

## PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

Nazwa zamierzenia budowlanego:	PROJEKT MODERNIZACJI I PIĘTRA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 2 W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ
Adres obiektu budowlanego:	Szkoła Podstawowa nr.2 im. Romualda Traugutta, ul. R. Traugutta 28, Czarna Białostocka 16-020
Imię i nazwisko (nazwa Inwestora) Adres Inwestora:	Gmina Czarna Białostocka ul. Torowa 14a, 16-020 Czarna Białostocka

Zespół projektowy:		
Projektant:	Upr. Nr:	Podpis:
mgr inż. Wojciech Grudziński	BI/138/92	



Białystok, 20.11.2023 r.

## SPIS TREŚCI

CZEŚĆ OGÓLNA.....	5
I. Podstawa opracowania projektu.....	5
II. Przedmiot i zakres projektu .....	5
III. Ustawy, rozporządzenia, normy.....	5
IV. Analiza potrzeb, wymagań i zagrożeń.....	6
CZEŚĆ TECHNICZNA.....	6
I. Opis techniczny instalacji okablowania strukturalnego .....	6
1. Założenia instalacji.....	6
2. Lokalne Punkty Dystrybucyjne LPD .....	7
3. Oprzewodowanie i punkty przyłączeniowe.....	8
4. Zalecenia dotyczące projektowanych punktów dystrybucyjnych .....	9
5. Wymagania dla przebiegów poziomych.....	10
6. System uziemienia projektowanych punktów dystrybucyjnych .....	10
7. Zalecenia dotyczące odległości instalacji okablowania strukturalnego .....	10
8. Sekwencja połączeń.....	11
9. Pomiary testowe i certyfikacja instalacji okablowania strukturalnego .....	11
10. Ogólne wymagania dotyczące systemu okablowania strukturalnego .....	12
11. Ogólne wymagania dotyczące Wykonawcy systemu okablowania strukturalnego ...	13
12. Pomiary okablowania światłowodowego .....	14
II. Instalacja AV.....	14
1. Instalacja sprzętu audiowizualnego .....	14
2. Oprzewodowanie i punkty przyłączeniowe.....	15
III. Instalacja nagłośnienia.....	15
1. Założenia instalacji.....	15
2. Opis techniczny systemu oraz dobór osprzętu nagłośnieniowego.....	15
3. Oprzewodowanie systemu nagłośnienia.....	16
4. Ogólne zalecenia instalacyjne systemu nagłośnienia .....	16
IV. Uwagi końcowe .....	16
V. Zestawienie materiałów.....	18
1. Zestawienie materiałów instalacji okablowania strukturalnego LAN .....	18
2. Zestawienie materiałów instalacji AV .....	18
3. Zestawienie materiałów instalacji nagłośnienia.....	19
VI. Oświadczenie projektanta.....	20
VII. Rysunki i schematy .....	21



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-EBA-3RY-33C \*

Pan Wojciech Grudziński o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0416/01

adres zamieszkania ul. Wiejska 70, 16-010 Jurówce

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-05 roku przez:

Krzysztof Ciurczyk, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Białystok, dnia 1992.09.12

2012

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Białymstoku  
Wydział Urbanistyki  
Architektury  
i Nadzoru Budowlanego

Nr BL/138 /92

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie §2 ust.1, §4 ust.2, §7 i §13 ust.1 pkt.4 l.d.-  
Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska  
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie /Dz.U. nr 8 poz.46 z późn. zmianami/ stwierdza się,  
że:

Pan WOJCIECH JAN GRUDZIŃSKI

magister inżynier elektryk

urodz. dnia 29 maja 1963r. w Białymstoku

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samo-  
dzielnej funkcji projektanta -

instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji  
w specjalności elektrycznych.-

Pan Wojciech Jan Grudziński

jest upoważniony/na/ do:

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych.
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania  
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i in-  
stalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego sieci i in-  
stalacji elektrycznych - w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym  
oraz innych budynków o kubaturze do 1000m<sup>3</sup>.



~~URZĄD WOJEWÓDZKI~~  
~~DIREKTOR WYDZIAŁU~~  
~~Główny Architekt Województwa~~

# **CZĘŚĆ OGÓLNA**

## **I. Podstawa opracowania projektu**

Materiały oraz dane, na podstawie, których został sporządzony poniższy projekt:

- zlecenie na opracowanie projektu od Inwestora,
- podkłady budowlane obiektów,
- konsultacje z wykonawcami dokumentacji innych branż.

## **II. Przedmiot i zakres projektu**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji niskoprądowych (okablowania strukturalnego LAN, systemu AV oraz instalacji nagłośnienia) modernizacji I piętra budynku Szkoły Podstawowej nr.2 w Czarnej Białostockiej na ulicy R. Traugutta 28.

Na opracowanie składają się:

- dobór elementów osprzętu pasywnego instalacji okablowania strukturalnego,
- dobór elementów osprzętu aktywnego instalacji okablowania strukturalnego,
- dobór oprzewodowania i lokalizacji elementów systemu okablowania strukturalnego,
- schemat ideowy instalacji okablowania strukturalnego,
- dobór elementów osprzętu instalacji AV,
- dobór oprzewodowania i lokalizacji elementów systemu AV,
- dobór elementów instalacji systemu nagłośnienia,
- dobór oprzewodowania i lokalizacji elementów systemu nagłośnienia,
- schemat ideowy instalacji nagłośnienia,

## **III. Ustawy, rozporządzenia, normy**

### **Normy:**

- 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/A1:2013 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 zapewnienia jakości.

- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających
- International standard ISO/IEC 11801: Information technology – Generic cabling for customer premises.

## **IV. Analiza potrzeb, wymagań i zagrożeń**

Zgodnie z wymagania Inwestora w przedmiotowym pięttrze budynku należy wykonać następujące instalacje:

- instalację okablowania strukturalnego,
- instalacje AV,
- instalacja nagłośnienia.

