

# PROJEKT TECHNICZNY

**TEMAT** : BUDOWA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ Z  
POMIESZCZENIAMI DYDAKTYCZNYMI ORAZ ŁĄCZNIKA DO  
BUDYNKU SZKOŁY PUBLICZNEJ NA DZ. NR EWID. GR 2426,  
2428 (OBRĘB 5) MIASTA JAROSŁAWIA

**INWESTOR** : POWIAT JAROSŁAWSKI  
UL. JANA PAWŁA II 17  
37-500 JAROSŁAW

**STADIUM** : PROJEKT TECHNICZNY

**BRANŻA** : ELEKTRYCZNA

**PROJEKTANT** : mgr inż. Paweł Pawłowski  
nr upr.bud. SWK/PWOE/0099/12

**SPRAWDZAJĄCY** : mgr inż. Bolesław Dzięgiel  
nr upr.bud. 154-Km/73

# Spis zawartości projektu

## 1 OPIS TECHNICZNY

### Spis treści

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.1  | Przedmiot projektu .....                                | 4  |
| 1.2  | Podstawa opracowania projektu .....                     | 4  |
| 1.3  | Zakres projektu .....                                   | 5  |
| 1.4  | Założenia do projektu .....                             | 5  |
| 1.5  | Zasilanie w energię elektryczną .....                   | 5  |
| 1.6  | Przeciwpożarowy wyłącznik prądu .....                   | 6  |
| 1.7  | Rozdział energii elektrycznej .....                     | 7  |
| 1.8  | Instalacje elektryczne wewnętrzne .....                 | 7  |
| 1.9  | Instalacja połączeń wyrównawczych .....                 | 9  |
| 1.10 | Instalacja odgromowa.....                               | 9  |
| 1.11 | Ochrona przeciwporażeniowa .....                        | 9  |
| 1.12 | Ochrona przeciwprzepięciowa.....                        | 10 |
| 1.13 | Instalacja okablowania strukturalnego.....              | 10 |
| 1.14 | Instalacja sterowania oddymianiem klatki schodowej..... | 11 |
| 1.15 | Wytyczne wykonania i odbioru robót elektrycznych .....  | 14 |
| 1.16 | Uwagi końcowe .....                                     | 14 |

|  |     |
|--|-----|
| SCHEMAT ROZDZIELNI GŁÓWNEJ ŁĄCZNIKA TŁO                    | E1  |
| SCHEMAT ROZDZIELNI TL1                                     | E2  |
| SCHEMAT ROZDZIELNI TL2                                     | E3  |
| SCHEMAT INSTALACJI STEROWANIA ODDYMIANIEM KLATKI SCHODOWEJ | E4  |
| SCHEMAT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO                         | E5  |
| LEGENDA OZNACZEŃ   | E6  |
| PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – GNIAZDA - PARTER            | E7  |
| PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – GNIAZDA – PIĘTRO 1          | E8  |
| PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – GNIAZDA – PIĘTRO 2          | E9  |
| PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – OŚWIETLENIE - PARTER        | E10 |
| PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – OŚWIETLENIE – PIĘTRO 1      | E11 |
| PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ – OŚWIETLENIE – PIĘTRO 2      | E12 |
| PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ                                 | E13 |

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1 Przedmiot projektu**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla projektowanej budowy budynku sali gimnastycznej z pomieszczeniami dydaktycznymi oraz łącznika do budynku szkoły publicznej na dz. nr ewid. 2426, 2428 (obręb 5) miasta Jarosławia.

### **1.2 Podstawa opracowania projektu**

Podstawy formalno-prawne:

- zlecenie Inwestora

Podstawy techniczne:

- uzgodnienia z Inwestorem
- podkład budowlany
- wizja lokalna w terenie
- obowiązujące normy i przepisy dotyczące niniejszego opracowania
- Obowiązujące normy i przepisy, w tym:
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
  - PN-HD 60364-5 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
  - PN-HD 60364-4 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
  - PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.
  - PN-HD 60364-7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.
  - PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
  - PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
  - PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniaanej przez obudowy (Kod IP)
  - PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne
  - Norma P SEP-E-0001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - Norma P SEP-E-0002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych, podstawy planowania, wyznaczanie mocy zapotrzebowanej
  - PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
  - PN-EN 50174-1:2010/A1:2011+A2:2015 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
  - PN-EN 50174-2:2010/A1:2011+A2:2015 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
  - ISO/IEC 14763-3:2014 Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling
  - PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11 - Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne - Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej

### **1.3 Zakres projektu**

Opracowanie niniejsze obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- zasilanie przedmiotowego budynku;
- tablice rozdzielcze, wewnętrzne linie zasilające;
- instalacje oświetlenia podstawowego 230VAC;
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego;
- instalacja gniazd wtyczkowych 230VAC;
- instalacja połączeń wyrównawczych, uziemień;
- instalacja okablowania strukturalnego;
- instalacja sterowania oddymianiem klatki schodowej;
- instalacja połączeń wyrównawczych, uziemień;
- instalacja odgromowa oraz ochrony przed przepięciami;
- instalacja dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

### **1.4 Założenia do projektu**

Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a także zgodnie z Polskimi Normami.

