż wymienionych w projekcie. Jakakolwiek zmiana urządzenia na inne niż w projekcie wymaga zgody projektanta.**

Ileć w dokumentacji projektowej wskazane są z nazwy wyroby, urządzenia czy też armatura należy to rozumieć wyłącznie, jako określenia wymaganych i oczekiwanych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a także wymaganych prawem certyfikatów, atestów, aprobat itp. dla wyrobów, urządzeń i armatury.

## 8. Normy przepisy

- PKN-CEN/TS 54-14:2018 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-IEC-60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania Podstawowe
- PN-IEC-60364-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC-60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC-60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC-60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi..
- PN-IEC-60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym..
- PN-IEC-60364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony
- PN-IEC-60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC-60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC-60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC-60364-6-61:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2014 Systemy sygnalizacji pożarowej. Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe

- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009
- PN-EN 54-10:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki płomienia – Czujki punktowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia; ze zmianą AC:2007
- PN-EN 54-20 – Systemy przeciwpożarowe – Systemy ssące
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 109 z 2010r poz. 719).
- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2010
- Poradnik Projektanta - Systemy sygnalizacji pożarowej IGNIS 1000/2000 i POLON 4000 w projektach instalacji - edycja V
- Poradnik Projektanta - Systemy sygnalizacji pożarowej POLON 6000 w projektach instalacji - edycja III
- Dokumentacja techniczno-ruchowa elementów systemu
- Karty katalogowe i instrukcje zastosowanych urządzeń



## **9. Instalacja oświetlenia**

### **9.1 wykonanie instalacji**

Instalacje w sali audytorium należy wykonać przy pomocy przewodów i kabli z żyłami miedzianymi układanymi na uchwytych dystansowych - dotyczy pojedynczych przewodów i kabli oraz na metalowych korytkach instalacyjnych o szerokości 100mm oraz 50mm powyżej stropu podwieszanego. Należy stosować korytka jednego Producenta, aby wykonać prawidłowo łączenia ich w ciągi. Całość korytek musi tworzyć ciągłość galwaniczną (połączenie do szyny wyrównawczej). Zmiany szerokości ciągów korytek należy wykonać przy pomocy odpowiednich systemowych kompensacji. Korytka należy prowadzić przestrzeni powyżej stropu podwieszanego oraz w kanale i przestrzeni technicznej pod salą audytoryjną. Wszystkie przejścia przewodów z przestrzeni i kanału technicznego do sali audytorium należy uszczelnić pożarowo o wytrzymałości ogniowej EI120. Zejścia przewodów do łączników, gniazd wtykowych instalowanych na ścianach należy wykonać jako podtynkowe. Gniazda wtykowe o stopniu ochrony min. IP44 na Sali audytoryjnej (w rzędach siedzeń) należy instalować wtykowo, w podstopnicy, tak obudowa gniazda była zlicowana z powierzchnią podstopnicy. Przewody prowadzić w rurkach typu pieszla układanych w bruzdach wykutych w podstopnicach a następnie zatynkowanych. W całości instalacji należy stosować osprzęt oraz oprawy oświetleniowe zgodnie z oznaczeniami podanymi na rysunkach. W instalacji stosować osprzęt podtynkowy IP 20 i o stopniu ochrony IP44. Łączniki i sterowniki instalacji oświetleniowej należy instalować przy dwóch wejściach do audytorium, na wysokości + 1.4m od poziomu posadzki, w odległości 5 cm od ościeżnicy. Wszystkie obwody należy zasilić z istniejącej rozdzielni TP.

### **9.2 Oświetlenie ogólne**

Oświetlenie audytorium projektuje się przy pomocy opraw, których typy oraz rozmieszczenie podano na rysunkach. Instalację zasilania opraw oświetleniowych należy wykonać przewodami o żyłach miedzianych - 3(4,5)x1,5mm<sup>2</sup>-750V. Wszystkie obwody oświetleniowe należy zasilić z tablicy TP. W obwodach sterowanych systemem DALI w przewodach do oprawy stosować dwie żyły dodatkowe do systemu sterowania. Wszystkie

oprawy instalowane w stropie podwieszanym należy dodatkowo podwieszać na linkach stalowych do stropu właściwego. Oświetlenie sterowane będzie przy pomocy łączników oraz zainstalowanego w stole wykładowcy sterownika. Sterowanie oświetleniem będzie umożliwiało realizację scen świetlnych.

### **9.3 Oświetlenie ewakuacyjne**

W sali audytorium projektuje się instalację oświetlenia ewakuacyjnego. Oprawami oświetlenia ewakuacyjnego są autonomiczne oprawy ewakuacyjne zapewniające właściwe natężenia oświetlenia na drodze ewakuacyjnej oraz oprawy określające kierunki ewakuacji. Wszystkie oprawy wyposażone w inwertery o czasie działania 1 godz. Załączenie oświetlenia nastąpi automatycznie po zaniku napięcia w sieci oświetlenia ogólnego. Obwody oświetlenia ewakuacyjnego wykonać jako oddzielne niezależne od obwodów oświetlenia ogólnego. Instalację oświetlenia ewakuacyjnego należy wykonać przewodami typu YDY4x1.5mm<sup>2</sup>-750V identycznie jak instalację oświetlenia ogólnego. Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na podłodze względem środkowej linii drogi ewakuacji powinno być nie mniejsze niż 1lx na szerokości 1m. Wszystkie oprawy oświetleniowe instalowane w obwodach oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać atest CNBOP.

### **9.4 Połączenia wyrównawcze**

Projektuje się wykonanie lokalnych połączeń wyrównawczych. Szynę wyrównawczą dla audytorium należy zainstalować w obudowie tablicy TP. Do szyny wyrównawczej przyłączyć:

- punkt PE rozdzielni TP
- metalowe rurociągi z mediami
- korytka instalacyjne
- kanały wentylacyjne
- wszystkie inne instalacje metalowe w które wyposażony zostanie obiekt.

Połączenia wykonać przewodem LYżo-16mm<sup>2</sup>

Jako ochronę przeciwprzepięciową projektuje się zainstalowanie ochronnika przepięciowego w projektowanej rozdzielni.

## **9.5 Ochrona przeciwporażeniowa**

Całość instalacji zostanie wykonana w systemie **TN-S**. Jako urządzenia ochronne w ochronie przeciwporażeniowej zastosowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe oraz urządzenia nadmiarowoprądowe. Projektowany układ **TN-S** oznacza zastosowanie oddzielnych przewodów PE i N w całej projektowanej instalacji odbiorczej (od rozdzielni głównej). Dla instalacji odbiorczych z wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi nie wolno łączyć z sobą żył PE i N. W instalacjach żyły przewodu N winny posiadać izolację w kolorze niebieskim, natomiast izolacja przewodu PE winna posiadać izolację w kolorze żółto-zielonym. Przed załączeniem napięcia skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarem.

## **9.5 Istniejące instalacje**

Istniejące instalacje elektryczne należy w miarę możliwości zdemontować. Roboty demontażowe należy przeprowadzić w sposób powodujący jak najmniejsze zniszczenia. Wszystkie otwory po przejściach demontowanych przewodów a nie wykorzystywanych dla nowej instalacji przez stropy i ściany należy zabetonować lub zamurować. Części instalacji, które nie zostaną zdemontowane (np. instalacje podtynkowe) należy skutecznie odłączyć spod napięcia. Żaden fragment istniejącej instalacji nie może zostać wykorzystany w realizacji instalacji zgodnie z niniejszym projektem.

## **10. Instalacja multimedialna audio - video**

### **10.1 Założenia programowe i funkcjonalne**

- prowadzenie wykładów i prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem najnowszych źródeł prezentacji w salach wykładowych,
- łatwość obsługi i automatyka dostosowania systemów audiowizualnych zgodnie z wymaganą aranżacją sal w uzgodnionym zakresie,
- możliwość pracy hybrydowej oraz edukacji zdalnej,
- oferowanie rozwiązań praktycznie zweryfikowanych w realizacjach podobnych obiektów o wysokim standardzie wyposażenia,

## **10.2 Sala wykładowa opis**

Sale wykładowa będzie mogła funkcjonować w trzech trybach wykładów:

- - tradycyjnych wykładów z udziałem studentów na sali;
- - zdalnym
- - hybrydowym

## **10.3 System prezentacji obrazów i pisma**

### **10.3.1 Projektor**

Głównym źródłem wizji będzie projektor zamontowany na uchwycie sufitowym. W celu zapewnienia jak najlepszych efektów wizualnych zastosowano projektor laserowy charakteryzujący się rozdzielczością UHD, jasnością 6000 ANSI lm oraz wysokim kontrastem. Obraz do projektora będzie doprowadzony poprzez odbiornik HDMI w standardzie AVoIP. Obraz pochodzący z projektora będzie wyświetlany na ekranie elektrycznym o wielkości 300x300cm, która została dobrana do wymiarów sali, tak aby gwarantowała dobrą widoczność dla osób siedzących w ostatnich rzędach.

### **10.3.2 Źródła prezentacji**

Prezentacja odbywać się będzie z następujących źródeł:

- przyłącze stołowe HDMI, USB-C, USB zlokalizowane w stole katedralnym służące do podłączenia dodatkowych źródeł typu notebook, kamera itp.
- przyłącze stołowe HDMI zlokalizowane w mównicy służące do podłączenia dodatkowych źródeł typu notebook, kamera itp.
- komputera stacjonarnego będącego na wyposażeniu sali

Sygnał z przyłączy sygnałowych transmitowany jest za pomocą transmisji AVoIP do switcha LAN. Transmitery zostaną podpięte do przyłącza w puszcze podłogowej.

