

## Spis treści opracowania.

1. Spis treści opracowania.
2. Oświadczenie projektanta.
3. Kopia uprawnień projektanta.
4. Zaświadczenie o przynależności do WIIB w Poznaniu.
5. Podstawy formalno – prawne opracowania.
  - 5.1. Podstawa opracowania.
  - 5.2. Zakres opracowania.
  - 5.3. Normy i akty prawne przywołane w opracowaniu.
6. Opis techniczny – rozwiązania projektowe.
  - 6.1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.
  - 6.2. Rozdział energii elektrycznej w projektowanym obiekcie.
  - 6.3. Instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych.
  - 6.4. Instalacje trójfazowe.
  - 6.5. Główny wyłącznik pożarowy
  - 6.6. Instalacja oddymiania klatki schodowej
  - 6.7. Ostrzeganie pożarowe
  - 6.8. Instalacje uziomowe.
  - 6.9. Instalacje połączeń wyrównawczych.
  - 6.10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.
  - 6.11. Ochrona przepięciowa.
  - 6.12. Uwagi końcowe.
7. Obliczenia techniczne.
  - 7.1. Dobór kabla zasilającego.
  - 7.2. Sprawdzenie spadków napięcia.
  - 7.3. Sprawdzenie w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
  - 7.4. Bilans mocy elektrycznej obiektu.
8. Rysunki techniczne.

8.1. Obwody oświetlenia podstawowego	Rys. E-1	(Ark.1xA4+)
8.2. Obwody oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego	Rys. E-2	(Ark.1xA4+)
8.3. Obwody siłowe i teletechniczne	Rys. E-3	(Ark.1xA4+)
8.4. Schemat ideowy rozdzielnic RG	Rys. E-4	(Ark.4xA4)
8.5. Widok i aparaty rozdzielnic RG	Rys. E-5	(Ark.1xA4)
8.6. Schemat układu oddymiania klatki schodowej	Rys. E-6	(Ark.1xA4)

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

<i>Imię i nazwisko:</i>	<b>mgr inż. Krzysztof Wojciech Larski</b>
<i>Nr i zakres uprawnień:</i>	<b>WKP/0148/PWOE/07</b> <b>Upewnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.</b>
<i>Nr wpisu do izby:</i>	<b>WKP/IE/0472/07</b>

Zgodnie z art.20 ust.4 Prawa budowlanego /Dz. U. 2010 r. Nr 243 poz. 1623/ jako projektant oświadczam, że projekt **Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania szkoły podstawowej na przedszkole w Mieścisku** w miejscowości Mierścisko ulica Wągrowiecka 19; Gmina Mieścisko na działce o numerze ewidencyjnym 174/1. w zakresie instalacji elektrycznych został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podpis i pieczęć projektanta

## 5. Podstawy formalno – prawne opracowania.

### 5.1. Podstawa opracowania.

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie następujących danych:

- zlecenie inwestora
- uzgodnienia z inwestorem
- projektu budowlano – konstrukcyjnego

### 5.2. Zakres opracowania.

Dokumentacja swoim zakresem obejmuje następujące instalacje:

- instalacje wewnętrznych linii zasilających.
- instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- instalacje trójfazowe
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- uziom pionowy i połączenia wyrównawcze.

### 5.3. Normy i akty prawne przywołane w opracowaniu.

#### 5.3.1. Akty prawne dotyczące opracowania:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej. Dz. U. 1991 Nr 81 poz. 351,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 109, poz. 719.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanych. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041,
- Dyrektywa 2004/108/WE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej,
- Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie niskiego napięcia.

#### 5.3.2. Normy dotyczące opracowania:

PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody
PN-EN 60445:2011	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
N SEP-E-001:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004:2006	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-44-3: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 50110-1:2005	Eksploatacja urządzeń elektrycznych
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 12665:2011	Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

## 6. Opis Techniczny – rozwiązania projektowe.

### 6.1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.

Zasilanie obiektu będzie się odbywać z sieci elektroenergetycznej energetyki zawodowej ENEA S.A. w oparciu o posiadaną przez Inwestora umowę na dostawę energii elektrycznej ze Spółką Dystrybucyjną ENEA operator S.A. W zakresie zasilania obiektu nie są wymagane żadne roboty przygotowawcze i dostosowawcze. Układ zasilania obiektu pozostaje bez zmian. Zapotrzebowanie na energię elektryczną po przebudowie ulegnie nieznacznemu zwiększeniu i wymagać będzie aneksu do istniejącej umowy polegającego na zwiększeniu mocy zamówionej.