Projektowane instalacje elektryczne powinny zapewniać ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, przepięciami, wyładowaniami atmosferycznymi oraz wybuchem i pożarem. W instalacjach elektrycznych należy zastosować:

- Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu, umożliwiające odłączenie od sieci zasilającej, usytuowany w miejscu dostępnym dla obsługi i zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi a także ingerencją osób niepowołanych;
- Urządzenia różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA, stosowane w obwodach gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Wyłączniki nadprądowe lub bezpieczniki w obwodach odbiorczych;
- Zasadę selektywności zabezpieczeń;
- Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innym instalacji i konstrukcji budynku;
- Przewody elektryczne z żyłami wyłącznie miedzianymi, układane w korytkach kablowych;
- Przewody elektryczne z żyłami wyłącznie miedzianymi, układane pod tynkiem.

### **1.5 Zasilanie w energię elektryczną**

Niniejszy projekt instalacji elektrycznej odnosi się do projektowanego budynku łącznika pomiędzy istniejącym budynkiem Zespołu Szkół Innowacyjnych w Jarosławiu a projektowanym budynkiem hali gimnastycznej, który będzie realizowany na podstawie adaptacji projektu typowego, będącego nieodłącznym elementem niniejszego projektu.

Projektowany łącznik będzie zasilany z rozdzielni TG, wydanej w projekcie hali gimnastycznej. Natomiast zasilanie budynku hali gimnastycznej będzie realizowane z Zestawu Złączowo Pomiarowego, zainstalowanego na zewnętrznej elewacji budynku hali gimnastycznej. Zestaw ten będzie dostarczony i zasilany przez PGE S.A. na podstawie odrębnego opracowania, realizowanego na podstawie warunków przyłączeniowych, o które musi wystąpić Inwestor rozbudowy.

Z uwagi na to, że w wyniku projektowanej rozbudowy zmienia się układ zasilania zespołu budynków, tj. istniejący budynek Zespołu Szkół zostanie rozbudowany o halę gimnastyczną, ale będą funkcjonować dwa niezależne zasilania z sieci energetycznej, należy zastosować zestaw Przeciwpowarowych Wyłączników Prądu, opisany szczegółowo w kolejnym podpunkcie.

## 1.6 Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

Z uwagi na to, że Zespół Szkół będzie zasilany z dwóch złączy kablowych należy zastosować dwa Przeciwpozarowe Wyłączniki Prądu, działające w synchronizacji.

- Na zewnętrznej elewacji istniejącej części budynku, za istniejącym złączem kablowym, należy zabudować Przeciwpozarowy Główny Wyłączniki Prądu SWG-1. Lokalizację SWG-1 przedstawiono na fotografii poniżej:



- Na zewnętrznej elewacji projektowanego budynku sali gimnastycznej należy zabudować Przeciwpozarowy Główny Wyłączniki Prądu SWG-2. Lokalizację SWG-2 wskazano na adaptacji projektu typowego.

W skład przeciwpożarowego wyłącznika prądu wchodzi następujące urządzenia: urządzenie uruchamiające PWP/UU, urządzenie sygnalizujące PWP/US oraz urządzenie wykonawcze w postaci rozłącznika prądu. Urządzenie wykonawcze należy zamontować na zewnętrznej elewacji budynku, w miejscu oznaczonym na planie instalacji elektrycznej wewnętrznej. Należy zastosować obudowę o stopniu IP 65. Urządzenia sygnalizujące i uruchamiające należy zamontować wewnątrz budynku, w pobliżu nowego wejścia głównego do budynku.

Na drzwiach urządzenia wykonawczego PWP/UW będą zabudowane trzy lampki sygnalizacyjne:

- Lampka czerwona – ZASILANIE PWP/UW i PWP/US – świecenie oznacza obecność zasilania sterowniczego, tj. urządzenie zostało zasilone w sposób prawidłowy,
- Lampka czerwona – STAN DOZORU – świecenie oznacza, że zasilanie wyjściowe zostało załączone,

- Lampka zielona – STAN URUCHOMIENIA – świecenie oznacza, że zasilanie wyjściowe zostało wyłączone, tj. PWP zadziałał i obiekt został pozbawiony zasilania.