### **10.3.3 System adnotacji**

W systemie przewidziano monitor interaktywny służący do nanoszenia notatek na prezentację. Sygnał z adnotacjami będzie mógł być wyświetlany na projektorze.

### **10.3.4 Urządzenia przełączające**

Matrycowanie sygnałów AVoIP będzie realizowane poprzez switch LAN. Wszystkie nadajniki oraz odbiornik AVoIP zostaną wpięte do tego urządzenia. Switch jako urządzenie centralne będzie matrycował sygnały AVoIP, DANTE. Poprzez nadajniki i odbiorniki w rozdzielczości 4K sygnał będzie przesyłany ze źródeł do odbiorników typu projektor.

Urządzenie będzie się znajdować w szafie sprzętowej w pomieszczeniu technicznym. Sterowanie urządzeniem odbywać się będzie zdalnie z systemu centralnego sterowania. Dokładna lokalizacja szafki znajduje się w rzutach rozmieszczenia urządzeń.

## **10.4 System nagłośnienia**

Funkcjami systemu nagłośnienia są :

- transmisja sygnału mowy,
- odtwarzanie dźwięku z dodatkowych źródeł podłączanych do systemu przyłączy (takich jak np. laptop użytkownika).
- Odtwarzanie dźwięku towarzyszącemu połączeniom wideokonferencyjnym

Sygnały foniczne będą wzmacniane przez wzmacniacz mocy, a następnie przesyłane do głośników sufitowych oraz kolumn przyekranowych

### **10.4.1 Urządzenia przełączające audio**

Fonia ze wszystkich źródeł: fonia prezentacji, mikrofonów itd. jest przełączana, miksowana, poddawana obróbce przy użyciu procesorów sygnałowych z wbudowanymi procesorami DSP, o otwartej architekturze wejściowo-wyjściowej, umożliwiając przełączanie sygnałów w dowolnej konfiguracji. Zmiksowane sygnały trafiają na wzmacniacz mocy, z których są zasilane 15 szt. głośników sufitowych oraz kolumny przekranowe

### **10.4.2 Mikrofony**

W systemie przewidziano 6 szt. bezprzewodowych cyfrowych mikrofonów, pracujące w paśmie UHF z wybieraną częstotliwością, gwarantujące pracę w optymalnych warunkach przekazu radiowego:

- 2 szt. mikrofon typu „handheld” (trzymane w ręce lub na statywie)

- 2 szt. mikrofon typu „headset” (nagłowny)
- 2 szt. mikrofon typu „gęsia szyja”.

Dla zapewnienia idealnego przekazu radiowego zastosowano dwie anteny zlokalizowane po bokach Sali.

Dodatkowo na mównicy został przewidziany dodatkowy mikrofon na podstawce typu „gęsia szyja”.

### **10.4.3 Edukacja zdalna i hybrydowa**

W Sali na potrzeby prowadzenia wykładów z możliwością edukacji zdalnej lub hybrydowej przewidziano kamerę śledzącą PTZ. Do transmisji obrazu z kamery przewidziana jest transmisja USB w standardzie 3.0. Prowadzenie wideokonferencji może odbywać się zarówno z komputera stacjonarnego będącego wyposażeniem sali, jak i z komputera mobilnego typu notebook. Za przełączanie sygnału USB odpowiedzialny jest dedykowany przełącznik USB. Do przełącznika USB dodatkowo zostanie doprowadzony sygnał USB z procesora DSP.

## **10.5 System sterowania**

### **10.5.1 Funkcje systemu**

System zintegrowanego sterowania umożliwi sterowanie:

- projektorem,
- ekranem,
- procesorem DSP,
- źródłami obrazu,
- głośnością,
- zaciemnieniem sal,
- oświetleniem sal.

### **10.5.2 Elementy systemu**

Głównym elementem systemu jest centralna jednostką sterującą zamontowana w szafie rack w pomieszczeniu technicznym. Urządzenie to jako jednostka centralna jest wyposażona w 3 dwukierunkowe porty RS232, port magistrali systemowej, 8 wyjściowe

porty IR, 8 przełączniki, porty: USB, oraz Ethernet umożliwiające podłączenie urządzenia do sieci strukturalnej obiektu.

Współpracujące z urządzeniem elementy wykonawcze przełącznikowe do sterowania ekranami, oświetleniem i zaciemnieniem sali znajdują się w rozdzielnicy elektrycznej. Sterowanie elementami wykonawczymi będzie miało miejsce przy użyciu magistrali systemowej.

### **10.5.3 Sterowanie systemem**

Podstawowym elementem sterującym będzie 7” przewodowy panel sterujący oraz klawiatury sterujące.

W pamięci jednostki centralnej w trakcie instalowania i programowania systemu zostaną zapisane programy wykonawcze. Programy te, definiujące funkcje poszczególnych okien i przycisków panelu dotykowego sterują funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonują MAKROPROGRAMY - sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu jednego klawisza – np. PREZENTACJA spowoduje włączenie się projektora, rozwinięcie ekranu, zatrzymanie innych źródeł, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych.

Do podstawowych funkcji systemu sterowania tzn. sterowania roletami oraz oświetleniem będą służyły klawiatury sterujące umieszczone przy wejściu do sali.

Wybór opcji programów zostanie ustalony z użytkownikiem na etapie wykonawczym

## **11. Wytyczne międzybranżowe**

### **11.1 Elektryka**

- Zasilanie wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu audio-wideo (poza ekranem elektrycznym) należy wykonać z dedykowanej rozdzielnicy elektrycznej, lub wydzielić część rozdzielnicy głównej na potrzeby systemu AV.
- Zasilanie urządzeń wchodzących w skład systemu audio-wideo musi odbywać się z jednej fazy (poza ekranem elektrycznym).
- Zasilanie systemu oświetlenia, sterowania oświetleniem, rolet oraz ekranów elektrycznych musi się odbyć z innej fazy niż zasilanie urządzeń audio wideo!

- Zasilanie wszystkich urządzeń jest w zakresie Wykonawcy branży elektrycznej.

Urządzenia należy zabezpieczyć poprzez wyłączniki nadmiaroprądowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowych, wyłączników nadprądowych.

Należy wykonać zasilanie stołu prezydialnego, stołów do obsługi, biurek gości.

Na potrzeby systemu AV W rozdzielniczy elektrycznej należy umieścić:

- zasilacz systemowy (6 DIN),
- 2x moduł przekaźnikowy (18 DIN),
- moduł DALI (3 DIN),
- rezerwa 9 DIN.

Pobór mocy urządzeń:

## **POMIESZCZENIE TECHNICZNE**

1. Szafa sprzętowa (1200W):

- kabel YDY 3x2.5mm<sup>2</sup> (zasilanie jednostki centralnej itd.),
- kabel YDY 4x2.5mm<sup>2</sup> (włączanie/wyłączanie z przekaźników).

## **SALA**

1. Projektor (600W) – wypust przewodem YDY 3x 2.5mm<sup>2</sup>,
2. Ekran projekcyjny – wypust przewodem YDY 4x 1.5mm<sup>2</sup> (przekaźnik),
3. opcjonalny Monitor interaktywny + odbiornik transmisyjny (500W) – 2x gniazdo 230V,

## **11.2 LAN**

Należy doprowadzić i zakończyć gniazdem w wyznaczone miejsca:

- Szafa sprzętowa – 2x LAN.
- Projektor multimedialny – 2x LAN,
- Puszka podłogowa katedra z komputerem – 3x LAN,
- Puszka podłogowa katedra mobilna – 2x LAN,
- Puszka podłogowa mównica – 2x LAN,
- Rozdzielnia elektryczna – 1x LAN.
- Opcjonalny monitor interaktywny – 2x LAN,



## 12. Zestawienie urządzeń

Lp.	Urządzenie	Ilość
1	Projektor (6000 ANSI, UHD)	1
2	Uchwyt do projektora	1
3	Odbiornik do projektora	1
4	Ekran elektryczny	1
5	Przylącze stołowe katedra (1x HDMI, 1x USB-C)	1
6	Nadajnik AVoIP - katedra	1
7	Przylącze stołowe mównica	1
8	Nadajnik AVoIP - mównica	1
11	Kamera wideokonferencyjna śledząca	1
12	Transmisja USB z kamery	1
13	Przełącznik USB	1
14	Procesor audio	1
15	Odbiornik mikrofonów bezprzewodowych 4-ro kanałowy	1
16	Odbiornik mikrofonów bezprzewodowych 2-kanałowy	1
17	Mikrofon gęsia szyja bezprzewodowy	2
18	Mikrofon bezprzewodowy doręczny	2
19	Mikrofon bezprzewodowy nagłowny	2
20	Ładowarka mikrofonów bezprzewodowych	2
21	Ładowarka mikrofonów bezprzewodowych na gęsiej szyi	1
22	Antena dookólna	2
23	Mikrofon przewodowy gęsia szyja	1
24	Głośnik sufitowy	15
25	Kolumna ścienna	2
26	Wzmacniacz audio	1
27	Wzmacniacz pętli indukcyjnej	1
28	Jednostka sterująca	1
29	Panel dotykowy	1
30	Klawiatura sterująca	2
31	Moduł sterowania DALI	1
32	Moduł wykonawczy do rolet i ekranu	2
33	Zasilacz modułów wykonawczych	1
34	Switch LAN	1
35	Szafa rack	1
36	Okablowanie z materiałem	1
37	Programowanie	1
38	Montaż, uruchomienie	1
39	System bezprzewodowej prezentacji	1
40	Nadajnik do systemu bezprzewodowej prezentacji	1