Istniejące na modernizowanym I pięttrze budynku szkoły pozostałe urządzenia instalacji niskoprądowe (SSWiN, CCTV itp.) należy zachować do dalszego użytkowania w stanie zapewniającym poprawne działanie systemów. Okablowanie na potrzeby w/w systemów prowadzone w listwach elektroinstalacyjnych przeznaczonych do demontażu prowadzić podtynkowo.

## **CZĘŚĆ TECHNICZNA**

### **I. Opis techniczny instalacji okablowania strukturalnego**

#### **1. Założenia instalacji**

Instalacją okablowania strukturalnego zostanie objęty modernizowane I piętro szkoły. Okablowanie zostanie wykonane w standardzie klasy E w wersji nieekranowanej. Na terenie projektowanego obiektu zostaną zlokalizowane punkty przyłączeniowe 1xRJ45 UTP klasy E oraz 2xRJ45 UTP klasy E. Instalacja LAN została zaprojektowana z lokalizacją Lokalnych Punktów Dystrybucyjnych LPD/1 w pom. 1/8 i LDP/2 w pom. 1/14 wskazanych na rzucie kondygnacji I piętra. Lokalizacja elementów instalacji okablowania strukturalnego została wskazana na rzutach kondygnacji przedmiotowego obiektu budowlanego.

Sieć teleinformatyczną należy wykonać uwzględniając następujące założenia:

- okablowanie należy wykonać w standardzie klasy E w wersji nieekranowanej,

- instalacja okablowania strukturalnego będzie oparta o Lokalne Punkty Dystrybucyjne (LPD/1 i LPD/2) zlokalizowane na poziomie I pietra w miejscu wskazanym na rzutach kondygnacji.
- Projektowane Lokalne Punkty Dystrybucyjne (LPD/1 i LPD/2) należy połączyć z instalacją okablowania strukturalnego pozostałych części budynku przewodem światłowodowym z istniejącym Punktem Dystrybucyjnym.
- Należy zachować strukturę połączeń między punktami dystrybucyjnymi budynku.
- Projekt zakłada demontaż istniejącego punktu dystrybucyjnego zlokalizowanego w pomieszczeniu sali komputerowej na I piętrze – należy zachować połączenia między punktami dystrybucyjnego obiektu lub odtworzyć połączenia w projektowanym lokalnym punkcie dystrybucyjnym LPD/1 w pom. 1/8.
- Demontaż istniejących elementów instalacji niskoprądowych należy wykonać po wcześniejszym ustaleniu z Inwestorem w celu zapewnienia funkcjonowania instalacji okablowania strukturalnego na całym obiekcie.
- Demontaż prowadzić w ścisłym porozumieniu z Inwestorem oraz po uzyskaniu zgody na demontaż poszczególnych instalacji/urządzeń.

## **2. Lokalne Punkty Dystrybucyjne LPD**

Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/1 instalacji okablowania strukturalnego w pom. 1/8 na poziomie I pietra będzie stanowić szafa dystrybucyjna wisząca 19"/15U 600x600. Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/1 stanowić będzie następujący osprzęt pasywny:

- panel wentylacyjny, 4 wentylatorowy z termostatem,
- listwa zasilająca, 5 – portowa z bolcem i wył. zasilania 19"/1U,
- panel światłowodowy 19" 1U z frontem 24xSC simplex,
- panel krosowy kątowy, 24 portów RJ-45, kat. 6, UTP,
- panel porządkujący 19"/1U,

Szafę LPD/1 należy wyposażyć także w następujący osprzęt aktywny:

- switch zarządzalny warstwy L2 24 porty RJ-45 GE Base - TX PoE+, 2x10G SFP+,
- switch zarządzalny warstwy L2 48 portów RJ-45 GE Base - TX , 4x10G SFP+,
- SFP+ transceiver with DDM, 10G.

Wszystkie elementy w LPD/1 należy rozmieścić wg schematu ideowego dołączonego do niniejszej dokumentacji. Integralnym wyposażeniem szafy LPD/1 będą przewody krosowe RJ-45 – RJ-45 klasy E UTP o długości 2m. W celu podłączenia zestawów

komputerowych do punktów przyłączeniowych należy dostarczyć kable krosowe typu RJ-45 – RJ-45 klasy E UTP o długości 3m.

Z punktu LPD/1 należy wyprowadzić, zgodnie ze schematem ideowym punkty przyłączeniowe abonenckie do instalacji telefonicznej/komputerowej.

Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/1 należy połączyć za pomocą kabla światłowodowego z istniejącym punktem dystrybucyjnym w pom. 1/8 oraz z projektowanym Lokalnym Punktem Dystrybucyjnym LPD/2 w pom. 1/14.

Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/2 instalacji okablowania strukturalnego w pom. 1/14 na poziomie I pietra będzie stanowić szafa dystrybucyjna wisząca 19"/12U 600x600. Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/2 stanowić będzie następujący osprzęt pasywny:

- panel wentylacyjny, 4 wentylatorowy z termostatem,
- listwa zasilająca, 5 – portowa z bolcem i wył. zasilania 19"/1U,
- panel światłowodowy 19" 1U z frontem 24xSC simplex,
- panel krosowy kątowy, 24 portów RJ-45, kat. 6, UTP,
- panel porządkujący 19"/1U,

Szafę LPD/2 należy wyposażać także w następujący osprzęt aktywny:

- switch zarządzalny warstwy L2 48 portów RJ-45 GE Base - TX , 4x10G SFP+,
- SFP+ transceiver with DDM, 10G.