Urządzenia uruchamiające PWP/UU oraz urządzenia sygnalizujące PWP/US należy zabudować wewnątrz budynków, przy głównych wejściach.

Urządzenia uruchamiające, zabudowane przy wejściu do istniejącego budynku szkoły oraz przy wejściu do hali gimnastycznej muszą działać w taki sposób, aby wyzwolenie któregoś z nich spowodowało wyłączenie prądu w całym kompleksie budynków, tj. zarówno w istniejącym budynku szkoły, jak i w proj. budynku hali sportowej. Aby można było uzyskać taką funkcjonalność, należy ułożyć okablowanie synchronizacyjne, z wykorzystaniem okablowania typu NHXH 7x2,5mm<sup>2</sup>. Okablowanie to należy prowadzić w technologii tras kablowych E90.

**PWP stanowi wyrób budowlany i winien być certyfikowany w jednostce CNBOP jako zestaw lub jako poszczególne elementy, tj. urządzenie uruchamiające, urządzenie sygnalizujące oraz urządzenie wykonawcze.**

Wyłącznik należy odpowiednio oznakować. Połączenie przycisków sterujących oraz sygnalizacyjnych z aparatem wykonawczym (rozłącznikiem) należy wykonać przewodami ognioodpornym o klasie PH90/E90, zgodnie ze schematem zasilania. Miejsce usytuowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu powinno zostać odpowiednio oznakowane znakiem „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”, zgodnym z PN EN ISO 7010. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne pożarowego wyłącznika prądu PWP należy wykonywać minimum raz na rok chyba, że producent zaleca inaczej.

## **1.7 Rozdział energii elektrycznej**

Jako podstawowy element rozdziału energii elektrycznej budynku łącznika należy zastosować Rozdzielnię TL0, zabudowaną wewnątrz proj. budynku łącznika. Zasilanie tej rozdzielni należy wyprowadzić z projektowanej (wg adaptacji) rozdzielni TG, zabudowanej wewnątrz budynku hali gimnastycznej.

Zasilanie projektowanej Tablicy TLO będzie się odbywać w systemie TN-S, z wykorzystaniem kabla typu N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnię TL0 Projektuje się ją jako podtynkową, wykonaną z PVC, w drugiej klasie ochronności. Należy ją zabudować na parterze budynku, w korytarzu. W Tablicy TL0 zabudowane zostaną pola odpływowe z rozłącznikami bezpiecznikowymi oraz wyłącznikami nadprądowymi oraz różnicowoprądowymi. Będą z niej zasilone: Tablica Piętrowa TP1, Tablica Piętrowa TP2, rozdzielnia windy oraz poszczególne odbiory oświetleniowe i gniazd na parterze łącznika. W rozdzielnicy TG zainstalowane zostaną ochronniki przeciwprzepięciowe, zespolone klasy B + C. Stopień ochrony rozdzielnicy głównej TP0 to minimum IP42.

## **1.8 Instalacje elektryczne wewnętrzne**

### **1.8.1 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przewodami typu N2XH-J B2ca 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody należy układać w sposób podtynkowy. W pomieszczeniach mokrych, jak np. łazienki, kuchnia itp. zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP44. Lokalizację opraw i wyłączników zaprezentowano na planach.

Osprzęt instalacyjny oraz przewody należy układać według następujących zasad:

- łączniki, przełączniki i przyciski montować na wysokości 1,2 m od podłogi;
- wypusty oświetleniowe nad umywalkami w łazienkach – 2,0 m.

Projekt przewiduje montaż opraw oświetleniowych wykonanych w technologii LED. Oprawy tego typu LED

charakteryzują się większą energooszczędnością oraz znacznie większą trwałością względem opraw z źródłami światła świetlówkowymi oraz tradycyjnymi.

Oprawy będą sterowane lokalnie, z zastosowaniem tradycyjnych łączników schodowych lub jednobiegunowych, a także z wykorzystaniem czujników ruchu. W pomieszczeniach oświetlenie przewiduje, iż będzie sterowane przy pomocy łączników światła o poziomie szczelności dostosowanym do pomieszczenia w którym zostaną zainstalowane. Łączniki należy dostarczyć i zamontować w postaci osprzętu podtynkowego – w puszkach elektrycznych przeznaczonych do montażu p.t.

Projekt nie definiuje typów poszczególnych opraw oświetleniowych. Przy ich doborze trzeba się kierować m.in. natężeniem oświetlenia, jakie zostanie osiągnięte w poszczególnych pomieszczeniach. Poniżej przedstawiono parametry natężenia oświetlenia, jakie należy osiągnąć:

- Sale zajęciowe: min 500lx;
- Pomieszczenia socjalne: min. 200lx;
- Łazienki i toalety: min. 200lx;
- Korytarze: min. 100lx;
- Klatka schodowa: 150lx.