41	Monitor interaktywny	1
42	Statyw jezdny monitora interaktywnego	1
43	Nadajnik do monitora interaktywnego	1
44	Odbiornik do monitora interaktywnego	1
45	Transmisja USB z monitora interaktywnego	1

### 13. Minimalne parametry urządzeń

**Tab. 1. Specyfikacja techniczna projektora**

Rodzaj urządzenia	Projektor (6000 ANSI, UHD)
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Projektor laserowy w technologii DLP. Laserowe źródło światła. Rozdzielczość 3840x2160. Jasność min. 6000 Lm zgodność z ISO21118-2020 Kontrast min. 3 000 000:1. Żywotność: 20000 godzin. Współczynnik projekcji min. w zakresie 1.3 – 1.95 : 1 Funkcja Lens Shift min. w zakresie H:± 25 %, V: ± 55% Korekcja zniekształceń trapezowych: min. +/-35° w poziomie i w pionie Zoom optyczny zmotoryzowany min. x1.55. Wejścia: min. 1 x HDBaseT; 2 x HDMI z obsługą HDCP Złącza sterujące min. 1x RJ45 oraz 1x RS232 Poziom szumu max. 37 dB (A) Waga max 15 kg.	

**Tab. 2. Specyfikacja techniczna uchwytu do projektora**

Rodzaj urządzenia	Uchwyt do projektora
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Pozwala na zainstalowanie wymaganego projektora, kolor biały. Dostosowany do wagi oraz warunków projekcyjnych w sali.	

**Tab. 3. Specyfikacja techniczna odbiornika do projektora**

Rodzaj urządzenia	Odbiornik do projektora
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Urządzenie tego samego producenta co procesor sterujący, moduły wykonawcze na szynę DIN, panel sterujący i odbiorniki AVoIP oraz nadajniki AVoIP.  DEKODOWANIE: Rozdzielczość: do 4096x2160@60Hz (próbkowanie kolorów 4:2:0). Wsparcie dla HDCP 2.3 oraz Deep Color Formaty audio: do 8 kanałów LPCM lub kodowanie 7.1. Protokoły streamowania: RTP, SDP.  WIDEO: Rodzaje sygnałów wyjść: HDMI 4K przy 60 kl./s, próbkowanie kolorów 4:2:0.	

Wsparcie dla HDCP2.3 Rozdzielczość: max 4096x2160@60Hz (4:2:0, 8bit).
AUDIO: Rodzaje sygnałów wyjściowych: HDMI, analogowy stereo Obsługą AES67 Konwersja DA: 24bit 48kHz Charakterystyka częstotliwościowa: 20Hz-20kHz $\pm 0.5$ dB Stosunek S/N: >94dB 20Hz-20kHz A-ważone
KOMUNIKACJA: Ethernet, RS-232, IR, HDMI (HDCP2.3, EDID, CEC)

**Tab. 4. Specyfikacja techniczna ekranu projekcyjnego**

Rodzaj urządzenia	Ekran projekcyjny
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Ekran elektryczny w obudowie aluminiowej Wymiar powierzchni roboczej 300x300 cm. Powierzchnia projekcyjna biała z czarnym tyłem. Grubość min. 0,42mm, kąt widzialności min. 150°. Powierzchnia elastyczna, odporna na zagniecenia i łatwa w konserwacji.	

**Tab. 5. Specyfikacja techniczna przyłączy stołowego - katedra**

Rodzaj urządzenia	Przyłączy stołowe - katedra
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Przyłączy otwierane z klapką wyposażone min. w złącza 1x HDMI, 1x USB-C, 1x USB, 1x LAN, 2x 230V	

**Tab. 6. Specyfikacja techniczna nadajnika AVoIP - katedra**

Rodzaj urządzenia	Nadajnik AVoIP - katedra
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Urządzenie tego samego producenta co procesor sterujący, moduły wykonawcze na szynę DIN, panel sterujący i odbiorniki AVoIP oraz nadajniki AVoIP.  Wbudowany przełącznik AV min. 4x1  KODOWANIE/DEKODOWANIE: Rozdzielczość: min. do 4096x2160@60Hz (próbkowanie kolorów 4:4:4). Wsparcie dla HDCP 2.3 oraz Deep Color Formaty audio: do 8 kanałów LPCM lub kodowanie 7.1. Protokoły streamowania: RTP, SDP	

Min. Bit Rates 200 Mbps  
Kodek MPEG-2

**AUDIO:**

Rodzaje sygnałów wejściowych: HDMI, USB-C, analogowy stereo  
Obsługą AES67  
Konwersja DA: 24bit 48kHz  
Charakterystyka częstotliwościowa: 20Hz-20kHz  $\pm 0.5\text{dB}$   
Stosunek S/N: >94dB 20Hz-20kHz A-ważone

**Złącza min:**

2x HDMI in  
2x USB-C  
1x HDMI out  
2x LAN  
1x SFP  
2x USB-A  
1x RS232  
2x IR

**KOMUNIKACJA:**

Ethernet, USB, RS-232, IR, HDMI (HDCP2.3, EDID, CEC), USB-C (HDCP2.3, EDID, CEC)

**Tab. 7. Specyfikacja techniczna przyłączy stołowego - mównica**

Rodzaj urządzenia	Przyłączy stołowe - katedra
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Przyłączy otwierane z klapką wyposażone min. w złącza 1x HDMI, 1x LAN, 2x 230V	

**Tab. 8. Specyfikacja techniczna nadajnika AVoIP - mównica**

Rodzaj urządzenia	Nadajnik AVoIP - mównica
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Urządzenie tego samego producenta co procesor sterujący, moduły wykonawcze na szynę DIN, panel sterujący i odbiorniki AVoIP oraz nadajniki AVoIP.	
<b>KODOWANIE/DEKODOWANIE:</b>	
Rozdzielczość: min. do 4096x2160@60Hz (próbkowanie kolorów 4:4:4).	
Wsparcie dla HDCP 2.3 oraz Deep Color	
Formaty audio: do 8 kanałów LPCM lub kodowanie 7.1.	
Protokoły streamowania: RTP, SDP	
Min. Bit Rates 200 Mbps	
Kodek MPEG-2	

**AUDIO:**

Rodzaje sygnałów wejściowych: HDMI, USB-C, analogowy stereo

Obsługa AES67

Konwersja DA: 24bit 48kHz

Charakterystyka częstotliwościowa: 20Hz-20kHz  $\pm 0.5$ dB

Stosunek S/N: >94dB 20Hz-20kHz A-ważone

**Złącza min:**

1x HDMI in

1x USB-C

1x HDMI out

3x LAN

1x SFP

1x USB-A

1x RS232

2x IR

**KOMUNIKACJA:**

Ethernet, USB, RS-232, IR, HDMI (HDCP2.3, EDID, CEC)

**Tab. 9. Specyfikacja techniczna kamery wideokonferencyjnej śledzącej**

Rodzaj urządzenia	Kamera wideokonferencyjna śledząca
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Wbudowane 4 kamery (w tym kamera główna PTZ)	
Kamery panoramiczna oraz tele posiadają automatyczną osłonę obiektywu	
Parametry głównej kamery	
Zoom optyczny min. 20x	
Obrót min. +/- 100 stopni, pochył min. w zakresie: +50, -90 stopni	
Obsługa trackowania oparta o AI min.:	
Speaker Tracking, Presenter Tracking, autokadrowanie, PIP	
Złącza min. 1x USB-B, 1x USB-A, 1x LAN, 1x HDMI out,	
W zestawie z kamerą należy dostarczyć pilota oraz uchwyt montażowy	

**Tab. 8. Specyfikacja techniczna transmisja USB z kamery**

Rodzaj urządzenia	Transmisja USB z kamery
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Transmisja min. USB 3.0 na odległość do 100m kablem cat.6a z prędkością transmisji min. do 5 Gbps	
Odbiornik dla PC z wyjście USB-C oraz RS232	
Nadajnik dla urządzeń z wejściami USB-A oraz USB-C oraz RS232	

**Tab. 9. Specyfikacja techniczna przełącznika USB**

Rodzaj urządzenia	Przełącznik USB
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Tego samego producenta co transmisja celem zapewnienia pełnej zgodności toru USB	
3 x USB-A 3.0, 2 x USB-B 3.0, 1 x RS-232/ GPI (złącze zwarciove). Możliwość przełączania portów USB i sterowania przełączaniem. Urządzenie kompatybilne z co najmniej: Microsoft Teams, Zoom, Google Meet.	