Wszystkie elementy w LPD/2 należy rozmieścić wg schematu ideowego dołączonego do niniejszej dokumentacji. Integralnym wyposażeniem szafy LPD/2 będą przewody krosowe RJ-45 – RJ-45 klasy E UTP o długości 2m. W celu podłączenia zestawów komputerowych do punktów przyłączeniowych należy dostarczyć kable krosowe typu RJ-45 – RJ-45 klasy E UTP o długości 3m.

Z punktu LPD/2 należy wyprowadzić, zgodnie ze schematem ideowym punkty przyłączeniowe abonenckie do instalacji telefonicznej/komputerowej.

Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/2 należy połączyć za pomocą kabla światłowodowego z projektowanym Lokalnym Punktem Dystrybucyjnym LPD/1 w pom. 1/8.

### **3. Oprzewodowanie i punkty przyłączeniowe**

Instalację wewnątrz obiektu należy wykonać następującymi przewodami:

- Przewód światłowodowy 8j uniwersalny jednomodowy LS0H, np. typu U-DQ(ZN)BH - połączenie pomiędzy projektowanymi i istniejącymi szafami dystrybucyjnymi,



- Przewód U/UTP kat.6 klasy E, LS0H – połączenia punktów przyłączeniowych z panelami w szafie punktów dystrybucyjnych (okablowanie poziome).

Przewody należy układać w rurach giętkich, wzmocnionych o średnicy 32mm układanych pod tynkiem.

Projekt przewiduje wykonanie punktów przyłączeniowych pojedynczych i podwójnych.

Punkt przyłączeniowy pojedynczy stanowić będą:

- moduł RJ-45 UTP kl. E (1 szt.),
- adapter gniazda 45x22,5mm (1 szt.),
- ramka 1-krotna (1 szt.),
- puszka podtynkowa/natynkowa (1 szt.).

Punkt przyłączeniowy podwójny stanowić będą:

- moduł RJ-45 UTP kl. E (2 szt.),
- adapter gniazda 45x22,5mm (2 szt.),
- ramka 1-krotna (1 szt.),
- puszka podtynkowa/natynkowa (1 szt.).

Punkt przyłączeniowy podwójny w puszcze podłogowej stanowić będą:

- moduł RJ-45 UTP kl. E (1 szt.),
- adapter gniazda 45x22,5mm (1 szt.),
- puszka podłogowa (ujęta w opracowaniu inst. elektrycznych wewnętrznych).

Punkty przyłączeniowe należy instalować w miejscach wskazanych na rzutach kondygnacji oraz po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem/użytkownikiem obiektu.

#### **4. Zalecenia dotyczące projektowanych punktów dystrybucyjnych**

Projektowane Punkty Dystrybucyjne umożliwiają krosowanie przebiegów poziomych do portów sprzętu aktywnego lub do przebiegów pionowych. Projektowane punkty dystrybucyjne powinny być zlokalizowane tak, aby przebiegi poziome nie przekraczały 90 metrów. Punkty dystrybucyjne powinny być podzielone na logiczne sekcje grupujące połączenia o podobnej funkcji, obszarze itp. Sekcje powinny być umieszczone w rack'ach tak aby minimalizować długość występujących krosów. Rack'i powinny być montowane tak

aby umożliwić dostęp od tyłu dla celów serwisowych. Nie mniej niż 80 cm od ściany z tyłu nie mniej niż 90 cm od ściany z boku.

## **5. Wymagania dla przebiegów poziomych**

Kable biegnące ponad sufitem podwieszanym nie mogą być mocowane do konstrukcji sufitu. Kable należy umieścić w drabinkach metalowych. Aby zachować przejrzystość instalacji i ułatwić obsługę należy wszystkie kable prowadzić prostopadłe lub równoległe do korytarza.

Kable wchodzące i wychodzące do/z pomieszczeń (pod kątem 90 stopni) powinny skręcać łagodnie, przy założeniu (minimalny promień skrętu = promień zgięcia powinien wynosić 4-krotność średnicy dla kabla UTP). Instalując kable należy zawsze sprawdzać czy nie są naprężone na końcach i na całym swoim przebiegu. Jeżeli kable znajdują się na otwartej przestrzeni, powinny być umieszczone w jednej płaszczyźnie, nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.

Kable, na całej długości od puszki na ścianie do projektowanych i lokalnych punktów Dystrybucyjnych, powinny mieć zachowaną ciągłość oraz powinny być wolne od sztukowań, zagnieceń i nacięć lub złamań. Żadne rozdzielanie par na dwa kanały komunikacyjne nie może być wykonane w infrastrukturze okablowania. Wszelkie adaptacje polegające na współdzielonym wykorzystywaniu kanału transmisyjnego (np. rozdzielanie par) muszą być robione poza infrastrukturą stałą systemu okablowania.

## **6. System uziemienia projektowanych punktów dystrybucyjnych**

Projektowany punkt dystrybucyjny powinien być podłączony do głównej szyny uziemiającej budynku (zgodnie z normami dla instalacji elektrycznych wewnętrznych). System uziemienia jak i zasilanie projektowanego punktu dystrybucyjnego został ujęty w opracowaniu dotyczącym instalacji elektrycznych wewnętrznych.

## **7. Zalecenia dotyczące odległości instalacji okablowania strukturalnego**

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla powinna wynosić 90m, pomiędzy interfejsem użytkownika i punktem rozdzielczym. Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego przekroczyła 100m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

## **8. Sekwencja połączeń**

Sekwencja jest definiowana jako kolejność w jakiej przychodzące pary są podłączone do poszczególnych kontaktów we wtykach modułowych., np: które piny stanowią parę pierwszą. Istnieje 7 standardowych sekwencji połączeń: USOC, MMJ, 258A (inaczej EIA T568B), 10BaseT, EIA T568A (inaczej EIA) oraz OPEN DECconnect. Rodzaj stosowanej sekwencji jest wysoce istotny. Zastosowanie błędnej sekwencji może spowodować zwiększenie poziomu szumu i przesłuchu przy końcach (NEXT) pochodzącego od nie sparowanych żył.

