

OBIEKT		Modernizacja budynków Szkoły Podstawowej w Budziszewku
LOKALIZACJA		Szkoła Podstawowa Budziszewko 57A 64-610 Rogoźno
INWESTOR		Gmina Rogoźno Ul. Nowa 2 64-610 Rogoźno
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA		Biuro Projektów-PUH NEO ul. Ostrorogska 19 64-500 Szamotuły neobiuro@gmail.com
RODZAJ OPRACOWANIA		PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJE ELEKTRYCZNE
NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH		45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych
KATEGORIA OBIEKTU		IX
BRANŻA		PROJEKTANCI
ELEKTRYCZNA	PROJEKTANT	mgr inż. Wiesław Kapłon upr. nr WKP/0385/PWOE/09 w specjalności elektroenergetycznej
MIEJSCE, DATA OPRAC.		ROGOŹNO, 07.2022r.

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE.....	2
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	2
1.2.	ZAKRES PROJEKTU	2
1.3.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
1.4.	WYKAZ POLSKICH NORM.....	2
1.5.	PROJEKTY ZWIĄZANE	3
2	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
2.1	BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU	4
2.2	ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU.....	4
2.3	UKŁAD POMIAROWY.....	4
2.4	TABLICE ELEKTRYCZNE MODERNIZOWEANE	4
2.5	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU	4
2.6	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA WEWNĘTRZNA.....	4
2.7	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH	5
2.8	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I OGRZEWANIA	5
2.9	SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	5
2.10	SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	6
2.11	INSTALACJA ODGROMOWA	6
2.12	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	7
3	UWAGI KOŃCOWE	7

SPIS RYSUNKÓW

Rzut Piwnicy Instalacje elektryczne	rys. E-01
Rzut Parteru Instalacje elektryczne	rys. E-02
Rzut Piętra I Instalacje elektryczne	rys. E-03
Rzut Dachy Instalacje odgromowe	rys. E-04
Schemat istniejącej rozdzielni głównej	rys. E-05
Schemat istniejącej tablicy piętrowej	rys. E-06
Schemat projektowanej tablicy kotłowni	rys. E-06

1 DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu elektrycznego na etapie opracowania wykonawczego dla zadania "Termomodernizacja budynku szkoły". Opracowanie obejmuje zakresem branżą elektryczną.

1.2. ZAKRES PROJEKTU

Opracowanie obejmuje swoim zakresem następujące instalacje elektryczne w budynku projektowanym:

- Modernizacja elektrycznych tablic rozdzielczych,
- Instalacje oświetleniowe (ogólna, awaryjna),
- Instalacja zasilania urządzeń grzewczych, wentylacyjnych, sanitarnych,
- Instalacje połączeń wyrównawczych,
- Instalacje odgromowa,

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia branżowe,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 156 poz. 1118 z 2006 r.) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120 poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. nr 75 poz. 690), wraz z późniejszymi zmianami z dnia 12.03.2009 r.,
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81 poz. 351), z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy,
- Dyrektywa 2006/95/WE UE z 12.12.2006 r., w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

1.4. WYKAZ POLSKICH NORM

Zastosowane normy i rozporządzenia stanowią wytyczną dla wykonywania instalacji i dopuszcza się rozwiązania równoważne.

- PN-IEC-60364-5-534 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-4-443 – 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania,
- PN-E-05033 : 1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC-60364-1 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- PN-IEC-60364-4-47 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia

bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

- PN-IEC-60364-4-43 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC-60364-4-41 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC-60364-5-559 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- PN-IEC-60364-5-523 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC-60364-5-537 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC-60364-4-42 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-IEC-60367-707 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,
- PN-EN-60099-5 : 1999 – Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania,
- PN-IEC-364-4-481 : 1994 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo, Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC-61024-1-1 : 2001 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 62305 -1 : 2008 – Ochrona odgromowa – Część 1 : Zasady ogólne,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawa planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej,
- Podręcznik dla elektryka – Zeszyt nr 1-7,
- PN-EN 12464-1 : 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1,
- PN-EN 1838 : 2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 60-439-1- Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- DIN VDE 0660-500 - Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (norma niemiecka).

1.5. PROJEKTY ZWIĄZANE

- Projekt budowlany instalacji sanitarnych,
- Wytyczne p.poż.

2 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU

Projekt nie zmienia parametrów bilansu mocy.

2.2 ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU

Projekt nie zmienia parametrów zasilania istniejącego budynku.

2.3 UKŁAD POMIAROWY

Projekt nie zmienia parametrów istniejącego układu pomiarowego.

2.4 TABLICE ELEKTRYCZNE MODERNIZOWEANE

Przewiduje się wymianę istniejących tablic elektrycznych na nowe. Wykonać tablice zgodnie z przedstawionymi schematami elektrycznymi. Tablice instalować w wnękach w których zamontowane są istniejące tablice elektryczne. Tablice zasilane są wydzielonymi układami WLZ wyprowadzonych z rozdzielni głównej obiektu RG. Dla pomieszczenia kotłowni zastosować wydzieloną tablicę elektryczną.