**Tab. 10. Specyfikacja techniczna procesora audio**

Rodzaj urządzenia	Procesor audio
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Obsługa 64x64 kanały AES67	
Obsługa DANTE min. 8x8	
8 portów analogowych konfigurowalnych jako wejściowe lub wyjściowe	
8 procesorów AEC	
USB z obsługą min. 8x8 kanałów	
Możliwość rejestracji 4-rech kanałów audio	
Obsługa Phantom +48 VDC dla wejść mikrofonowych	
2x port RS232	
4x USB-A	
1x USB-B	
Porty GPIO	
2x LAN	
Złącze USB-C	

**Tab. 11. Specyfikacja techniczna odbiornika mikrofonów bezprzewodowych 4-ro kanałowego**

Rodzaj urządzenia	Odbiornik mikrofonów bezprzewodowych 4-ro kanałowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Odbiornik mikrofonowy, poczwórny, z DANTE i aktywnym spliterem antenowym. Montaż w szafie rack. Obsługiwane protokoły: IPv4, IPv6. Obudowa rack. Pasma przenoszenia audio: 20 Hz – 20 kHz. Dynamika: 134 dB. Opóźnienie nie większe niż 2ms. Odbiornik tego samego producenta co oferowane nadajniki mikrofonowe.	

**Tab. 12. Specyfikacja techniczna odbiornika mikrofonów bezprzewodowych 2 kanałowego**

Rodzaj urządzenia	Odbiornik mikrofonów bezprzewodowych 2 kanałowy
-------------------	-------------------------------------------------

Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Odbiornik mikrofonowy, podwójny, z DANTE. Montaż w szafie rack. Obsługiwane protokoły: IPv4, IPv6. Pasmo przenoszenia audio: 20 Hz – 20 kHz. Dynamika: 134 dB. Opóźnienie nie większe niż 2ms. Odbiornik tego samego producenta co oferowane nadajniki mikrofonowe.	

**Tab. 13. Specyfikacja techniczna odbiornika mikrofonu gęsia szyja bezprzewodowego**

Rodzaj urządzenia	Mikrofon gęsia szyja bezprzewodowy
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Podstawa mikrofonowa (nadajnik stołowy) tego samego producenta co mikrofon na gęskiej szyi, nadajniki ręczne, bodypack czy odbiornik mikrofonowy. Podstawa kompatybilna z mikrofonem na gęskiej szyi. Podstawa bezprzewodowa z wyłącznikiem. Mikrofon tego samego producenta co nadajniki ręczne, bodypack czy odbiornik mikrofonowy. Kardoidalny mikrofon z gęską szyją. Kapsuła o charakterystyce kardoidalnej. Gęsia szyja o długości min. 38 cm. Należy dostarczyć dedykowany akumulator.	

**Tab. 14. Specyfikacja techniczna odbiornika mikrofonu bezprzewodowego ręcznego**

Rodzaj urządzenia	Mikrofon bezprzewodowy ręczny
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Cyfrowy bezprzewodowy nadajnik ręczny z wyłącznikiem kompatybilny z oferowanym odbiornikiem mikrofonowym, tego samego producenta. Zakres dynamiki wejścia 134 dB. Zasięg do 100m. do 12 godzin pracy z akumulatorem. programowalny przełącznik wyciszenia. Cyfrowy trymer dźwięku. Generator sygnału testowego. Metalowa obudowa. Dynamiczna kapsuła mikrofonowa o charakterystyce kardoidalnej. Kapsuła tego samego producenta co oferowany nadajnik mikrofonowy i kompatybilna z nadajnikiem. Kolor czarny. Należy dostarczyć dedykowany akumulator.	

**Tab. 15. Specyfikacja techniczna odbiornika mikrofonu bezprzewodowego nagłowny**

Rodzaj urządzenia	Mikrofon bezprzewodowy nagłowny
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Cyfrowy bezprzewodowy nadajnik bodypack ze złączem jack 3,5 mm kompatybilny z odbiornikiem mikrofonowym, tego samego producenta. Zakres dynamiki wejścia 134 dB. Zasięg do 100m. do 12 godzin pracy z akumulatorem. programowalny przełącznik wyciszenia. Cyfrowy trymer dźwięku. Generator sygnału testowego. Metalowa obudowa. Mikrofon kompatybilny z oferowanym nadajnikiem typu bodypack i odbiornikiem	



mikrofonowym, tego samego producenta. Kolor cielisty.  
Należy dostarczyć dedykowany akumulator.

**Tab. 15. Specyfikacja techniczna odbiornika ładowarki mikrofonów bezprzewodowych**

Rodzaj urządzenia	Ładowarka mikrofonów bezprzewodowych
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Ładowarka do oferowanego nadajnika mikrofonowego ręcznego i bodypack, kompatybilna, tego samego producenta co nadajnik mikrofonowy. Ładowarka z komorą podwójną – istnieje możliwość zamiany na ładowarkę z inną ilością komór ładujących, natomiast ich sumaryczna ilość (komór ładujących) musi pokrywać ilość nadajników mikrofonowych ręcznych i bodypack.	

**Tab. 16. Specyfikacja techniczna odbiornika ładowarki mikrofonów bezprzewodowych na gęsiej szyi**

Rodzaj urządzenia	Ładowarka mikrofonów bezprzewodowych na gęsiej szyi
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Ładowarka do oferowanego nadajnika mikrofonowego gęsia szyja, kompatybilna, tego samego producenta co nadajnik mikrofonowy. Ładowarka bezprzewodowa indukcyjna.	

**Tab. 17. Specyfikacja techniczna odbiornika anteny dookólnej**

Rodzaj urządzenia	Antena dookólna
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Pasywna antena wielokierunkowa. Nadawanie i odbiór sygnałów w zakresie częstotliwości od 450 do 960 MHz. Tego samego producenta co pozostałe elementy systemu mikrofonów bezprzewodowych	

**Tab. 18. Specyfikacja techniczna mikrofonu przewodowego gęsia szyja**

Rodzaj urządzenia	Mikrofon przewodowy gęsia szyja
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Podstawa mikrofonowa tego samego producenta co mikrofon na gęsiej szyi, nadajniki ręczne, bodypack czy odbiornik mikrofonowy. Podstawa kompatybilna z mikrofonem na gęsiej szyi. Podstawa przewodowa z wyłącznikiem. Mikrofon tego samego producenta co nadajniki ręczne, bodypack czy odbiornik mikrofonowy. Kardoidalny mikrofon z gęsią szyją. Kapsuła o charakterystyce kardoidalnej. Gęsia szyja o długości min. 38 cm.	

**Tab. 19. Specyfikacja techniczna głośnika sufitowego**

Rodzaj urządzenia	Głośnik sufitowy
-------------------	------------------

Ilość	15 szt.
Parametry urządzenia:	
Dwudrożny głośnik sufitowy bezramkowy	
Głośnik niskotonowy min. 8"	
Głośnik wysokotonowy min. 1"	
Odczepy 100V – 20/10/5W	
Max. SPL min. 108dB	
Charakterystyka częstotliwościowa min. w zakresie 60Hz – 19 kHz	

**Tab. 20. Specyfikacja techniczna kolumny ściennej**

Rodzaj urządzenia	Kolumna ścienna
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Dwudrożna kolumna ścienna	
Głośnik niskotonowy min. 8"	
Głośnik wysokotonowy min. 1,25"	
Odczepy 100V – 120, 60, 30, 15W	
Czułość (1W/1m) min. 95 dB SPL	
Max. SPL min. 117dB	
Charakterystyka częstotliwościowa min. w zakresie 80 Hz - 20 kHz (+/- 4 dB)	
Crossover 1.3 kHz	
W zestawie kulowy uchwyt ścienny	
Kolor biały	

**Tab. 21. Specyfikacja techniczna wzmacniacz audio**

Rodzaj urządzenia	Wzmacniacz audio
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Wzmacniacz cyfrowy 4-ro kanałowy	
Min. 4x 240W/100V	
Wzmacniacz klasy D	
Separacja kanałów min. 68 dB @ 1kHz	
Moc RMS dla 8 ohm 4x120W, dla 4 ohm 4x240W	
Wysokość 2U	

**Tab. 22. Specyfikacja techniczna wzmacniacz pętli indukcyjnej**

Rodzaj urządzenia	Wzmacniacz pętli indukcyjnej
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Dwukanałowy wzmacniacz pętli indukcyjnej	
Dwa wyjścia z przesunięciem fazowym 90 stopni	
Regulacja opóźnienia sygnału audio min. w zakresie 10-70 ms	
Obsługa AGC	
Kompensacja strat wysokich częstotliwości	
Zakres częstotliwości min. w zakresie 100 Hz – 6 kHz	

THD+N max. 0,3% przy pełnym obciążeniu
Wejścia audio: 1x wejście liniowe, 1x wejście mikrofonowe
Klasa wzmacniacz D
Wyjścia 2x 15 VRMS @5A RMS
Podświetlany wyświetlacz LCD

**Tab. 23. Specyfikacja techniczna jednostki sterującej**

Rodzaj urządzenia	Jednostka sterująca
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Pamięć: SDRAM: 2 GB, Flash: 8 GB, slot kart z możliwością rozbudowy do 32 GB wykorzystując karty SD i SDHC, zewnętrzny dysk wspiera dyski USB do 1 TB.	
Ethernet: 10/100BaseT, auto-negotiating, full/half duplex, DHCP, SSL, TLS, UDP/IP, CIP, SMTP, SNMP, wbudowany web server.	
Złącza: 1x dwukierunkowy porty RS-232/422/485, 2x dwukierunkowy port RS232, 8x wyjściowych portów IR, 8 portów I/O, 8 portów przekaźnikowych, LAN, magistrala systemowa NET.	
Diody sygnalizacyjne.	
W zestawie zasilacz.	
Obudowa: 19", czarna, metalowa 1U.	
Waga max: 1,5 kg.	
Urządzenie tego samego producenta co panel dotykowy, moduły wykonawcze na szynę DIN.	