## **9. Pomiary testowe i certyfikacja instalacji okablowania strukturalnego**

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
  - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
  - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
  - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
  - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
  - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)

- ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

## **10. Ogólne wymagania dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6 (klasy E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Okablowanie światłowodowe jednomodowe.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć również szaf 19" tego samego systemu co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych tą samą nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowe, paneli 19", złączy RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19".

- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Dostawca okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

## **11. Ogólne wymagania dotyczące Wykonawcy systemu okablowania strukturalnego**

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.

- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.
- Dodatkowo należy przeprowadzić badania i pomiary dla istniejącego oprzewodowania oraz gniazd okablowania strukturalnego zlokalizowanych na rzucie kondygnacji III piętra w związku z ponownym połączeniem instalacji niskoprądowych z w/w kondygnacji w nowoprojektowanej serwerowni.

## **12. Pomiary okablowania światłowodowego**

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów aktualnych i obowiązujących norm:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
  - ✓ Ciągłość łącza.
  - ✓ Długość łącza.
  - ✓ Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

## **II. Instalacja AV**

### **1. Instalacja sprzętu audiowizualnego**

Niniejsze opracowanie obejmuje jedynie dobór oprzewodowania oraz punktów przyłączeniowych instalacji AV. Dobór projektorów multimedialnych oraz ekranów projekcyjnych nie jest tematem niniejszego opracowania.

## **2. Oprzewodowanie i punkty przyłączeniowe**

Instalację należy wykonać następującymi kablami i przewodami:

- przewód HDMI – połączenie punktów przyłączeniowych dedykowanych do podłączenia projektorów multimedialnych i tablic multimedialnych,
- przewód VGA 15-pin – połączenie punktów przyłączeniowych dedykowanych do podłączenia projektorów multimedialnych i tablic multimedialnych,
- przewód audio 2x0,22mm - połączenie punktów przyłączeniowych dedykowanych do podłączenia projektorów multimedialnych i tablic multimedialnych,

Przewody należy układać w rurach giętkich, wzmocnionych o średnicy 32mm układanych pod tynkiem.

Projekt przewiduje wykonanie zestawu punktów przyłączeniowych audio-video do współpracy z projektorami multimedialnymi oraz tablicami interaktywnymi.

Punkt przyłączeniowy pojedynczy (HDMI) stanowić będą:

- gniazdo HDMI, 2M, (1 szt.),
- puszka natynkowa/podtynkowa (1 szt.).

Punkt przyłączeniowy pojedynczy (VGA + RCA) stanowić będą:

- gniazdo VGA + 1 x RCA, (1 szt.),
- puszka natynkowa/podtynkowa (1 szt.).

Punkty przyłączeniowe należy instalować w miejscach wskazanych na rzutach kondygnacji po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem/użytkownikiem obiektu.

## **III. Instalacja nagłośnienia**

### **1. Założenia instalacji**

Projektowana instalacja nagłośnieniowa swoim zakresem obejmie korytarze na poziomie modernizowanego I piętra. Projektowaną linię nagłośnienia składającą się z 5 głośników naściennych należy połączyć z istniejącym systemem nagłośnienia w pom. radiowęzła jako oddzielną strefę nagłośnienia.

### **2. Opis techniczny systemu oraz dobór osprzętu nagłośnieniowego**

Rozgłaszanie dźwięku na modernizowanym piętrze budynku będzie się odbywać za pomocą 1 typu głośnika: głośnik panelowy o mocy 6W w obudowie metalowej, o

efektywnym paśmie przenoszenia od 65Hz do 18kHz. Dokładna lokalizacja zestawów głośnikowych została przedstawiona na rzutach kondygnacji. Wszystkie głośniki należy zainstalować zgodnie z wymogami zawartymi w DTR projektowanych urządzeń systemu nagłośnienia. W/w głośniki połączyć należy z istniejącym systemem nagłośnienia w pom. radiowęzła jako oddzielną strefę nagłośnienia.

### **3. Oprzewodowanie systemu nagłośnienia**

Instalację należy wykonać następującymi przewodami:

- kabel głośnikowy OMY2x2,5mm – połączenie zestawów głośnikowych z projektowanymi wzmacniaczami.

Przewody należy układać w:

- rurach giętkich, wzmocnionych typu RKGL32 układanych pod tynkiem,
- listwach elektroinstalacyjnych 30x20mm – w pom radiowęzła na II piętrze.

### **4. Ogólne zalecenia instalacyjne systemu nagłośnienia**

- końce wszystkich przewodów i kabli należy opisać w sposób trwały,
- przestrzegać instrukcji instalacyjnych dostarczonych wraz z urządzeniami,
- sporządzić protokół na okoliczność przekazania zainstalowanego systemu do użytkowania,
- wykonawstwo części projektu w zakresie instalacji nagłośnieniowej należy zlecić wyspecjalizowanemu zakładowi, który posiada odpowiednio wyszkolonych pracowników, ze względu na wysoki współczynnik trudności wykonania okablowania w/w systemu. Wykonawca powinien posiadać autoryzację producentów zastosowanych urządzeń,
- Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji powyższego opracowania w czasie realizacji w zakresie tras kablowych. Należy ich przebieg dostosować do faktycznych możliwości i zagwarantować jak najmniejszą kolizyjność z innymi trasami,
- Całość robót należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP,
- Wykonawca systemu monitoringu wizyjnego powinien dostarczyć zlecenia dotyczące konserwacji systemu.

## **IV. Uwagi końcowe**

Niniejszy projekt został opracowany przy wykorzystaniu urządzeń, konkretnych firm wskazanych w dokumentacji. Wskazanie producentów miało na celu zapewnienie wysokiego standardu wykonania projektowanych instalacji a nie promocje producentów.



