

PROJEKT BUDOWLANY

INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ
Rozbudowa budynku Publicznej Szkoły Podstawowej
o część przedszkolną przy ul. Zblewskiej w Lubichowie

Maj 2009

PROJEKT BUDOWLANY BRANŻA ELEKTRYCZNA

**RODZAJ
OPRACOWANIA:**

INSTALACJA ELEKTRYCZNA.

OBIEKT:

Rozbudowa budynku Publicznej Szkoły
Podstawowej o część przedszkolną
przy ul. Zblewskiej

ZLECENIODAWCA:

Urząd Gminy Lubichowo

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Jarosław Kur
upr. nr 78/Gd/02

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Jan Grecki
upr. nr 119/Gd/01

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.0. Strona tytułowa.

2.0. Zawartość projektu.

3.0 Opis techniczny.

- 3.1 Podstawa opracowania.
- 3.2 Zakres opracowania.
- 3.3 Charakterystyka obiektu.
- 3.4 Zasilanie zewnętrzne.
- 3.5 Tablica rozdzielcza .
- 3.6 Instalacja oświetlenia.
- 3.7 Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V
- 3.8 Instalacja siłowa 400 V.
- 3.9 Instalacja oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego).
- 3.10 Instalacja ochrony od porażeń elektrycznych.
- 3.11 Instalacja odgromowa.
- 3.12 Instalacja sieci komputerowej oraz telefonicznej (opis)
- 3.13 Uwagi końcowe.

4.0 Obliczenia techniczne.

- 4.1 Zapotrzebowanie mocy.
- 4.2 Dobór zabezpieczeń.
- 4.3 Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń.
- 4.4 Obliczenie spadków napięcia.

5.0 Rysunki techniczne.

Opracowania projektu technicznego instalacji i urządzeń elektrycznych w projektowanym budynku przedszkola w miejscowości Lubichowo przy ul. Zblewskiej.

3.0 Opis techniczny.

3.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- zlecenie inwestora – Urząd Gminy Lubichowo
- projekt techniczny architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienie z inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie instalacji elektrycznych a w szczególności pakiet norm E-05009.

3.2 ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie:

- tablic rozdzielczych,
- instalacji WLZ - tu,
- instalacji oświetleniowej,
- instalacji gniazd wtyczkowych 230 V,
- instalacji siłowej 400 V,
- instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego),
- instalacji ochrony od porażeń elektrycznych,
- instalacji odgromowej,
- instalacji teletechniczne.

3.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Realizowanym tematem jest budowa przedszkola w miejscowości Lubichowo przy ul. Zblewskiej

Dane charakterystyczne:

- | | |
|--|----------------------------|
| - moc zainstalowana w obiektach | $P_i = 33,0 \text{ kW}$ |
| - współczynnik zapotrzebowania | $k_z = 0,4 - 0,8$ |
| - moc szczytowa | $P_{sz} = 30,0 \text{ kW}$ |
| - napięcie | 230/400 V, 50 Hz |
| - konfiguracja linii zasilającej | TN - C |
| - układ pomiarowy | 1 szt |
| - konfiguracja wewnętrznych linii zasilających i instalacji odbiorczej | TN - S |

3.4 ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

3.4.1 Zasilanie w energię elektryczną.

Budynek zasilany będzie z sieci ENERGII poprzez przyłącze kablowe wykonane linii kablowej nN – 0,4 kV nr T-60650 „Lubichowo Zblewska” zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Energa Operator Zakład Dystrybucji Starogard nr 09/R4/03217. Układ pomiarowy zainstalowany jest będzie przy granicy działki nr 119/16.

Moc przyłączeniowa 33,0 kW przy zabezpieczeniu 63 A, jest wystarczająca dla zapewnienia poprawnej pracy wszystkich urządzeń planowanej budowy.

Rozdzielnica główna TG zlokalizowana została na parterze budynku.