**Tab. 24. Specyfikacja techniczna panelu dotykowego**

Rodzaj urządzenia	Panel dotykowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Panel dotykowy stołowy	
Przekątna min. 7" (178 mm).	
Aspekt min. 16:10 WXGA.	
Rozdzielczość min. 1280x800 pixeli.	
Jasność min. 350 cd/m².	
Kontrast min. 850:1.	
Kąty widzenia min. ±80° poziomo, ±80° pionowo.	
Dotykowy wyświetlacz min. 5 punktów dotyku.	
Pamięć RAM: min 2 GB.	
Wsparcie dla języka polskiego.	
Porty: Ethernet, USB.	
Możliwość zasilania poprzez PoE.	
Możliwość streamingu w formacie H.265, H.264.	
Możliwość bezprzewodowej transmisji sygnałowej WiFi oraz Bluetooth.	
Wbudowany interkom, mikrofon i głośniki.	
Oprogramowanie graficzne: musi być wykonane czytelnie w j. polskim i umożliwiać sterowanie wymaganych urządzeń. Wygląd graficzny i funkcjonalność należy uzgodnić z	

Zamawiającym. Urządzenie tego samego producenta co jednostka sterująca, moduły wykonawcze na szynę DIN.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tab. 25. Specyfikacja techniczna klawiatury sterującej**

Rodzaj urządzenia	Klawiatura sterująca
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Konfiguracje przycisków 4, 5 lub 6 Ilość programowalnych diod 12 Klawiatura posiada 4-pinowe złącze do podłączenia do jednostki sterującej, zintegrowany fotosensor, 2 wejścia bezpotencjałowe Pełna zgodność z wymaganą jednostką centralną systemu sterowania	

**Tab. 26. Specyfikacja techniczna modułu sterowania DALI**

Rodzaj urządzenia	Moduł sterowania DALI
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Sterownik oświetlenia, certyfikacja DALI-2™, zgodność z oprawami oświetleniowymi w tym standardzie. Ilość urządzeń DALI: 64, 1 pętla DALI. 2 porty override. Urządzenie do montażu na szynie DIN. Urządzenie w pełni kompatybilne i tego samego producenta co jednostka sterująca systemu sterowania oraz panel dotykowy systemu sterowania (urządzenia tego samego producenta).	

**Tab. 27. Specyfikacja techniczna modułu wykonawczego do rolet i ekranu**

Rodzaj urządzenia	Moduł wykonawczy do rolet i ekranu
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Przełącznik wysokonapięciowy, z wbudowanymi przekaźnikami do podłączenia ekranu projekcyjnego, rolet i innych urządzeń z silnikiem sterowanym wysokonapięciowo. Urządzenie montowane na szynie DIN. Co najmniej 8 kanałów wysokonapięciowych (120-240V). Urządzenie z możliwością podłączenia do klawiatury sterującej i sterowania z jej poziomu rozwinięciem/zwinięciem ekranów/rolet – wbudowane złącze niskonapięciowe kontaktowe. Urządzenie kompatybilne z jednostką sterującą tj. Pozwalające na kontrolę, programowanie oraz aktualizację firmware poprzez sieć LAN z wykorzystaniem oprogramowania producenta dostarczonego do jednostki sterującej.	

**Tab. 28. Specyfikacja techniczna zasilacza modułów wykonawczych**

Rodzaj urządzenia	Zasilacz modułów wykonawczych
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
6 portów magistrali systemowej. Montaż na szynie DIN Moc wyjściowa 60W.	

**Tab. 29. Specyfikacja techniczna switcha LAN**

Rodzaj urządzenia	Switch LAN
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Switch LAN AV, min. 24 portów RJ45 PoE+, min. 4x 1G SFP UPLINK, switch dedykowany do rozwiązań AV, wsparcie dla DANTE, Q-SYS, AES67, AVB, NVX, AMX, NDI, SDVoE.	

**Tab. 30. Specyfikacja techniczna szafy rack**

Rodzaj urządzenia	Szafa rack
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Szafa rack, o głębokości min. 600 mm i wysokości dostosowanej do ilości, wymiarów i udźwigu wszystkich dostarczanych urządzeń AV. Szafa musi posiadać odkręcaną tylną ścianę oraz boczne ściany. Szafa stojąca na kółkach jezdnych. Drzwi przednie. Szafa w kolorze czarnym. Szafa musi zostać dostarczona z kompletnym wyposażeniem: półki rack, listwa zasilająca rack, śrubki, zaślepki, organizery i patchpanel, itp. Szafa musi uwzględniać zapas przestrzeni pomiędzy urządzeniami (nad wzmacniaczami i procesorami audio oraz innymi urządzeniami, które tego wymagają uwzględnić pustą przestrzeń).	

**Tab. 31. Specyfikacja techniczna systemu bezprzewodowej prezentacji**

Rodzaj urządzenia	System bezprzewodowej prezentacji
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Hub do bezprzewodowej współpracy. W zestawie z urządzeniem min. 1 nadajnik treści prezentacji podłączany do portu USB komputera, Min. 1 wyjścia HDMI w rozdzielczości UHD 3840x2160 @ 30Hz, Obsługa AirPlay, Google Cast, Miracast, Obsługa systemów operacyjnych min. Windows 10 i nowsze, MAC OS 11, Android 9 i nowsze, iOS 12 i nowsze, Możliwość prezentacji do 2 różnych źródeł na ekranie, Sieć LAN: pasmo pracy 2,4GHz oraz 5GHz. Port Ethernet LAN 1Gbit. Porty: USB-C 2.0, USB-C 3.0, USB-A 2.0, USB-A 3.0	

**Tab. 32. Specyfikacja techniczna nadajnika do systemu bezprzewodowej prezentacji**

Rodzaj urządzenia	Nadajnik do systemu bezprzewodowej prezentacji
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Urządzenie tego samego producenta co procesor sterujący, moduły wykonawcze na szynę DIN, panel sterujący i odbiorniki AVoIP oraz nadajniki AVoIP.	

**KODOWANIE:**

Rozdzielczość: do 4096x2160@60Hz (próbkowanie kolorów 4:2:0).

Wsparcie dla HDCP 2.3 oraz Deep Color

Formaty audio: do 8 kanałów LPCM lub kodowanie 7.1.

Protokoły streamowania: RTP, SDP

Bit rate min. 200 Mbps

**VIDEO:**

Rodzaje sygnałów wejść: HDMI 4K przy 60 kl./s, próbkowanie kolorów 4:2:0.

Wsparcie dla HDCP2.3

Rozdzielczość: max 4096x2160@60Hz (4:2:0, 8bit).

**AUDIO:**

Rodzaje sygnałów wejściowych: HDMI, analogowy stereo

Obsługą AES67

Konwersja DA: 24bit 48kHz

Charakterystyka częstotliwościowa: 20Hz-20kHz  $\pm 0.5$ dB

Stosunek S/N: >94dB 20Hz-20kHz A-ważone

**KOMUNIKACJA:**

Ethernet, RS-232, IR, HDMI (HDCP2.3, EDID, CEC)

**Tab. 33. Specyfikacja techniczna monitora interaktywnego**

Rodzaj urządzenia	Monitor interaktywny
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Monitor dotykowy min. 75"	
Matryca w technologii IPS z podświetleniem bezpośrednim LED	
Jasność bez dotyku min. 450 cd/m <sup>2</sup>	
Kontrast min. 1200:1	
Czas reakcji 8 ms GtG	
Technologia dotyku podczerwień z obsługą do 20 pkt.	
Możliwość dotyku rękawiczką, palcem, rysikiem	
Szkło nakładki dotykowej o twardości 8H	
Rozdzielczość natywna 3840x2160	
Wejścia min. 1x DisplayPort, 3x HDMI, 1x USB-C	
Wyjście min. 1x HDMI	
Wejścia sterujące 1x RS232, 1x LAN	
Wejścia dotyku poprzez USB-C (wraz z video), 2x USB-B	
Wbudowany system Android min. 11	
Procesor 4-ro rdzeniowy	
RAM 4G	
ROM 16GB	
Wsparcie dla Bluetooth min. 4.2 oraz WiFi	
Wbudowane głośniki 2x 15W	
Możliwość zasilania urządzeń USB-C do 65W	

--

**Tab. 34. Specyfikacja techniczna statywu jezdnego do monitora interaktywnego**

Rodzaj urządzenia	Statyw do monitora interaktywnego
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Statyw jezdny do monitora interaktywnego	
Nośność min. 100”	
Półka	
Możliwość regulacji wysokości w zakresie 120-165 cm	
Kompatybilny z wymaganym monitorem interaktywnym	

**Tab. 35. Specyfikacja techniczna nadajnika do monitora interaktywnego**

Rodzaj urządzenia	Nadajnik do monitora interaktywnego
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Urządzenie tego samego producenta co procesor sterujący, moduły wykonawcze na szynę DIN, panel sterujący i odbiorniki AVoIP oraz nadajniki AVoIP.	
<p>KODOWANIE:</p> <p>Rozdzielczość: do 4096x2160@60Hz (próbkowanie kolorów 4:2:0).</p> <p>Wsparcie dla HDCP 2.3 oraz Deep Color</p> <p>Formaty audio: do 8 kanałów LPCM lub kodowanie 7.1.</p> <p>Protokoły streamowania: RTP, SDP</p> <p>Bit rate min. 200 Mbps</p>	
<p>VIDEO:</p> <p>Rodzaje sygnałów wejść: HDMI 4K przy 60 kl./s, próbkowanie kolorów 4:2:0.</p> <p>Wsparcie dla HDCP2.3</p> <p>Rozdzielczość: max 4096x2160@60Hz (4:2:0, 8bit).</p>	
<p>AUDIO:</p> <p>Rodzaje sygnałów wejściowych: HDMI, analogowy stereo</p> <p>Obsługą AES67</p> <p>Konwersja DA: 24bit 48kHz</p> <p>Charakterystyka częstotliwościowa: 20Hz-20kHz ±0.5dB</p> <p>Stosunek S/N: &gt;94dB 20Hz-20kHz A-ważone</p>	
<p>KOMUNIKACJA:</p> <p>Ethernet, RS-232, IR, HDMI (HDCP2.3, EDID, CEC)</p>	

**Tab. 36. Specyfikacja techniczna odbiornika do monitora interaktywnego**

Rodzaj urządzenia	Odbiornik do monitora interaktywnego
Ilość	1 szt.