### **1.8.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego**

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego realizować poprzez oprawy dedykowane awaryjne z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinny podpięte na stałe do sieci. Tryb pracy awaryjny z wyłączeniem garażu gdzie oprawy dostarczyć w trybie pracy ciągłej. Zastosowane oświetlenie będzie oświetleniem typu LED, posiadającym niezbędne dopuszczenia i certyfikaty. Instalację dla zasilenia opraw oświetlenia awaryjnego należy prowadzić podtynkowo. Natężenie oświetlenia awaryjnego nie powinno być mniejsze, niż 1 lx na drodze ewakuacyjnej oraz 5 lx w pobliżu urządzeń zabezpieczenia przeciwpożarowego. Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z postanowieniami norm "PN-EN 1838:2013-11 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne" oraz "PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego". Oprawy awaryjne i ewakuacyjne posiadać będą świadectwa dopuszczenia CNBOP. Oprawy ewakuacyjne będą pracować w trybie „na ciemno”.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne będą dostarczone w systemie automatycznego testowania, z autonomicznymi akumulatorami

Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego prowadzić w korytach kablowych, wtykowo lub natynkowo na uchwytych w rurkach instalacyjnych. Do zasilania opraw oświetleniowych awaryjnych i ewakuacyjnych należy zastosować przewody typu N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup>/750V, układane w sposób podtynkowy.

### **1.8.3 Instalacja siły i gniazd wtyczkowych**

Instalacja gniazd, wypustów 1-fazowych i 3-fazowych prowadzić w korytach kablowych, wtykowo, natynkowo na uchwytych oraz w posadce w rurkach instalacyjnych. Stosować okablowanie zgodne z rozporządzeniem CPR oraz normą N SEP-E-007 spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1.

Wszystkie gniazda stosować ze stykiem ochronnym, przyłączonym oddzielnym przewodem do szyny PE w rozdzielni zasilającej.

Osprzęt instalacyjny oraz przewody należy układać według następujących zasad:

- gniazda wtykowe na klatce schodowej, hallach, salach instalować 0,3 m od podłogi.
- gniazda wtykowe w aneksie kuchennym: 1,2 m od podłogi
- gniazdo wtykowe w łazienkach przy umywalce - 1,6 m od podłogi.

Gniazda należy montować w sposób podtynkowy. W pomieszczeniach gdzie może pojawić się wilgoć



montować osprzęt szczelny o IP 44. Na rysunku wyszczególniono gniazda hermetyczne. Wypusty zakończyć puszką hermeticzną natynkową z zapasem przewodu około 2m. W łazienkach należy rozmieszczać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701\_2010.

### **1.9 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W budynku należy ułożyć instalację połączeń wyrównawczych wykonaną z wykorzystaniem bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm oraz przewodem LgY16 mm<sup>2</sup> układanym podtynkowo. Połączenia lokalne wykonać przewodem DY 4 mm<sup>2</sup>. Do instalacji przyłączyć tablice RG, TP0, TP1, TS0, TS1, TSG, TK, szafa RACK GPD oraz wszystkie elementy instalacji sanitarnych wykonane z rur stalowych oraz inne metalowe części mogące się znaleźć pod napięciem. Główną szynę połączeń wyrównawczych połączyć z uziomem fundamentowym.

Do głównej szyny wyrównania potencjału należy przyłączyć:

- przewód ochronny PE,
- uziom,
- metalowe elementy konstrukcji budynku,
- metalowe rurociągi wod-kan, c.o., gazu oraz inne masy metalowe,

Styki ochronne gniazd wtykowych podłączyć do przewodu ochronnego PE.

Jako uziemienie główne instalacji elektrycznych należy wykorzystać uziom fundamentowy budynku, wykonany jako stalowa kratownica zbrojeniowa fundamentów. Do uziemienia tego należy przyłączyć Główną Szynę Wyrównawczą oraz instalację odgromową. Rezystancja uziemienia musi być mniejsza niż 10Ω.

### **1.10 Instalacja odgromowa**

Obiekt będzie wyposażony w instalację piorunochronną. Jako uziom należy zastosować uziom otokowy wykonany z bednarki ocynkowanej FeZn 40x5. Uziom ten należy połączyć z projektowanym wg adaptacji projektu typowego z uziomem otokowym budynku hali gimnastycznej. Zwody poziome na dachu budynku należy wykonać z wykorzystaniem drutu stalowego ocynkowanego FeZn Ø8mm układanym z wykorzystaniem dedykowanych uchwytów. Wszystkie elementy metalowe dachu w tym: kominki, rynny, obróbki blacharskie obudowy urządzeń wentylacyjnych itp. łączyć do najbliższych zwodów. Miejsca połączeń zakonserwować.