Dlatego projektant nie wyklucza zastosowania innych urządzeń innych konkurencyjnych firm jednakże o parametrach i certyfikatach nie gorszych od zastosowanych w projekcie. W celu rzetelnego porównania proponowanego systemu firma wykonawcza jest zobowiązana do przedłożenia wszystkich kart materiałowych proponowanych rozwiązań do zaakceptowania projektantowi i inwestorowi co pozwoli rzetelnie ocenić spełnienie przez system wszystkich parametrów funkcjonalnych i technicznych proponowanego rozwiązania.

## V. Zestawienie materiałów

### 1. Zestawienie materiałów instalacji okablowania strukturalnego LAN

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	j.m.
<b>Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/1</b>			
1.	Szafa wisząca 19"/15U 600x600	1	szt.
2.	Panel wentylacyjny 2 wentylatorowy z termostatem	1	szt.
3.	Listwa zasilająca, 5 portowa z bolcem + wyłącznik zasilania	1	szt.
4.	Panel krosowy 24-portów RJ-45 kategorii 6	3	szt.
5.	Panel porządkujący 19"/1U	2	kpl.
6.	Panel światłowodowy 19"/1U 24xSC sx	1	szt.
7.	Pigtail SC	16	szt.
8.	Switch warstwy L2, 24 x RJ45 GE Base-TX PoE+, 2 x 10G SFP+ ports, 1 RJ-45 console port, 1 USB port, 1 x AC, RPS	1	szt.
9.	Switch warstwy L2, 48 x RJ45 GE Base-TX, 4 x 10G SFP+ ports, 1 RJ-45 console port, 1 USB port, RPS	1	szt.
10.	SFP+ transceiver with DDM, 10G, SM	6	szt.
11.	Kabel krosowy RJ45-RJ45 U/UTP kat.6, 2mb	59	szt.
<b>Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD/2</b>			
12.	Szafa wisząca 19"/12U 600x600	1	szt.
13.	Panel wentylacyjny 2 wentylatorowy z termostatem	1	szt.
14.	Listwa zasilająca, 5 portowa z bolcem + wyłącznik zasilania	1	szt.
15.	Panel krosowy 24-portów RJ-45 kategorii 6	2	szt.
16.	Panel porządkujący 19"/1U	1	szt.
17.	Panel światłowodowy 19"/1U 24xSC sx	1	szt.
18.	Pigtail SC	8	szt.
19.	Switch warstwy L2, 48 x RJ45 GE Base-TX, 4 x 10G SFP+ ports, 1 RJ-45 console port, 1 USB port, RPS	1	szt.
20.	SFP+ transceiver with DDM, 10G, SM	4	szt.
21.	Kabel krosowy RJ45-RJ45 U/UTP kat.6, 2mb	44	szt.
<b>Punkty przyłączeniowe LPD/1 i LPD/2</b>			
22.	Moduł RJ-45 kat.6 UTP, 568A/B	103	szt.
23.	Adapter gniazda 45x22,5mm	103	szt.
24.	Ramka 1-krotna	52	szt.
25.	Puszka podtynkowa, gł. 60mm	52	szt.
26.	Kabel przyłączeniowy RJ45-RJ45 U/UTP kat.6, 3 mb	57	szt.
<b>Przewody, koryta, rury ochronne</b>			
27.	Przewód U/UTP kat.6 LS0H,	2600	mb
28.	Przewód światłowodowy uniwersalny 8j jednomodowy LS0H np. typu U-DQ(ZN)BH	70	mb
29.	Rura giętka wzmocniona podtynkowa o średnicy 32mm	1500	mb
30.	Materiały pomocnicze	1	kpl

Pozostałe, drobne materiały dostarczy Wykonawca we własnym zakresie na plac budowy.

### 2. Zestawienie materiałów instalacji AV

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	j.m.
<b>Punkty przyłączeniowe</b>			
1.	Gniazdo Audio-Video HDMI montowane n/t i p/t	8	szt.
2.	Gniazdo Audio-Video VGA + 1 x RCA montowane n/t i p/t	8	szt.
3.	Puszka podtynkowa, gł. 60mm	16	szt.
<b>Przewody, koryta, rury ochronne</b>			
4.	Przewód HDMI	40	mb
5.	Przewód VGA 15-pin	40	mb
6.	Przewód audio 2x0,22mm	40	mb
7.	Rura giętka wzmocniona o średnicy 32mm	80	mb

<b>8.</b>	Materiały pomocnicze	<b>1</b>	<b>kpl</b>
-----------	----------------------	----------	------------

Pozostałe, drobne materiały dostarczy Wykonawca we własnym zakresie na plac budowy.

### 3. Zestawienie materiałów instalacji nagłośnienia

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	j.m.
	<b>Punkty przyłączeniowe</b>		
<b>9.</b>	Głośnik natynkowy	<b>5</b>	<b>szt.</b>
	<b>Przewody, koryta, rury ochronne</b>		
<b>10.</b>	Kabel głośnikowy OMY 2x2,5mm	<b>70</b>	<b>mb</b>
<b>11.</b>	Rura giętka wzmocniona o średnicy 32mm	<b>70</b>	<b>mb</b>
<b>12.</b>	Listwa elektroinstalacyjna 30x20mm	<b>5</b>	<b>mb</b>
<b>13.</b>	Materiały pomocnicze	<b>1</b>	<b>kpl</b>

Pozostałe, drobne materiały dostarczy Wykonawca we własnym zakresie na plac budowy.

## **VI. Oświadczenie projektanta**

Białystok, 20.11.2023r.