Parametry urządzenia:
Urządzenie tego samego producenta co procesor sterujący, moduły wykonawcze na szynę DIN, panel sterujący i odbiorniki AVoIP oraz nadajniki AVoIP.
DEKODOWANIE:
Rozdzielczość: do 4096x2160@60Hz (próbkowanie kolorów 4:2:0).
Wsparcie dla HDCP 2.3 oraz Deep Color
Formaty audio: do 8 kanałów LPCM lub kodowanie 7.1.
Protokoły streamowania: RTP, SDP.
WIDEO:
Rodzaje sygnałów wyjść: HDMI 4K przy 60 kl./s, próbkowanie kolorów 4:2:0.
Wsparcie dla HDCP2.3
Rozdzielczość: max 4096x2160@60Hz (4:2:0, 8bit).
AUDIO:
Rodzaje sygnałów wyjściowych: HDMI, analogowy stereo
Obsługa AES67
Konwersja DA: 24bit 48kHz
Charakterystyka częstotliwościowa: 20Hz-20kHz ±0.5dB
Stosunek S/N: >94dB 20Hz-20kHz A-ważone
KOMUNIKACJA:
Ethernet, RS-232, IR, HDMI (HDCP2.3, EDID, CEC)

**Tab. 37. Specyfikacja techniczna transmisji USB z monitora interaktywnego**

Rodzaj urządzenia	Transmisja USB z monitora interaktywnego
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Transmisja min. USB 2.0 na odległość do 100m kablem min. cat. 5e z prędkością transmisji min. do 480 Mbps	
Odbiornik dla PC z wyjściem USB-B	
Nadajnik dla urządzeń z wejściami USB-A	



## 14. Wykaz tras kablowych

### 14.1 Linie wizyjne, foniczne, sterujące

L.p.	Nazwa linii	Typ przewodu	SKŁAD		DOKŁAD	
			Urządzenie	Typ złącza	Urządzenie	Typ złącza
1	AVoIP	FTP cat.6a	Switch LAN	RJ45	Odbiornik do projektora	RJ45
2	HDMI	FTP cat.6a	Odbiornik do projektora	HDMI	Projektor	HDMI
3	RS232	FTP cat.6a	Odbiornik do projektora	RS232	Projektor	RS232
4	100V	Głośnikowy 2x1,5 mm <sup>2</sup>	Wzmacniacz audio	Terminal block	Głośniki sufitowe	wypust
5	100V	Głośnikowy 2x1,5 mm <sup>2</sup>	Wzmacniacz audio	Terminal block	Głośniki sufitowe	wypust
6	100V	Głośnikowy 2x1,5 mm <sup>2</sup>	Wzmacniacz audio	Terminal block	Kolumna ścienna	wypust
7	100V	Głośnikowy 2x1,5 mm <sup>2</sup>	Wzmacniacz audio	Terminal block	Kolumna ścienna	wypust
8	ANT	H155	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego 4-ro kanałowy	BNC	Antena dookólna	BNC
9	ANT	H155	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego 4-ro kanałowy	BNC	Antena dookólna	BNC
10	DANTE	FTP cat.6a	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego 4-ro kanałowy	RJ45	Switch LAN	RJ45
11	DANTE	FTP cat.6a	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego 2 kanałowy	RJ45	Switch LAN	RJ45
12	ANT	H155	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego 4-ro kanałowy	BNC	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego o 2 kanałowy	BNC

L.p.	Nazwa linii	Typ przewodu	SKŁAD		DOKŁAD	
			Urządzenie	Typ złącza	Urządzenie	Typ złącza
13	ANT	H155	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego 4-ro kanałowy	BNC	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego o 2 kanałowy	BNC
14	PĘTLA	Istniejąca	Wzmacniacz pętli indukcyjnej	Terminal Block	Wzmacniacz pętli indukcyjnej	Terminal Block
15	AUDIO	Mikrofonowy 2x0,22mm2	Wzmacniacz pętli indukcyjnej	Terminal Block	Matryca audio	Terminal Block
16	AUDIO	Mikrofonowy 2x0,22mm2	Matryca audio	Terminal Block	Wzmacniacz audio	Terminal Block
17	DANTE	FTP cat.6a	Matryca audio	RJ45	Switch LAN	RJ45
18	LAN	FTP cat.6a	Matryca audio	RJ45	Switch LAN	RJ45
19	MIK	Mikrofonowy 2x0,22mm2	Mikrofon przewodowy gęsia szyja	XLR	Matryca audio	Terminal Block
20	AVoIP	FTP cat.6a	Nadajnik AVoIP – mównica	RJ45	Switch LAN	RJ45
21	HDMI	HDMI	Przylącze stołowe - mównica	HDMI	Nadajnik AVoIP – mównica	HDMI
22	AVoIP	FTP cat.6a	Nadajnik AVoIP – katedra	RJ45	Switch LAN	RJ45
23	HDMI	HDMI	Przylącze stołowe - katedra	HDMI	Nadajnik AVoIP – katedra	HDMI
24	USB-C	USB-C	Przylącze stołowe - katedra	USB-C	Nadajnik AVoIP – katedra	USB-C
25	HDMI	HDMI	Przylącze stołowe - katedra	HDMI	Nadajnik AVoIP – katedra	HDMI
26	USB	USB	Przylącze stołowe - katedra	USB	Przełącznik USB	USB
27	HDMI	HDMI	Komputer	HDMI	Nadajnik AVoIP – katedra	HDMI
28	USB	USB	Komputer	USB	Przełącznik USB	USB
29	USB	USB	Przełącznik USB	USB	Odbiornik USB	USB
30	CAT6	FTP cat.6a	Odbiornik USB	RJ45	Nadajnik USB	RJ45
31	USB	USB	Nadajnik USB	USB	Kamera wideokonferencyjna	USB

L.p.	Nazwa linii	Typ przewodu	SKŁAD		DOKŁAD	
			Urządzenie	Typ złącza	Urządzenie	Typ złącza
32	USB	USB	Przełącznik USB	USB	Odbiornik USB	USB
33	CAT6	FTP cat.6a	Odbiornik USB	RJ45	Nadajnik USB	RJ45
34	USB	USB	Nadajnik USB	USB	Monitor interaktywny	USB
35	AVoIP	FTP cat.6a	Nadajnik AVoIP – prezydium	RJ45	Switch LAN	RJ45
36	AVoIP	FTP cat.6a	Odbiornik AVoIP – prezydium	RJ45	Switch LAN	RJ45
37	HDMI	HDMI	Przylącze ściennie	HDMI	Nadajnik AVoIP – prezydium	HDMI
38	HDMI	HDMI	Przylącze ściennie	HDMI	Odbiornik AVoIP – prezydium	HDMI
39	LAN	FTP cat.6a	Panel dotykowy	RJ45	Switch LAN	RJ45
40	LAN	FTP cat.6a	Jednostka sterująca	RJ45	Switch LAN	RJ45
41	NET	LiYCY 4x0,5mm2	Klawiatura sterująca	Terminal Block	Klawiatura sterująca	Terminal Block
42	NET	LiYCY 4x0,5mm2	Klawiatura sterująca	Terminal Block	Zasilacz modułów wykonawczych	Terminal Block
43	NET	LiYCY 4x0,5mm2	Moduł przekaźnikowy	Terminal Block	Zasilacz modułów wykonawczych	Terminal Block
44	NET	LiYCY 4x0,5mm2	Moduł przekaźnikowy	Terminal Block	Moduł przekaźnikowy	Terminal Block
45	NET	LiYCY 4x0,5mm2	Moduł przekaźnikowy	Terminal Block	Moduł DALI	Terminal Block
46	NET	LiYCY 4x0,5mm2	Jednostka sterująca	Terminal Block	Moduł DALI	Terminal Block