Przewody odprowadzające instalacji odgromowej wykonać z drutu FeZn ø8mm. Przewody te ułożyć jako nienaprężane, montowane w sposób natynkowy z wykorzystaniem dedykowanych uchwytów.

Złącza kontrolne instalacji odgromowej montować na elewacji budynku, na wysokości ok. 1m od powierzchni terenu. Złącze kontrolne powinno mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną M10. Łączenia zwodów należy wykonać przy pomocy złącz śrubowych. Powierzchnię złącza oraz łączonych przewodów należy oczyścić, a po zakręceniu należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie wazeliną bezkwasową lub pomalowanie. Załamania i zagięcia na przewodzie odprowadzającym muszą spełniać wymagania określone w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część V - rozdz.16.6 pkt. Przewody uziemiające należy wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem pod fundamentem należy wykonać przez spawanie, zabezpieczając miejsca spawu farbą antykorozyjną, jak i również sam przewód do wysokości 30 cm nad ziemią i do głębokości 20 cm w ziemi. Przewody uziemiające należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.

### **1.11 Ochrona przeciwporażeniowa**

Linia kablowa zasilająca budynek pracować będzie w układzie TN-C . Instalacja w budynku projektowana jest w układzie TN-S. Rozdział przewodu ochronno- neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonany będzie w Rozdzielni Głównej budynku RG. Od tablicy RG prowadzony

jest dodatkowy przewód ochronny PE, od którego odgałęzione są przewody do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych, metalowych korpusów opraw oświetleniowych i innych urządzeń, które mogą się znaleźć przypadkowo pod napięciem.

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S realizowane przez zabezpieczenia nadprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe, które zapewniają samoczynne wyłączenie zasilania napięcia.

Warunkiem skutecznej ochrony przed porażeniem przy zastosowaniu wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych jest spełnienie nierówności:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia

$I_a$  – wartość prądu zapewniającego szybkie wyłączenie

$U_o$  – napięcie między przewodem skrajnym a ziemią

Skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji i sporządzić protokoły pomiarów.

### **1.12 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W budynku przewidziano ochronę przeciwprzepięciową. W związku z tym w Rozdzielniach przewidziano ochronniki stanowiące I i II stopień ochrony.

### **1.13 Instalacja okablowania strukturalnego**

Instalacja okablowania strukturalnego i telefonicznego będzie obejmowała swym zasięgiem cały obiekt.

Instalacja będzie składać się z:

- Głównego Punktów Dystrybucyjnego GPD;
- Gniazd przyłączeniowych – TO – wchodzących w skład punktów elektryczno-logicznych PEL;
- Okablowania poziomego;
- Urządzeń aktywnych.

Sieć logiczna IT i sieć telefoniczna zostanie oparta na kabli U/UTP kat. 6 B2ca. Przewody te należy układać w sposób podtynkowy, w peszlu typu RKL 13,5/18.

Sieć okablowania strukturalnego będzie uniwersalna, co pozwala na wykorzystanie tych samych gniazd końcowych zarówno dla potrzeb terminali komputerowych jak i dla aparatów telefonicznych.

Topologię sieci teleinformatycznej będzie w strukturze fizycznej „gwiazdy”. Osprzęt połączeniowy, kable będą kategorii 6 U/UTP B2ca i połączone w sekwencji EIA 568B.

Szafa GPD stanowić będzie centralne miejsce dla urządzeń telekomunikacyjnych, które obsługują część biurową i techniczną. GPD będzie używana do rozprowadzania usług do gniazd przyłączeniowych.

GPD będzie się składał z:

- szafy 19" (zgodnie z schematem szaf);
- paneli krosowych miedzianych 24xRJ kat.6;
- przewodnicy kabli;
- listew zasilających.

Uwaga: dostawa urządzeń aktywnych jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Gniazdo przyłączeniowe stanowi punkt przyłączenia urządzeń tj.: telefonów, faksów, komputerów itd. do sieci okablowania strukturalnego. Dla każdego stanowiska roboczego dedykowane są gniazda przyłączeniowe typu: RJ45 kat. 6.

Gniazdo przyłączeniowe będzie wchodziło w skład zespolonego punktu przyłączeniowego (PEL) składającego się z gniazd informatycznych i elektrycznych. Zestawy przyłączeniowe będą zlokalizowane w pobliżu stanowisk roboczych.