Oświadczam, że projekt instalacji niskoprądowych modernizacji I piętra budynku Szkoły Podstawowej nr. 2 w Czarnej Białostockiej sporządzony na zlecenie Inwestora, opracowany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Wojciech Grudziński

BŁ 138/92

## **VII. Rysunki i schematy**








T01 RZUT I PIĘTRA – INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

T02 SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH

# INSTALACJE NISKOPRĄDOWE



## LEGENDA INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH:

-  - Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD (szafa rack 19")
-  - gniazdo komputerowe typu 1xRJ45 UTP kat.6 montowane w puszcze p/t lub n/t
-  - gniazdo komputerowe typu 2xRJ45 UTP kat.6 montowane w puszcze p/t lub n/t
-  - gniazdo komputerowe typu 2xRJ45UTp kat.6 montowane w puszcze podłogowej (puszki podłogowe ujęte w opracowaniu inst. elektrycznych)
-  - gniazdo video VGA HD15 + audio RCA montowane w puszcze p/t lub n/t
-  - gniazdo audio-video HDMI montowane w puszcze p/t lub n/t
-  - głośnik panelowy o mocy 6W w obudowie metalowej, efektywne pasmo przenoszenia od 65Hz do 18kHz, poziom ciśnienia akustycznego 98dB

 <div>PRACOWNIA PROJEKTOWA "ARCHITEKT BARAŃCZUK" Maciej Barańczuk 16-080 TYKOCIN ŁĄŻY MAŁE 16</div>		
OBIEKT:	PROJEKT MODERNIZACJI I PIĘTRA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 2 W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ	
LOKALIZACJA:	Szkoła Podstawowa nr.2 im. Romualda Traugutta, ul. R.Traugutta 28, Czarna Białostocka 16-020	DATA: 20 listopada 2023
INWESTOR:	Gmina Czarna Białostocka ul. Torowa 14a, 16-020 Czarna Białostocka	SKALA: 1:100
Tytuł RYSUNKU:	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	NR RYSUNKU: T01
PROJEKTANT:	mgr inż. Wojciech Grudziński	PODPIS:

PROJEKTOWANE PUNKTY DYSTRYBUCYJNE POŁĄCZYĆ  
OKABLOWANIEM ŚWIATŁOWODOWYM Z ISTNIEJĄCYM  
PUNKTEM DYSTRYBUCYJNYM

LEGENDA INST. NISKOPRĄDOWYCH:

- gniazdo komputerowe typu 1xRJ45 UTP kat.6 montowane w puszcze p/t lub n/t
- gniazdo komputerowe typu 2xRJ45 UTP kat.6 montowane w puszcze p/t lub n/t
- gniazdo komputerowe typu 2xRJ45 UTP kat.6 montowane w puszcze podłogowej (puszki podłogowe ujęte w opracowaniu int. elektrycznych)
- gniazdo audio-video HDMI montowane w puszcze p/t lub n/t
- gniazdo video VGA HD15 + audio RCA montowane w puszcze p/t lub n/t
- głośnik panelowy o mocy 6W w obudowie metalowej, efektywne pasmo przenoszenia od 65Hz do 18kHz, poziom ciśnienia akustycznego 98dB

Panel wentylacyjny 2-went. (z termostatem)  
Listwa zasilająca 19 5x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceń

Panel 19"/1U z frontem 24xSC simplex

Panel krosowy 24xRJ45 1U Kat 6 UTP

Panel porządkujący 19"x1U  
Switch warstwy L2, 24 x RJ45 GE Base-TX PoE+ + 2 x 10G SFP+ ports + 1 optional slot with dual 10G SFP+ ports, PoE Budget max. 410W, 1 RJ-45 console port, 1 USB port, 1 x AC, RPS

Panel krosowy 24xRJ45 1U Kat 6 UTP

Panel krosowy 24xRJ45 1U Kat 6 UTP

Panel porządkujący 19"x1U  
Switch warstwy L2, 48 x RJ45 GE Base-TX + 4 x 10G SFP+ ports + 1 RJ-45 console port, 1 USB port, RPS

9xU/UTP kat.6

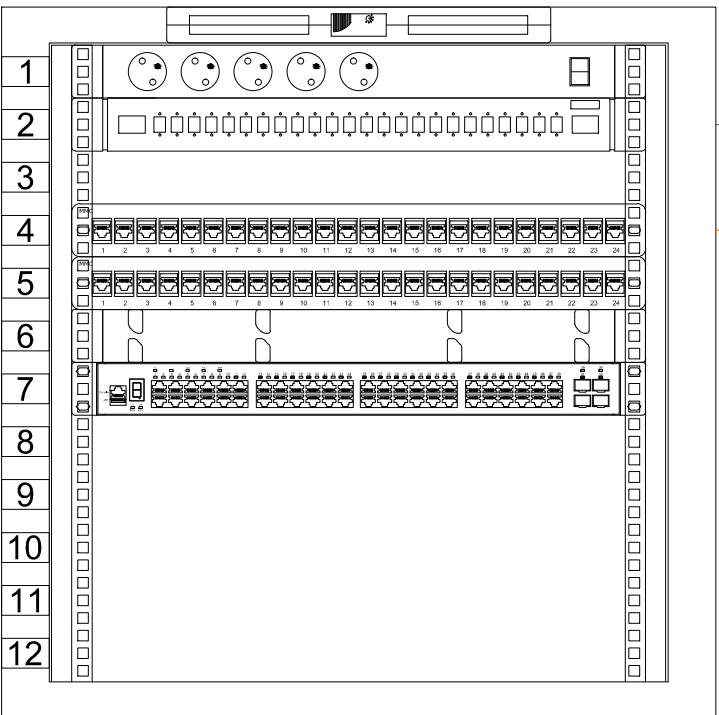
9x(gn. 1xRJ45 UTP kat.6)

50xU/UTP kat.6

25x(gn. 2xRJ45 UTP kat.6)