## 14.2 Linie zasilające (wytyczne)

L.p.	Nazwa linii	Typ przewodu	SKĄD		DOKĄD	
			Urządzenie	Typ złącza	Urządzenie	Typ złącza
1		YDY 4x1,5	Ekran 1	puszka łączeniowa	Rozdzielnica	Bez złącza
2		2xYDY 3x2,5	Szafa rack	Gniazdo 230V	Rozdzielnica	Bez złącza
3		2xYDY 3x2,5	Katedra	Gniazdo 230V	Rozdzielnica	Bez złącza
4		2xYDY 3x2,5	Mównica	Gniazdo 230V	Rozdzielnica	Bez złącza
5		2xYDY 3x2,5	Puszka podłogowa ruchomej katedry	Gniazdo 230V	Rozdzielnica	Bez złącza
6		YDY 3x2,5	Szafa rack	Gniazdo 230V	Rozdzielnica	Bez złącza
7		OMY 3x1,5	Projektor 1	Gniazdo IEC 230V	Rozdzielnica RE-	Bez złącza
8		YDY 3x2,5	Monitor interaktywny	Gniazdo IEC 230V	Rozdzielnica RE-	Bez złącza
9		YDY 4x1,5+ FTP 4x2x0.5	Rolety 1	puszka łączeniowa	Rozdzielnica RE-AV	Bez złącza
10		YDY 4x1,5+ FTP 4x2x0.5	Rolety 2	puszka łączeniowa	Rozdzielnica RE-AV	Bez złącza
11		YDY 4x1,5+ FTP 4x2x0.5	Rolety 3	puszka łączeniowa	Rozdzielnica RE-AV	Bez złącza
12		YDY 4x1,5+ FTP 4x2x0.5	Rolety 4	puszka łączeniowa	Rozdzielnica RE-AV	Bez złącza
13		YDY 4x1,5+ FTP 4x2x0.5	Rolety 5	puszka łączeniowa	Rozdzielnica RE-AV	Bez złącza

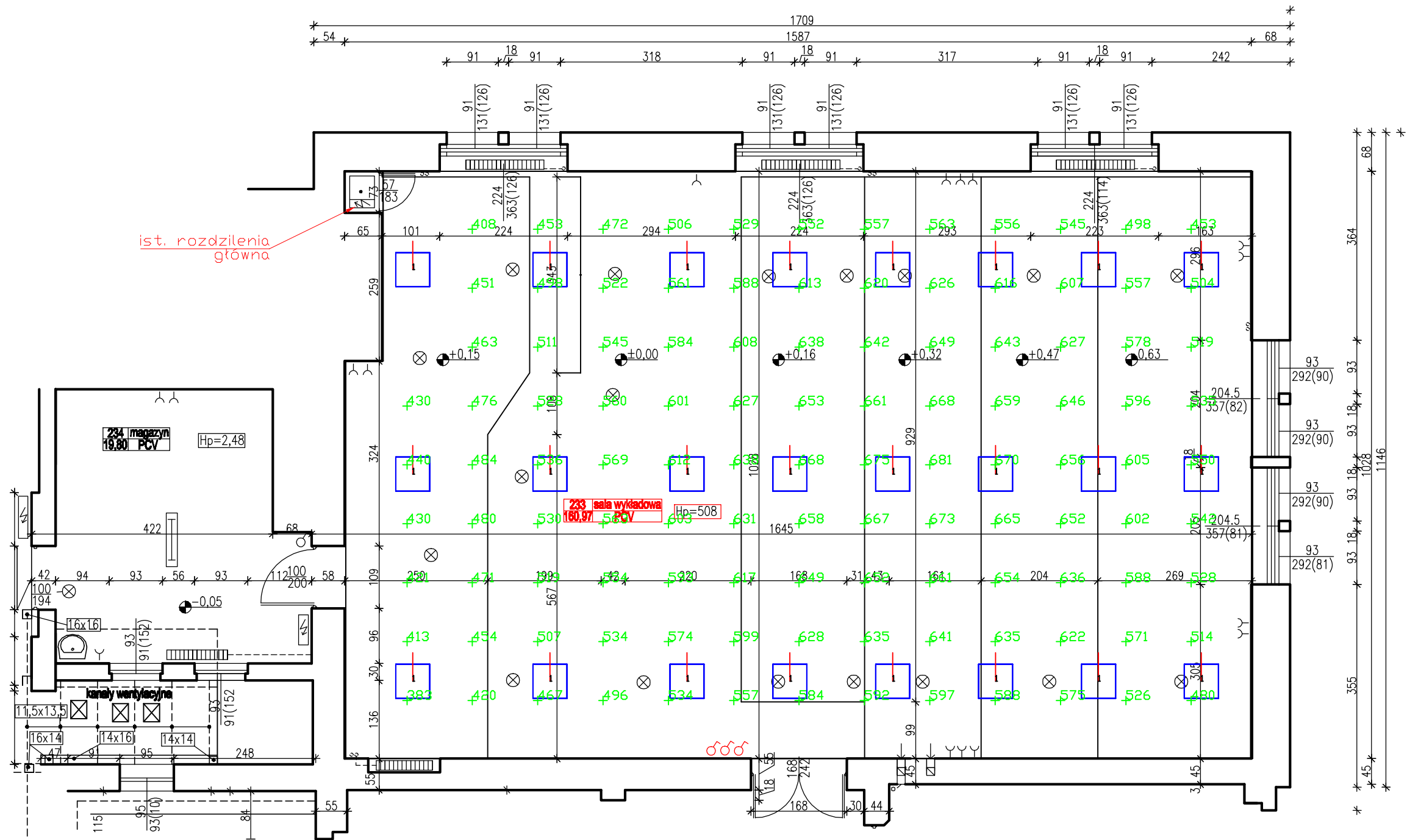
## **15. Informacja do planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia BLOZ**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami oraz w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

- Stosować materiały i urządzenia posiadając aktualne atesty i dopuszczenia.
- Należy zwrócić uwagę na szczególną koordynację robót elektrycznych z robotami budowlanymi i robotami innych branż.
- Zakończenie prac należy potwierdzić protokołami pomiarów (skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, kontroli stanu izolacji obwodów i wzl-tów, natężenia oświetlenia, rezystancji uziomów ).
- W przypadku podania w dokumentacji technicznej znaków towarowych, patentów lub pochodzenia materiałów dopuszczalne jest w tych przypadkach zastosowanie rozwiązań równoważnych tzn. materiałów nie gorszych niż określone w dokumentacji. Zastosowane materiały muszą odpowiadać cechom technicznym i jakościowym materiałów wskazanych w projekcie.

## **16. Rysunki**

- E1-1 Plan instalacji oświetlenia podstawowego
- E1-2 Plan instalacji oświetlenia awaryjnego
- E1-3 Schemat jednokreskowy oświetlenia podstawowego
- E1-4 Plan instalacji AV
- E1-5 schemat instalacji AV



#### Oznaczenia opraw oświetlenia ogólnego

	BEE LIGHT DAISY PRO P MPRM EU DALI WH IP20/44 840 55 596
--	----------------------------------------------------------

#### OZNACZENIA:

⊗ ŁĄCZNIK PODTYNKOWY 1-BIEG, 10A;250V  
Z PUSZKĄ PODTYNKOWĄ ; KOŃCOWĄ , GŁĘBOKĄ

#### UWAGI:

1. INSTALACJĘ WYKONAĆ:  
-POWYŻEJ STROPU PODWIESZONEGO NA UCHWYTACH ( PO-  
JEDYŃCZE PRZEWODY) ORAZ W KORYTKACH INSTALACYJNYCH  
METALOWYCH (CIĄGI PRZEWODÓW); ZEJŚCIA DO OSPRZĘTU  
JAKO PODTYNKOWE
2. INSTALACJĘ WYKONAĆ PRZEWODAMI YDYzo3(4;5)x1,5mm2 – 750V
3. DO OPRAW W SYSTEMIE DALI PRZEWODY YDYzo5x1.5mm2  
– 3 ŻYŁY ZASILANIE , 2 ŻYŁY MAGISTRAŁA DALI.

inwestor: Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu ul. Gagarina 11 87–100 Toruń		
Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy ul. Sienkiewicza 30/32.		
Plan instalacji oświetlenia ogólnego		Rys E1–1
Projektant	mgr inż. Arkadiusz Kolański KUP/0160/PWOS/08 upr. do projektowania bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	skala 1:100

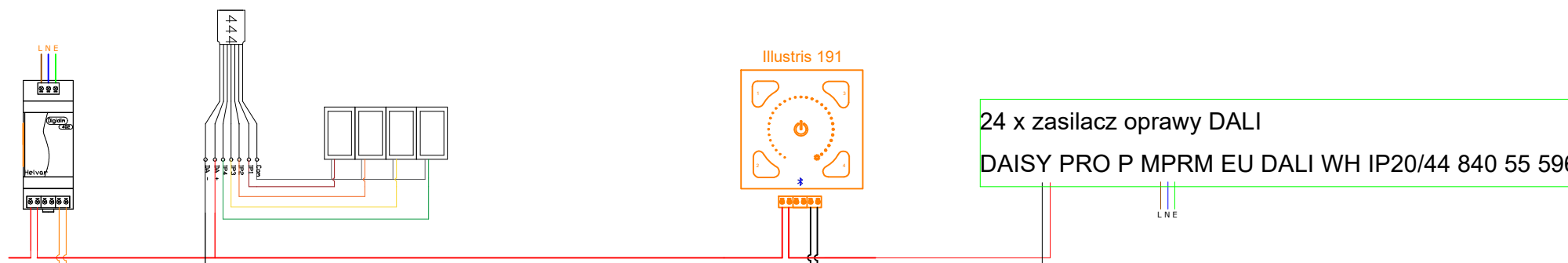


Oznaczenia opraw oświetlenia ewakuacyjnego i przeszkodowego

	Oprawa awaryjna p/t, 3W wyk. AT, soczewka korytarzowa szeroka, IP20, czas podtrzymania min. 1h, CNBOP
	Oprawa awaryjna p/t, 3W wyk. AT, soczewka symetryczna wąska, IP20, czas podtrzymania min. 1h, CNBOP
	Oprawa ewakuacyjna ARN/PLX 1W, wyjście ewakuacyjne, IP40, czas podtrzymania min. 1h, CNBOP, piktogram zg. z planem ewakuacji, wyk. AT