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały. Te same oznaczenia powinny mieć odzwierciedlenie w urządzeniach monitorujących i odzwierciedlających system oraz w dokumentacji powykonawczej.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary oraz dokonać uruchomienia instalacji. Na instalację okablowania strukturalnego Producent udzieli 25 letniej gwarancji. GPD należy połączyć za pomocą światłowodu z istniejącą szafą RACK okablowania strukturalnego, funkcjonującą w budynku istniejącym. Zastosować światłowód jednomodowy 24-włóknowy (24J), gryzonioodporny w oplocie metalowym. Światłowód prowadzić wewnątrz budynków, w rurze elektroinstalacyjnej typu RKLH 19mm. Kabel należy opisać i oznaczyć zgodnie z PN. Kabel światłowodowy rozszyc na przełącznicy światłowodowej. GPD uziemić do połączenia wyrównawczego budynku.

Ilość i lokalizację stanowisk pracy przyjęto na podstawie aranżacji projektu architektonicznego. Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą pochodzić od tego samego producenta, aby mogły być spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego producenta.

Okablowanie strukturalne będzie wykonane z wykorzystaniem ekranowanego kabla typu U/UTP kat.6 w powłoce zewnętrznej LSOH. Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1.

Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat.

## **1.14 Instalacja sterowania oddymianiem klatki schodowej**

### **1.14.1 Wstęp**

Niniejsze opracowanie obejmuje instalację sterowania oddymianiem klatki schodowej, otwierania okna oddymiającego dachowego w momencie zadymienia oraz otworzenie drzwi napowietrzających na poziomie parteru w celu napowietrzenia klatki schodowej.

### **1.14.2 Podstawa opracowania projektu sterowania instalacją oddymiania klatki schodowej**

Do opracowania projektu sterowania instalacją oddymiania klatki schodowej, wykorzystano następujące normy oraz wytyczne branżowe:

- PN-B-02877-4:2001/Az1:2006 - Ochrona przeciwpożarowa budynków - Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła - Zasady projektowania
- PN-EN 54-2:2002/A1:2007 - Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej
- PN-EN 54-7:2018-11 - Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 7: Czujki dymu -- Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji
- PN-EN 54-11:2004/A1:2006 - Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
- Wytyczne CNBOP-PIB W-0003 „Systemy oddymiania klatek schodowych”.

### **1.14.3 Elementy instalacji**

Instalacja sterowania oddymianiem klatki schodowej składa się z:

- centrali oddymiania,
- optycznych czujek dymu,
- przycisków alarmowych oddymiania z sygnalizacją,
- napędów otwieraczy elektrycznych.

Na poziomie 2 piętra należy zabudować centralę sterowania oddymianiem, do której będą przyłączone optyczne czujki dymu, kontrolujące stan zadymienia klatki schodowej. Centrala będzie również kontrolować ciągłość linii napędów i przycisków oddymiania oraz posiada optyczną sygnalizację uszkodzenia. Przyciski oddymiania należy zabudować na każdej kondygnacji przedmiotowego budynku.

### **1.14.4 Okablowanie instalacji**

Zasilanie centrali odbywa się z dwóch źródeł zasilania. Zasilanie podstawowe odbywa się z szafki SWG (sprzed Wyłącznika Głównego) poprzez przewód N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewód ten należy układać w sposób podtynkowy. Obwód należy zabezpieczyć wyłącznikiem B10A. Pole zasilające i wyłącznik nadprądowy należy odpowiednio oznaczyć barwą czerwoną i stosownym opisem. Zasilanie rezerwowe odbywa się z baterii akumulatorów zapewniających zasilanie przez 72h przy zaniku zasilania podstawowego.

Okablowanie przycisków uruchomienia instalacji oddymiania należy wykonać z wykorzystaniem przewodów typu HTKSHekw PH90 4x2x0,8mm<sup>2</sup> układanych w sposób podtynkowy.

Okablowanie czujników dymu należy wykonać z wykorzystaniem przewodów typu HTKSHekw B2ca 1x2x0,8mm<sup>2</sup> układanych w sposób podtynkowy.

Zasilanie siłowników okna dachowego oraz drzwi napowietrzających należy wykonać z wykorzystaniem przewodów typu HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup> układanych w sposób podtynkowy. Dodatkowo, kable te należy mocować do ścian z wykorzystaniem certyfikowanych uchwytów kablowych E90.

Przyłączenie siłowników należy wykonać z wykorzystaniem certyfikowanych E90 puszek przyłączeniowych przelotowych, np. typu PIP-2AN.

Czujki oraz przyciski RPO należy łączyć z centralą oddymiania w sposób promieniowy, zgodnie ze schematem zaprezentowanym na rysunku dołączonym do niniejszego opracowania.

### **1.14.5 Scenariusz zadziałania systemu**

Oddymianie klatki schodowej będzie realizowane poprzez naturalny przepływ powietrza i dymu, wywołany ciągiem termicznym i stratyfikacją termiczną dymów pożarowych, od punktu nawiewu kompensacyjnego do punktu odbioru powietrza i dymu tj. kłapy dymowej.