### 6.2. Rozdział energii elektrycznej w projektowanym obiekcie.

Rozdział energii elektrycznej dla potrzeb przebudowywanego obiektu z uwagi na zmianę lokalizacji rozdzielnic głównej RG wymagać będzie zmian. W miejscu istniejącej rozdzielnic głównej RG zostanie zlokalizowany szyb windy co wymaga przeniesienia w/w rozdzielnic do pomieszczenia technicznego na tej samej ścianie co obecnie. Istniejąca rozdzielnica funkcjonuje poprawnie, jednak jej stan techniczny (korozja) oraz potrzeba zainstalowania aparatów zabezpieczających, których ta rozdzielnica nie posiada skłaniają projektanta do wymiany tej rozdzielnic na modułową o parametrach spełniających obowiązujące norm i przepisy. Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku E-4, natomiast na rysunku E-3 pokazano miejsce jej lokalizacji. Zasilanie rozdzielnic wymagać będzie wymiany odcinka kabla pomiędzy złączem kablowym ZK-1, a wyłącznikiem głównym RG.

### 6.3. Instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych.

#### a) Oświetlenie podstawowe i gniazda wtyczkowe:

Zaprojektowano instalacje oświetlenia ogólnego podstawowego i gniazd wtyczkowych 230V w wykonaniu podtynkowym z zastosowaniem osprzętu elektroinstalacyjnego typowego dla instalacji podtynkowych. Przewody typu YDYżop3x1,5mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowych oraz typu YDYżop3x2,5mm<sup>2</sup> dla instalacji gniazd wtyczkowych prowadzić pod tynkiem z przykryciem ich minimum 5mm warstwą tynku. Przewody prowadzić w ciągach poziomych w strefie 20cm poniżej krawędzi sufitu, natomiast ciągi pionowe przewodów układać prostopadłe do podłogi z zachowaniem minimum 10cm odległości od ościeżnic drzwiowych. Łączniki instalacyjne oświetlenia instalować na wysokości minimum 1,50m od poziomu posadzki, natomiast gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach sal dydaktycznych instalować na wysokości 1,50m od poziomu posadzki. Przy każdym z gniazd w tabelce podano wysokość jego montażu. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych oświetlenia podstawowego i ich rodzaje oraz łączników pokazano na rysunku E-1. Rozmieszczenie gniazd wtyczkowych pokazano na rysunku E-3.

#### b) Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

Zaprojektowano instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego pracujące w trybie ciemnym, tzn. uruchomienie tych opraw nastąpi po zaniku lub wyłączenia napięcia zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej dostawcy energii elektrycznej. Zastosowano oprawy z autonomicznym źródłem zasilania ładowanym z sieci oraz indywidualną kontrolą zadziałania. Czas świecenia opraw awaryjnych i ewakuacyjnych przyjęto 2h. Rozmieszczenie opraw zgodnie z rysunkiem E-2 zapewnia natężenie oświetlenia na poziomie min. 1lx, a przy urządzeniach gaśniczych na poziomie 5lx.

#### c) Instalacje teletechniczne:

Wykonać skrętkę w kategorii 5e. Wypusty w postaci gniazd podtynkowych 2xRJ45 zgodnie z rysunkiem E-3. Wypusty T+T wchodzi w skład zestawów gniazd we wspólnej ramce zlokalizowane w bliskości biurka dydaktyka. Dodatkowo w każdej z sal dydaktycznych wypust RJ-45 we wspólnej ramce z gniazdem sieciowym zasilającym monitor centralny dla realizacji funkcji multimedialnych. Krosownica sygnałów teletechnicznych w pomieszczeniu technicznym na przeciwnej ścianie do rozdzielnic RG.

#### 6.4. Instalacje trójfazowe.

Obiekt zostanie wyposażony w instalacje trójfazowe prądu przemiennego pracujące w układzie sieciowym TN-S. W pomieszczeniu technicznym zaprojektowano gniazda wtyczkowe 3P+N+PE/16A dla zasilania odbiorów trójfazowych przenośnych. Obwody trójfazowe wykonać przewodami pięciorzędowymi prowadzonymi w rurach instalacyjnych ochronnych na całej długości ich biegu. Należy pamiętać iż średnica rury osłonowej winna wynosić minimum 2,5 raza średnicę chronionego kabla. Gniazda trójfazowe wyposażać w rozłączniki w obudowie przed każdym z gniazd. Zasilanie szafy napędu i sterowania windy wykonać jako trójfazowe przewodem YKYżo 5x10 mm<sup>2</sup> prowadzonym w pomieszczeniu technicznym (gdzie na ścianie szybu zlokalizowana będzie szafa windy) w korytku kablowym.