Tablice rozdzielcze wyposażone będą w :

- zabezpieczenia obwodów odbiorczych (oświetleniowe, gniazda wtykowe itp.),
- osprzęt sterujący ,
- osprzęt sygnalizacyjny,
- rozłączniki i wyłączniki.

2.5 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Projekt nie zmienia lokalizacji głównego wyłącznika prądu. **Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączania instalacji elektrycznej.**

2.6 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA WEWNĘTRZNA

Przewiduje się montaż nowej instalacji oświetleniowej w pomieszczeniach szkoły. Przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 oraz wymaganiami zleceńodawcy:

- Pomieszczenia sanitarne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia gospodarcze 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia techniczne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Sale lekcyjne 500lx (płaszczyzna pracy 0,85m).

Obwody oświetleniowe wyprowadzone z tablic rozdzielczych na poszczególnych piętrach w większości sterowane są przy pomocy łączników. Zastosowano łączniki jedno lub dwubiegunowe. W sanitariatach zastosowano czujniki obecności. Obwody te wykonane będą w oparciu o przewody YDY 3x1,5 mm² w systemie TN-S i będą prowadzone podtynkowo lub w przestrzeni międzysufitowej.

Wyłączniki oświetlenia umieszczać w puszkach podtynkowych na wysokości 1,30m. Do opraw wyposażonych w inwerter należy doprowadzić stałą fazę zasilania z przed wyłącznika danego pomieszczenia.

W pomieszczeniach lekcyjnych zastosowano oprawy rastrowe z podwyższonym stopniem ochrony ośnieniowej. W sanitariatach zastosowano oprawy o podwyższonym stopniu odporności na wilgoć. Oświetlenie awaryjne musi zapewniać natężenie na poziomie 1lx na środku drogi ewakuacyjnej oraz poziom 5lx w miejscach instalowania urządzeń związanych z akcją ratunkową.

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją oświetleniową:

- podtynkowo w brzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku łączników umieszczanych w ścianach betonowych,

- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

2.7 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Projekt nie zmienia istniejącej instalacji elektrycznej zasilającej gniazda wtyczkowe. Zmiana polega na zastosowaniu nowych aparatów zabezpieczających w tablicach elektrycznych.

2.8 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I OGRZEWANIA

Należy doprowadzić zasilanie do następujących urządzeń branży sanitarnej:

- Kocioł grzewczy w kotłowni – zasilanie wykonać przewodem typu YDY 3x2,5mm² wyprowadzonym z projektowanej tablicy elektrycznej kotłowni,
- Pompy technologiczne w kotłowni – zasilanie wykonać przewodem typu YDY 3x2,5mm² wyprowadzonym z projektowanej tablicy elektrycznej kotłowni,
- Centrale wentylacyjne – zasilanie wykonać przewodami typu YKY 5x6,0mm² wyprowadzonym z modernizowanej rozdzielnicy głównej,

Rodzaje zabezpieczeń elektrycznych podano na schemacie modernizacji poszczególnych tablic elektrycznych. Zasilanie urządzeń odbywać się będzie za pomocą wydzielonych obwodów zabezpieczonych w modernizowanych rozdzielniach.

Sterownia urządzeniami wentylacji odbywać się będzie za pomocą sterowników dostarczanych razem z urządzeniami wentylacyjnymi. Sterownię i sposób załączania poszczególnych urządzeń wentylacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w opracowaniu branży wentylacyjnej. Przewody zasilające poszczególne urządzenia związane z urządzeniami wentylacyjnymi układać podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową lub w korytach kablowych mocowanych do konstrukcji stropu lub ściany w zależności od rodzaju pomieszczenia.

2.9 SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Na etapie remontu przewiduje się wykonanie połączeń wyrównawczych.

Do GSW dodatkowo należy przyłączyć:

- instalację wentylacyjną (stosować linki 10mm² łączone na zaciskach śrubowych w tablicach oraz na zaciskach i obejmach śrubowych przy centralach wentylacyjnych),
- instalację centralnego ogrzewania (stosować linki 6mm² łączone na zaciskach typu obejm metalowe instalowanych na rurach),

Dla ochrony dodatkowej należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Połączenia miejscowe powinny objąć następujące elementy wyposażenia stałego budynku:

- Wszystkie metalowe wyprowadzenia baterii umywalkowych, pisuarów, sedesów, za pomocą metalowych obejm i zacisków itp.,
- Metalowe ościeżnice drzwi za pomocą połączeń śrubowych zainstalowanych do konstrukcji ościeżnicy,

Połączenia miejscowe doprowadzić do tablicowych szyn wyrównawczych (TSW) zlokalizowanych przy tablicach piętrowych. Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 6,0. Połączenia wykonywać za pomocą obejm i zacisków instalowanych na poszczególnych elementach chronionych.

Należy wykonać uziemienia projektowanych kotłów grzewczych. W tym celu w pobliżu montażu kotłów grzewczych zewnętrznych należy wykonać uziomy szpilkowe do których podłączyć linką LgY 16mm² do wyprowadzeń metalowych kotłów. Zapewnić parametr $R < 10,0 \Omega$.