System sterowania zadziałaniem instalacji jest oparty na rozmieszczeniu czujek pożarowych na klatce schodowej. Ich zadaniem jest ciągła analiza powietrza na klatce schodowej pod kątem obecności cząsteczek dymu. W przypadku wykrycia obecności dymu na klatce schodowej, automatycznie otwierają się drzwi napowietrzające a także otwiera się okno oddymiające, umożliwiając wywołanie grawitacyjnego przepływu powietrza wewnątrz klatki oraz usunięcie dymu. Drugim sposobem uruchomienia instalacji jest ręczne wywołanie alarmu, poprzez przyciśnięcie przycisków uruchomienia oddymiania, umieszczonych na każdej kondygnacji klatki schodowej.

### **1.14.6 Sposób montażu elementów systemu**

Wszystkie elementy instalacji oddymiania klatki schodowej należy montować zgodnie z wymaganiami producenta, zamieszczonymi w instrukcjach montażu urządzeń.

### **1.14.7 Sposób odbioru i konserwacji instalacji**

Testy odbiorowe powinny być wykonane przed oddaniem systemu oddymiania do użytku i potwierdzać poprawność działania całego systemu. Testy powinny wykazać skuteczność systemu podczas wykrywania dymu, poprawnośćysterowania elementów systemu, jak również skuteczność oddymiania. W tym celu zaleca się wykonanie trzech testów sprawdzających, oddzielnie dla poszczególnych parametrów.

**Testy odbiorowe powinny obejmować:**

#### **1. Test automatycznego uruchomienia systemu.**

Czas pełnego uruchomienia systemu od momentu jego aktywacji nie powinien przekraczać 60s. Test powinien obejmować:

- aktywację czujek dymu;
- uruchomienie ręcznych przycisków oddymiania.

#### **2. Test sprawdzenia poprawności działania elementów systemu**

Testy powinny wykazać, że po otrzymaniu sygnału sterującego wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu działają zgodnie z przeznaczeniem. Należy sprawdzić:

- poprawność otwarcia klap dymowych lub ściennych urządzeń oddymiających (maksymalny czas otwarcia i wymagany kąt otwarcia);
- poprawność otwarcia otworów kompensacyjnych (z uwzględnieniem sekwencji otwarcia);
- poprawność działania innych elementów systemu (zgodnie z projektem).

Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć:

- 1) Protokół uruchomienia i poprawnego działania instalacji;
- 2) Projekt powykonawczy odwzorujący bieżący stan instalacji;
- 3) Certyfikaty, atesty, deklaracje, dopuszczenia dla okablowania i urządzeń wchodzących w skład instalacji.

### **Konserwacja i eksploatacja instalacji oddymiania**

System oddymiania powinien być regularnie konserwowany i kontrolowany. W ramach kontroli zaleca się wykonywanie przynajmniej raz w roku testów sprawdzających system wykrywania dymu oraz poprawność działania urządzeń. W tym celu należy wykonać testy:

- automatycznego uruchomienia systemu;
- sprawdzenia poprawności działania elementów systemu;

Uzyskane wyniki testu powinny zostać wpisane do protokołu testu okresowego.

System oddymiania musi być utrzymywany w stałej gotowości do pracy zgodnie z aktualnymi przepisami o ochronie przeciwpożarowej. Nadzór nad stanem technicznym systemu powinien obejmować:

- przeprowadzenie testów odbiorowych systemu,
- przeprowadzanie okresowych testów sprawdzających poprawność działania całego systemu, jak i jego poszczególnych elementów;
- dokonywanie okresowych przeglądów technicznych oraz właściwą konserwację urządzeń;
- stały monitoring gotowości do pracy systemu;
- rejestrowanie ewentualnych zmian konfiguracji systemu;
- dokumentację funkcjonowania systemu oddymiania podczas całego czasu funkcjonowania obiektu

Powyższe czynności może wykonywać jedynie jednostka do tego upoważniona, posiadająca wyspecjalizowany, przeszkolony personel. Użytkownik instalacji jest zobowiązany podpisać umowę z taką jednostką na konserwację i bieżące utrzymanie instalacji w momencie rozpoczęcia jej funkcjonowania.

### **1.15 Wytyczne wykonania i odbioru robót elektrycznych**

- Wytyczne wykonania.

Wykonawca robót elektrycznych powinien przed przystąpieniem do prac remontowych opracować:

- a) harmonogram wykonywanych robót, uwzględniający w szczególności zakres prac
- b) opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla osób wykonujących roboty instalacyjne
- c) na okoliczność wejścia wykonawcy na teren budowy należy spisać odpowiedni protokół i prowadzić dziennik budowy
- d) materiały elektryczne zakupione przez wykonawcę winny posiadać aprobaty techniczne krajowe lub europejskie. Przed zabudowaniem tych materiałów należy uzyskać zgodę od inspektora nadzoru inwestorskiego.