#### 6.5. Główny wyłącznik pożarowy.

Obiekt po przebudowie zostanie wyposażony w główny wyłącznik prądu oparty na wyłączniku głównym rozdzielnic RG wyposażonym w wyzwalacz wzrostowy 230VAC. Na zewnątrz budynku przy wejściu głównym oraz przy wejściu do kotłowni zlokalizowane będą kasety wyłączenia pożarowego w przyciskami, które realizować będą funkcję wyłączenia zasilania w energię elektryczną dla obiektu. Oprzewodowanie i układ głównego wyłącznika prądu pokazano na rysunku E-4/1. Wszystkie przewody w tej instalacji muszą być niepalne zgodnie z rysunkiem np. typu HDgS PH90.

#### 6.6. Instalacja oddymiania klatki schodowej.

Układ instalacji pokazano na rysunku E-6. Oprzewodowanie instalacji oddymiającej wykonać przewodami niepalnymi. Zasilanie układu z wydzielonego obwodu rozdzielnic głównej RG. Drzwi napowietrzające instalacji oddymiającej wyposażać w moduł blokujący ich zamknięcie po uruchomieniu cyklu oddymiania.

#### 6.7. Ostrzeganie pożarowe.

Zgodnie z ekspertyzą pożarową sporządzoną dla obiektu zaprojektowano w salach dydaktycznych i szatniach autonomiczne optyczne czujki dymu spełniające certyfikat normy PN-EN 14604:2006/AC. Zastosowano czujki typu ADR-20N z własnym źródłem zasilania z baterii 6F22/9V osadzone w gniazdach typu G-12. Czujki te samoczynnie wykrywają zagrożenie i je sygnalizują optycznie i dźwiękowo. Aby zawęzić obszar sygnalizowany jako potencjalne źródło pożaru wykorzystano możliwość łączenia czujek w grupy w celu precyzyjnego określenia pomieszczeń gdzie zadziałała czujka. W tym celu na rysunku E-2 pokazano lokalizację rozmieszczenia optycznych czujek dymu z przypisanymi kolejnymi numerami poszczególnych czujek. W takiej kolejności należy połączyć ze sobą czujki łącząc ich zaciski „I/O” i „GND” ze sobą. Połączenia wykonać przewodem TDY 2x0,5 mm<sup>2</sup> ułożonym

pod tynkiem pomiędzy poszczególnymi czujkami. Tak wykonany układ w chwili zadziałania będzie sygnalizował optycznie i akustycznie powstanie zagrożenia w rejonie instalacji określonej grupy czujek co spowoduje jednoznaczne określenie miejsca ewentualnego zarzewia pożaru. Dlatego istotne są czujki detekcji umieszczone na korytarzach w pobliżu pomieszczeń chronionych przez cały zespół czujek.

#### 6.8. Instalacje uziomowe i odgromowe.

Instalacje uziomowe i odgromowe istniejące na obiekcie pozostają bez zmian. Należy wyposażyć złącza kontrolne instalacji odgromowej w oznaczenia numerowe, a wszystkie połączenia skręcane zabezpieczyć antykorozyjnie wazeliną techniczną bezkwasową.

Dla właściwego funkcjonowania ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać sztuczny uziom pionowy z pręta stalowego ocynkowanego długości 6,00m w odległości 1,00m od budynku na wysokości wejścia do pomieszczenia technicznego. Uziom pionowy połączyć z główną szyną uziemiającą GSU zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym taśmą stalową ocynkowaną FeZn 30x4. Połączenie w części nadziemnej oznakować zgodnie z norą w żółto – zielone pasy.

#### 6.9. Instalacje połączeń wyrównawczych.

Do GSU należy podłączyć wszystkie LSU jakie zostaną zastosowane na obiekcie oraz instalację wodną, centralnego ogrzewania, oraz wszystkie elementy metalowe obiektu. LSU wykonać we wszystkich pomieszczeniach mokrych tj. w sanitariatach oraz w kuchni, zmywalni. Połączenia te wykonać przewodem LgYżz 1x6mm<sup>2</sup> prowadzonym w RVKL18mm pod tynkiem. Wszystkie LSU połączyć z GSU.