2.10 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja stosowana we wszystkich urządzeniach. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączenie przetężeniowe z czasem wyłączenia $< 0,4\text{sek}$ wspomaganym wyłącznikiem różnicowoprądowym - dotyczy to obwodów gniazd wtykowych. Gniazda wtykowe bryzgoszczelne (IP44) instalowane w pomieszczeniach sanitarnych zabezpieczyć indywidualnymi wyłącznikami. Dotyczy to również zgrupowanych gniazd porządkowych instalowanych w korytarzach komunikacyjnych.

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie dla przykładowego obwodu gniazd wtykowych:

Tab.2 Obliczenia warunku ochrony przeciwporażeniowej

Połączenia	Izab	Długość	Rkab	Dł. Oblicz	Rpz	X kab	X pz	Z pz	Warunek	
	A	m	om/km	m	om	om/km	om	om	5*Izab	230/Z pz
Obwód gniazda wtykowego	16	50	7,41	59	0,2928	0,0457	0,0125	0,2931	80	784

Warunek ochrony przeciwporażeniowej spełniony.

Stosować urządzenia w II klasie ochronności.

2.11 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację odgromową (LPS) w budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Jako zwody poziome wykorzystać drut Fe Zn 8,0mm instalowany na dachu za pomocą wsporników odstępowych, klejonych do poszycia dachu. Zaprojektowano dla budynku zarządzanie ryzykiem III klasę – poziom ochrony III. Czujnik pogodowy na dachu ochraniać zwodem pionowy wykonany z drutu $\varnothing 8,0\text{mm}$ podłączonego poprzez uchwyt skręcany ze zwodem poziomym. Zwody pionowe instalować w odległości 1 m części czynnych od w/w urządzeń. Odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi nie powinna przekraczać 15 m. Jako zwody pionowe zastosować drut FeZn $\varnothing 8,0$ układany w rurkach niepalnych w warstwie termoizolacyjnej budynku.

Przewody uziemiające do podłączenia przewodów odprowadzających z istniejącym uziomem budynku, należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną Fe30x4mm. Część nadziemna przewodów uziemiających winna być chroniona przed uszkodzeniem mechanicznym. Zacisk probierczy (złącza kontrolno – pomiarowe) instalować w puszkach doziemnych. Znormalizowany zacisk winien składać się z co najmniej dwóch śrub zaciskowych M6 lub jednej M10. Do uziomu należy poprzez spawanie podłączyć przewody uziemiające wykonane taśmą stalową ocynkowaną Fe 30x4mm i podłączyć z zaciskami probierczymi. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary rezystancji uziomu, którego wartość nie powinna przekraczać 10 Ω . Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej przedstawiono na rysunku.

Obliczenie gęstości doziemnych wyładowań piorunowych

$$Ng = 0,04xT_d^{1,25}$$

$$T_d = 22$$

$$Ng = 0,04x22^{1,25} = 0,04x47,64 = 1.905$$

Spodziewana częstość Nd bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt:

$$Nd = NgxAex10^{-6}$$

$$A_e = axb + 6h(a + b) + 9\pi h^2$$

$$A_e = 61 \times 19 + 6 \times 15(61 + 19) + 28,26 \times 225 = 14717,0$$

$$Nd = 1,905 \times 14717 \times 10^{-6}$$

$$Nd = 0,02803$$

Wybór urządzenia piorunochronnego:

$$Nd = 0,02803 > N_c = 0,001$$

$$E_c = 1 - \frac{N_c}{Nd} = 1 - \frac{0,001}{0,02806} = 0,96$$

Z powyższej zależności wynika, że dla budynku trzeba przyjąć poziom ochrony III, średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić do 10,0m.

Obliczenie ilości przewodów odprowadzających dla budynku:

$$N = (2a + 2b) : 10 = (2 \times 42 + 2 \times 13) : 10 = 11$$

Minimalna ilość przewodów odprowadzających powinna wynosić 11 szt. Dla bezpieczeństwa instalacji wewnętrznych oraz ze względu na specyfikę wykonania konstrukcji przyjęto ilość zwodów zgodnie z rzutem dachu budynku. Dla ochrony central wentylacyjnych zastosowano dodatkowe iglice odgromowe.

2.12 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Budynek zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną zgodnie z projektem przedstawionym w opracowaniu budowlanym. Rozmieszczenie paneli na dachu zostało dostosowane do projektowanej instalacji wentylacji. Całość prac wykonać zgodnie z projektem elektrycznym budowlanym. Dla ochrony odgromowej zastosowano dodatkowe iglice odgromowe.

3 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie realizacji projektu powinien być prowadzony nadzór autorski ze strony projektanta oraz nadzór ze strony Inwestora i przyszłego użytkownika.

W sprawach wątpliwych występujących w trakcie realizacji należy zwrócić się do osoby pełniącej nadzór Inwestorski.

Projekt budowlany zakłada pewne rozwiązania materiałowe które określają zakładany standard wykonania. Wykonawca jest zobowiązany do zachowania wymaganego standardu z możliwością zastosowania materiałów i rozwiązań równoważnych lecz nie gorszych niż podanych w projekcie.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane pomiary, a protokół przekazać Inwestorowi.

Podpis

.....