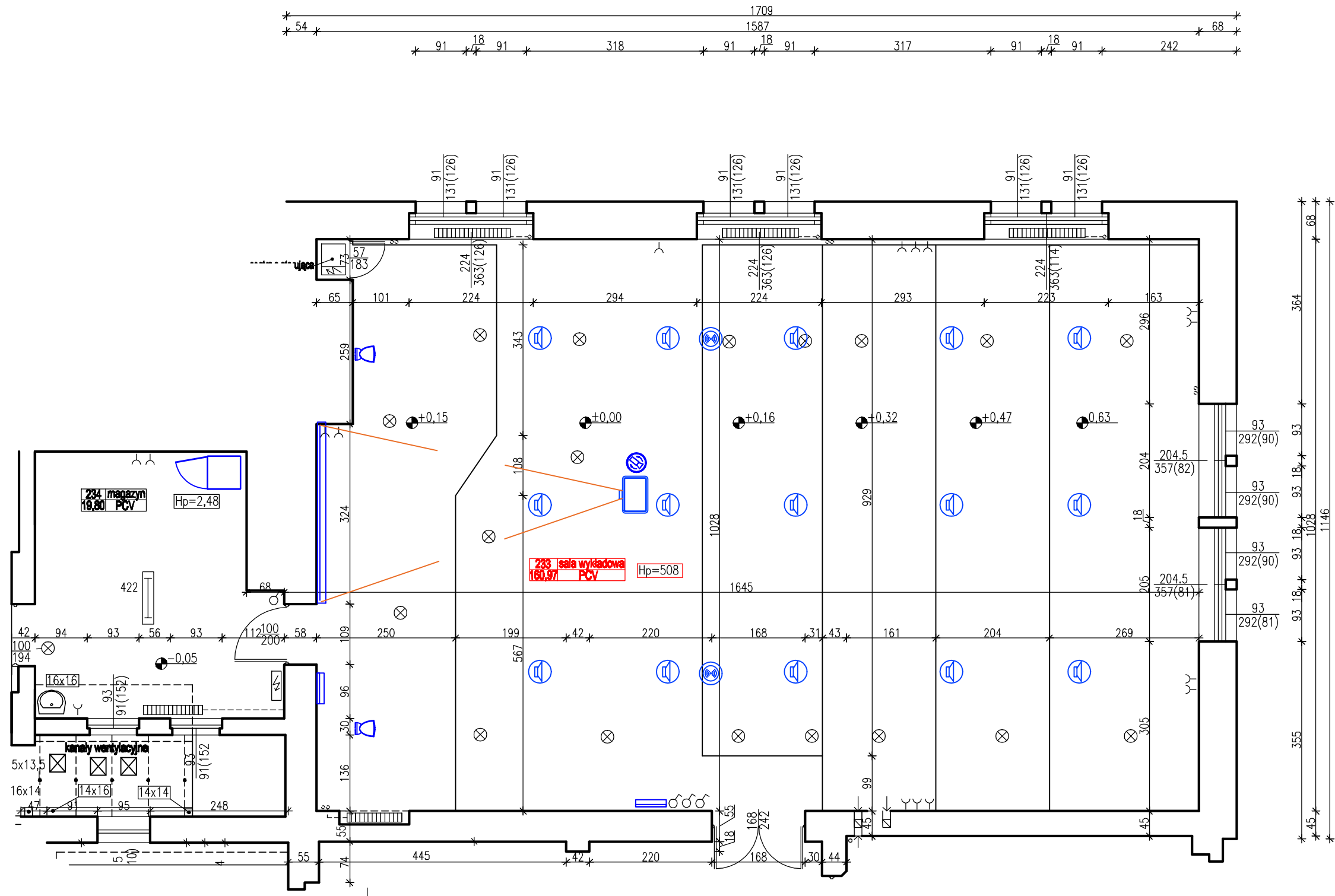
inwestor: Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu ul. Gagarina 11 87–100 Toruń		
Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy ul. Sienkiewicza 30/32		
Plan instalacji oświetlenia awaryjnego		Rys E1–2
Projektant	mgr inż. Arkadiusz Kolański KUP/0160/PWOS/08 upr. do projektowania bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	skala 1:100

Mini input 444  
+ przyciski monostabilne (max. 4)



Inwestor: Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu ul. Gagarina 11 87-100 Toruń		
Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy ul. Sienkiewicza 30/32		
Schemat jednokreskowy oświetlenia		Rys E1-3
Projektant	mgr inż. Arkadiusz Kolański KUP/0160/PWOS/08 upr. do projektowania bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

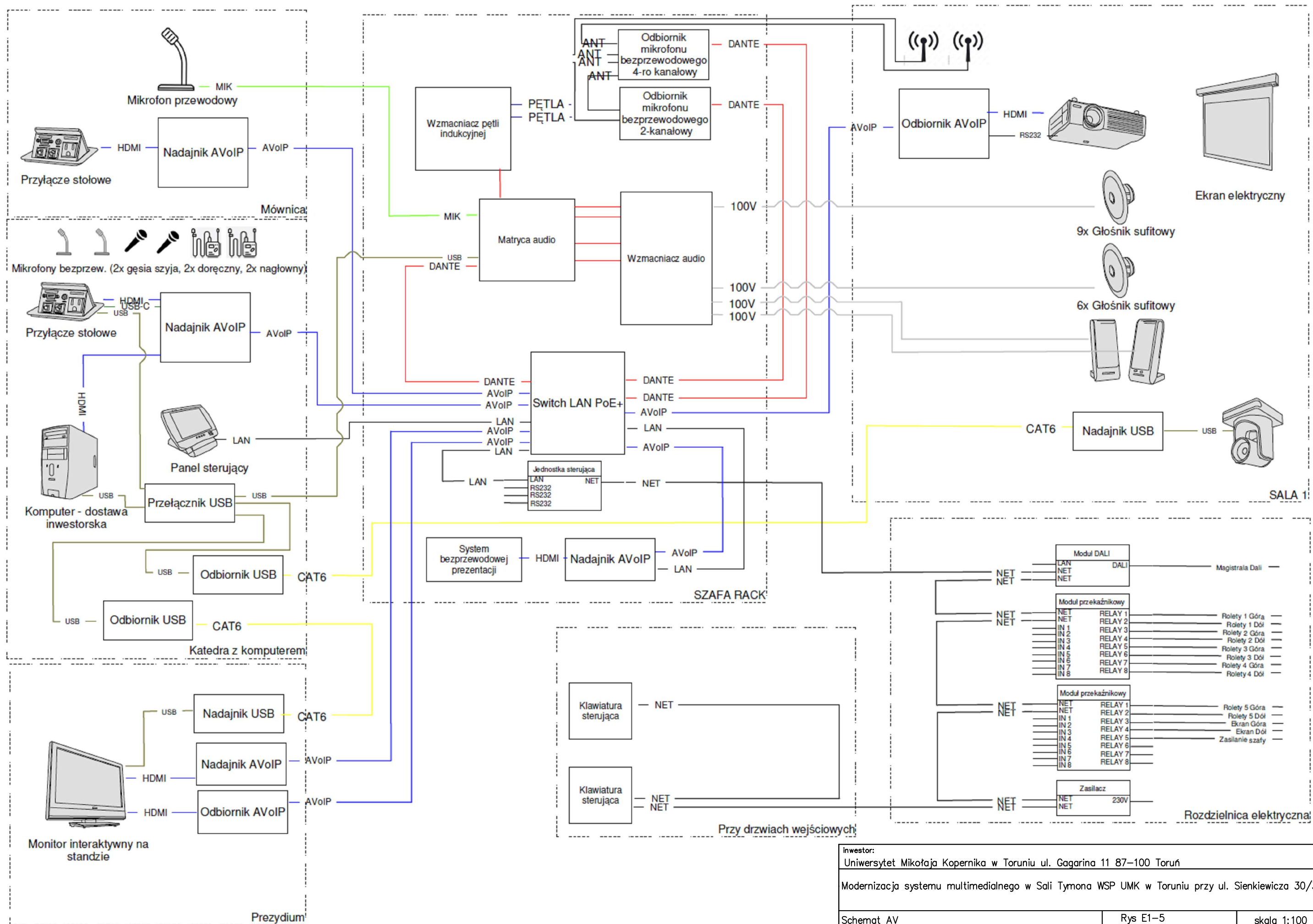




# LEGENDA

- szafka rack AV
- głośnik ścienny
- ekran projekcyjny
- antena mikrofonowa
- projektor laserowy
- kamera PTZ
- klawiatura
- głośnik sufitowy

inwestor: Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu ul. Gagarina 11 87–100 Toruń		
Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy ul. Sienkiewicza 30/32		
Plan instalacji AV	Rys E1–4	skala 1:100
Projektant	mgr inż. Arkadiusz Kolański KUP/0160/PWOS/08 upr. do projektowania bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	



Inwestor: Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu ul. Gagarina 11 87-100 Toruń		
Modernizacja systemu multimedialnego w Sali Tymona WSP UMK w Toruniu przy ul. Sienkiewicza 30/32		
Schemat AV	Rys E1-5	skala 1:100
Projektant	mgr inż. Arkadiusz Kolański KUP/0160/PWOS/08 upr. do projektowania bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	