- Wytyczne odbioru.

Wykonawca instalacji elektrycznej powinien przekazać do odbioru robót następujące dokumenty:

- a) projekt powykonawczy;
- b) dziennik budowy;
- c) protokół z pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- d) protokół z pomiarów ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych;
- e) protokół z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- f) protokół z pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego;
- g) protokół z pomiarów natężenia oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zawierające czas świecenia przy zasilaniu inwerterowym;
- h) protokół z pomiarów statycznych i dynamicznych okablowania strukturalnego;
- i) pisemne potwierdzenie, że zabudowane materiały i aparaty mają aprobaty techniczne i zostały dopuszczone do zabudowy w obiektach budownictwa powszechnego.

Szczegółowe dane odnośnie zakresu prób i badań odbiorczych podaje norma PN-IEC-60364-6-61.

### **1.16 Uwagi końcowe**

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z DTR każdego urządzenia, przed jego zamontowaniem i uruchomieniem.
- Po wykonaniu instalacji w obiekcie należy, przed zgłoszeniem do odbioru, przeprowadzić pomiary i próby montażowe w zakresie przewidzianym przez obowiązujące "Warunki wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych".
- Wszystkie prace powinna wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych.
- Przy odbiorze technicznym robót wykonawca musi dostarczyć dokumentację powykonawczą. Należy nanieść na plany inwentaryzacyjne lokalizację wszystkich elementów poszczególnych instalacji, oraz wszelkie inne zmiany wynikłe w trakcie realizacji.
- Próby i sprawdzenia odbiorcze instalacji należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 60364-6-61.
- Przed przystąpieniem do robót wykonawca musi potwierdzić kompletność dokumentacji lub zgłosić ewentualne braki, które muszą być ujęte w kosztorysie robót.

- Przedstawione w projekcie urządzenia mają charakter przykładowy. Projekt dopuszcza zastosowanie innych urządzeń niż wymienionych w opracowaniu, przy zachowaniu równomierności ich parametrów i funkcjonalności.
- Projekt składa się z części opisowej i rysunkowej. Jeśli jakieś rozwiązanie jest wymienione w części opisowej a nie jest wymienione w części rysunkowej (lub odwrotnie), to należy traktować, że rozwiązanie to jest obowiązujące.
- Wykonywanie prac można rozpocząć po akceptacji przez Zamawiającego kart materiałowych dostarczonych przez Wykonawcę. Karty należy dostarczyć dla wszystkich produktów przewidzianych do montaż podczas trwania budowy.

**mgr inż. Paweł Pawłowski**  
Upr. nr SWK/PWOE/0099/12  
(nr uprawnień)  
MAP/IE/0417/12  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (t. j. Dz. U. z 2021r., poz. 2351, z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny instalacji elektrycznych pn.:

**BUDOWA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ Z POMIESZCZENIAMI DYDAKTYCZNYMI ORAZ  
ŁĄCZNIKA DO BUDYNKU SZKOŁY PUBLICZNEJ NA DZ. NR EWID. GR 2426, 2428 (OBRĘB 5)  
MIASTA JAROSŁAWIA**

(temat projektu)

sporządzony dla:

**POWIAT JAROSŁAWSKI**  
**UL. JANA PAWŁA II 17**  
**37-500 JAROSŁAW**

(Inwestor)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

(miejscowość i data)

Jarosław, 05.2023r.

Projektant:

mgr inż. Paweł Pawłowski

Upr. nr SWK/PWOE/0099/12



**mgr inż. Bolesław Dzięgiel**  
Upr. nr 154-KM/73  
(nr uprawnień)  
MAP/IE/2216/01  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (t. j. Dz. U. z 2021r., poz. 2351, z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny instalacji elektrycznych pn.:

**BUDOWA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ Z POMIESZCZENIAMI DYDAKTYCZNYMI ORAZ  
ŁĄCZNIKA DO BUDYNKU SZKOŁY PUBLICZNEJ NA DZ. NR EWID. GR 2426, 2428 (OBRĘB 5)  
MIASTA JAROSŁAWIA**

(temat projektu)

sporządzony dla:

**POWIAT JAROSŁAWSKI  
UL. JANA PAWŁA II 17  
37-500 JAROSŁAW**

(Inwestor)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

(miejscowość i data)

Jarosław, 05.2023r.

Sprawdzający:

mgr inż. Bolesław Dzięgiel

Upr. nr 154-KM/73