LPD/2

Szafa 12U 600x600mm



LOKALIZACJA: POM. 1/14 MAGAZYN

1xFO 8j uniwersalny jednomodowy  
np. typu U-DQ(ZN)BH 8j

Panel wentylacyjny 2-went. (z termostatem)  
Listwa zasilająca 19 5x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceń

Panel 19"/1U z frontem 24xSC simplex

Panel krosowy 24xRJ45 1U Kat 6 UTP

Panel krosowy 24xRJ45 1U Kat 6 UTP

Panel porządkujący 19"x1U  
Switch warstwy L2, 48 x RJ45 GE Base-TX + 4 x 10G SFP+ ports + 1 RJ-45 console port, 1 USB port, RPS

2xU/UTP kat.6

2x(gn. 1xRJ45 UTP kat.6)

32xU/UTP kat.6

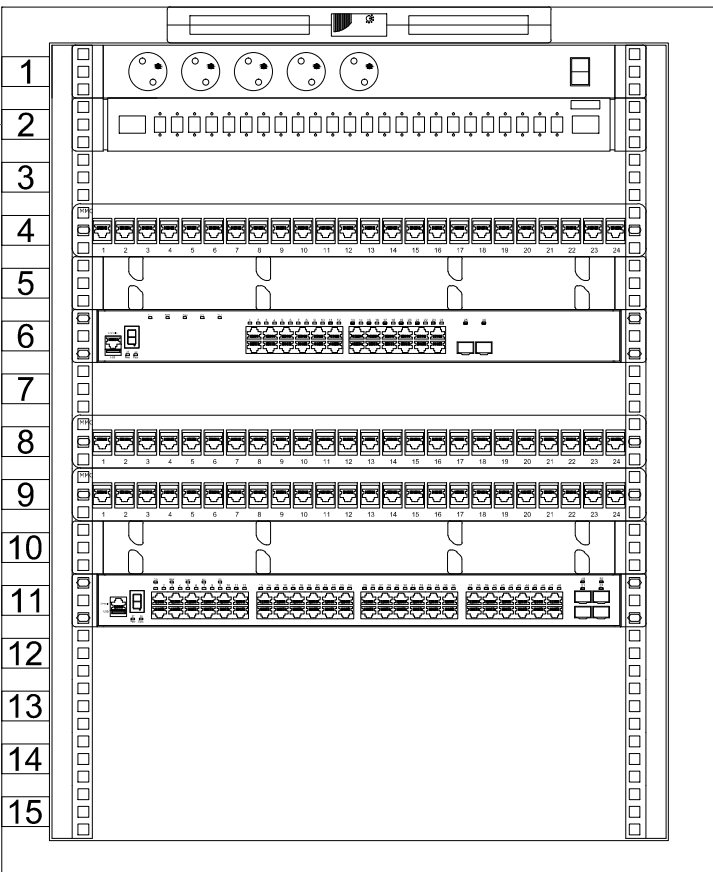
16x(gn. 2xRJ45 UTP kat.6)

10xU/UTP kat.6

5x(gn. 2xRJ45 UTP kat.6  
w puszcze podłogowej)

LPD/1

Szafa 15U 600x600mm



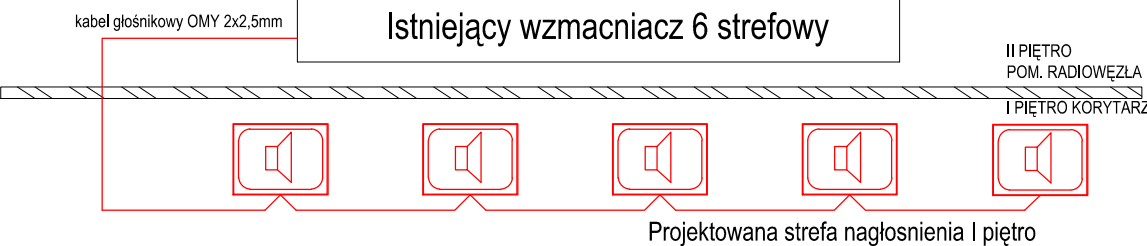
LOKALIZACJA: POM. 1/8 SALA ZAJĘĆ

1xFO 8j uniwersalny  
jednomodowy np. typu U-DQ(ZN)BH 8j

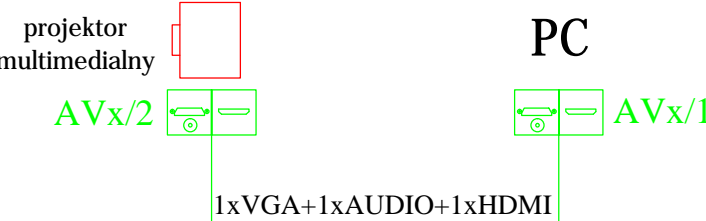
SCHEMAT INSTALACJI NAGŁOŚNIENIA I PIĘTRO