#### 6.10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosować samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane za pomocą wyłączników nadprądowych i przeciwporażeniowych różnicowo – prądowych. Rozdział przewodu PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N wykonać w rozdzielnicy głównej RG. Szynę PE w rozdzielnicy głównej RG połączyć z główną szyną uziemiającą GSU przewodem LgYżz 1x35 mm<sup>2</sup> prowadzonym w rurze ochronnej RVKL 18mm. Należy zwrócić szczególną uwagę aby poza tym miejscem rozdziału nie łączyć ze sobą przewodów ochronnych PE i przewodów neutralnych N. Dodatkowo zgodnie z wymaganiami PN-92/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” należy w pomieszczeniach mokrych wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze.

#### 6.11. Ochrona przepięciowa.

Stosując się do wymagań PN-IEC 60364-4-443 zainstalowano w rozdzielnicy głównej RG ochronniki przepięciowe klasy B+C. Zainstalowano ochronnik przeciwprzepięciowy o  $U_p=1,5kV$  .  $I_n=5 kA$  i  $I_{max}=15 kA$ . Ochronnik połączono z szyną PE instalacji elektrycznych zgodnie ze schematem dla rozdzielnicy głównej RG.

#### 6.12. Uwagi końcowe.

Opis techniczny stanowi integralną część niniejszego opracowania.

Całość prac wykonać zgodnie z PBUE oraz z Polską Normą. Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji przewodów oraz pomiary rezystancji uziemień. Protokoły badań stanowią podstawę do odbioru robót elektroinstalacyjnych

## 7. Obliczenia techniczne.

### 7.1. Dobór kabla zasilającego.

$$P_{\text{szcz}} = 47,14 \text{ kW}$$

$$I_{\text{szcz}} = 71,76 \text{ A} \quad \text{przy } \cos\varphi = 0,95$$

Dobrano kabel 4xYKY 35 mm<sup>2</sup> o  $I_d = 138 \text{ A}$

Ze względu na sposób ułożenia kabla  $I_{dd} = 138 \times 0,89 = 122,00 \text{ A}$

Zabezpieczenie wewnętrznej linii zasilającej S303-C63A.

Sprawdzenie wewnętrznej linii zasilającej ze względu na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową – zabezpieczenia i kabel winny spełniać równocześnie dwa warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_{dd}$$

$$I_{dd} \geq k_2 \times I_n / 1,45$$

$$71,76 \text{ A} < 100 \text{ A} < 122,00 \text{ A}$$

$$122,00 \text{ A} > 110,30 \text{ A}$$

Warunek obciążalności i przeciążalności spełniony.

### 7.2. Sprawdzenie spadku napięcia.

$$\Delta U\% = (P \times L \times 100) / (\mu \times s \times U_n^2)$$

$$\Delta U\% = (47140 \times 10 \times 100) / (56 \times 35 \times 400^2) = 0,34 \% < \Delta U_{\text{dop}}$$

Spadek napięcia w normie.

### 7.3. Sprawdzenie w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Dokonano obliczeń samoczynnego wyłączenia zasilania na skutek zwarcia dla 8omocą8ziej niekorzystnego wariantu zasilania za 8omocą programu obliczeniowego „SIMARIS”. Wyniki obliczeń znajdują się w archiwum projektanta. Wyniki obliczeń potwierdzają prawidłowy dobór kabli przewodów i zabezpieczeń ze względu na samowylączenie.

### 7.4. Bilans mocy elektrycznej.

Dokonano bilansu mocy dla obiektu biorąc pod uwagę moc urządzeń zainstalowanych i technologię pracy obiektu w trakcie jego użytkowania.

Lp.	Nazwa i oznaczenie obwodu	$P_n$ [kW]	$k_j$ [-]	$P_s$ [kW]
1.	Obwody oświetleniowe podstawowe	5,27	0,70	3,70
2.	Obwody oświetl. Awaryjnego i ewakuacyj.	0,43	0,90	0,39
3.	Obwody gniazd wtyczkowych ogólnych	35,00	0,30	10,50
4.	Obwody gniazd wtyczkowych kodowanych	15,00	0,40	6,00
5.	Obwód zasilania kotłowni	4,50	0,90	4,05
6.	Obwód zasilania windy	25,00	0,90	22,50
	Razem:	85,20	0,56	47,14

Zatem moc zapotrzebowana dla obiektu wynosi 47,14 kW

Moc zapotrzebowana od dostawcy energii elektrycznej wynosi 50,00 kW.