Istniejące źródło tła muzycznego

Istniejący wzmacniacz 6 strefowy

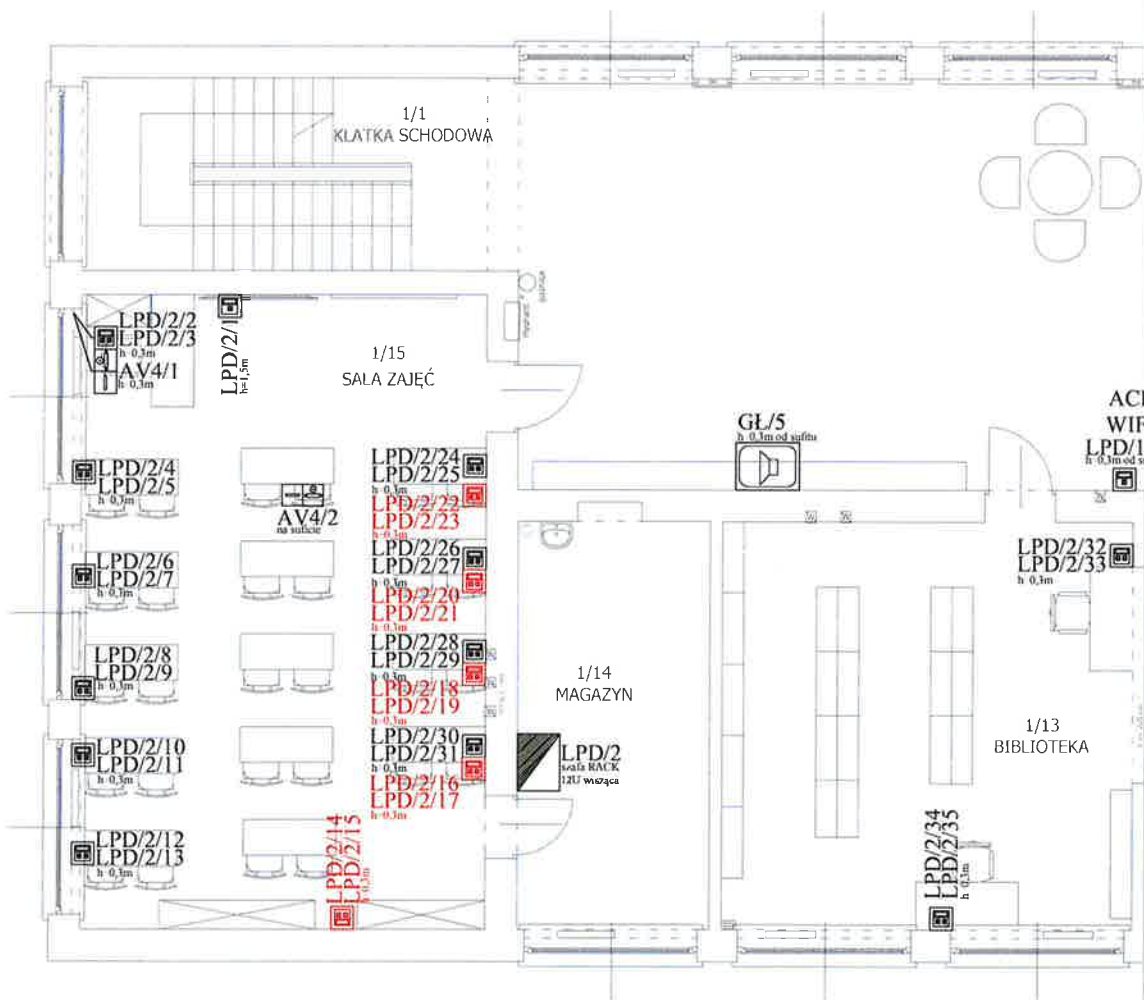


SCHEMAT PODŁĄCZENIA  
PROJEKTORÓW MULTIMEDIALNYCH  
W SALACH



PRACOWNIA PROJEKTOWA  
"ARCHITEKT BARAŃCZUK  
Maciej Barańczuk"  
16-080 TYKOCIN  
ŁĄZY MAŁE 16

OBIEKT:	PROJEKT MODERNIZACJI I PIĘTRA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 2 W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ	
LOKALIZACJA:	Szkoła Podstawowa nr.2 im. Romualda Traugutta, ul. R.Traugutta 28, Czarna Białostocka 16-020	DATA: 20 listopada 2023
INWESTOR:	Gmina Czarna Białostocka ul. Torowa 14a, 16-020 Czarna Białostocka	SKALA: 1:100
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH	NR RYSUNKU: T02
PROJEKTANT:	mgr inż. Wojciech Grudziński	PODPIS:



#### LEGENDA INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH:



- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD (szafa rack 19")



- gniazdo komputerowe typu 1xRJ45 UTP kat.6 montowane w puszcze p/t lub n/t



- gniazdo komputerowe typu 2xRJ45 UTP kat.6 montowane w puszcze p/t lub n/t



- gniazdo komputerowe typu 2xRJ45UTp kat.6 montowane w puszcze podłogowej (puszki podłogowe ujęte w opracowaniu inst. elektrycznych)



- gniazdo video VGA HD15 + audio RCA montowane w puszcze p/t lub n/t



- gniazdo audio-video HDMI montowane w puszcze p/t lub n/t



- głośnik panelowy o mocy 6W w obudowie metalowej, efektywne pasmo przenoszenia od 65Hz do 18kHz, poziom ciśnienia akustycznego 98dB

#### UWAGI:

- ZMIANY OBEJMUJĄ PRZENIESIENIE WYPOSAŻENIA PUSZEK PODŁOGOWYCH NA ŚCIANĘ
- ZMIANY ZAZNACZONO KOLOREM CZERWONYM
- DOKŁADNA LOKALIZACJA PRZENOSZONYCH GNIAZD DO OKREŚLENIA NA ETAPIE REALIZACJI Z ZARZĄDCĄ OBIEKTU I OPIEKUNEM SALI INFORMATYCZNEJ



PRACOWNIA PROJEKTOWA  
"ARCHITEKT BARAŃCZUK"  
Maciej Barańczuk  
16-080 TYKOCIN  
ŁĄCZY MAŁE 16

OBIEKT:	PROJEKT MODERNIZACJI I PIĘTRA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 2 W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ	
LOKALIZACJA:	Szkoła Podstawowa nr 2 im. Romualda Traugutta, ul. R. Traugutta 28, Czarna Białostocka 16-020	DATA 29 sierpnia 2025
INWESTOR:	Gmina Czarna Białostocka ul. Torowa 14a, 16-020 Czarna Białostocka	SKALA 1:100
TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT I PIĘTRA SALA 1/15 - INSTALACJE NISKOPRĄDOWE ANEKS	NR RYSUNKU: T03
PROJEKTANT:	mgr inż. Wojciech Grudziński	