Dla zasilenia budynku przedszkola należy ułożyć linię kablową YKY 5x16mm² od projektowanego złącza kablowego zlokalizowanego na granicy działki do rozdzielni TR w budynku (pozostaje na majątku inwestora).

3.4.2 Układanie kabla .

Projektowany kabel układać linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą ziemi rodzimej . Następnie ułożyć folię o trwałym korze niebieskim i resztę zasypać pozostałą z wykopu ziemią . Na kabel założyć opaski informacyjne o treści 0,4kV ,WLZ od ZK obw 500 z T-60650 do dz. 119/16. W miejscach przejścia kabla przez drogi, pod wjazdami na posesję, na skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi kabel układać w przepustach kablowych AROT DVK~

Przed zasypaniem kabli wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie.

3.4.3 Ochrona od porażeń :

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania jako dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych należy zastosować ZGODNY Z UKŁADEM SIECI TN-C (zerowanie). Po wykonaniu uziomów dokonać pomiaru rezystancji uziemienia .

3.4.4 Uwagi końcowe :

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz z obowiązującymi przepisami i normami a w szczególności z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V „ Instalacje elektryczne ” oraz normą PN/E-05125 . Napotkane, podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach.

Po zakończeniu robót do odbioru przygotować dokumentację powykonawczą i niezbędne protokoły pomiarów.

3.5 TABLICE ROZDZIELCZE.

Tablicę rozdzielczą energii elektrycznej TR zaprojektowano jako zamkniętą, zagłębioną w ścianie budynku firmy np. LEGRAND, zlokalizowaną zgodnie z planem instalacji elektrycznej Rys 4.

Zasilanie tablicy rozdzielczej wykonać przewodem YDY 5x16 mm².

Tablicę rozdzielczą TG wyposażyć w następujące aparaty:

- wyłącznik główny FRX 125A z wyzwalaczem wzrostowym 230V z umieszczonym napisem na zewnątrz rozdzielni - GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU



Instalacja jest zaprojektowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - § 183.

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów zaprojektowany jest w 3 miejscach w budynku w pobliżu głównych wejść do obiektu.

Wyłączniki należy odpowiednio oznakować.

Główny wyłącznik spełnia również rolę wyłącznika p. pożar. Przewody do wyłączników pożarowych są zaprojektowane w układzie szeregowo– równoległym i podłączone do FRX z wyzwalaczem wzrostowym.

- wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy typu P 304
- wyłączniki samoczynne jedno i trój biegunowe typu S-301 i S-303,
- ograniczniki przepięciowe,

Ponadto tablicę należy wyposażyć dodatkowo w szynę ochronną PE i zacisk PEN. Parametry zastosowanych urządzeń podano na załączonych rysunkach i schematach.

3.6 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.

Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z normą **PN-84/E-02033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”**.

Jako oświetlenie podstawowe przyjęto oprawy firmy Disano, typy opraw zestawiono i pokazano rozmieszczenie na rys. nr 2.

Na zewnątrz zaprojektowano oprawy PF – 100/1-BL 100 W EF System.

W pomieszczeniu o zwiększonej wilgotności (z natryskiem), dobrano oprawy oświetleniowe bryzgoszczelne firmy Disano, stopień ochrony IP – 44, lub inne odpowiadające wymagania norm IEC 60598-2-18 oraz PN - IEC 60364-7-702.

Szczegóły z opisem pokazano na załączonych planach instalacji elektrycznej.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDYp 3 i 4x1,5 mm² pod tynkiem. Przewody stosować o napięciu izolacji 750 V. Załączanie lamp odbywać się będzie wyłącznikami klawiszowymi zainstalowanymi w poszczególnych pomieszczeniach na wysokości 1,4 m od posadzki. Natomiast załączanie opraw oświetlenia zewnętrznego zrealizować za pomocą wyłączników ręcznych, lub przekaźnikiem zmierzchowym w zależności od życzenia użytkownika.

Osprzęt stosować wtynkowy w większości pomieszczeń oraz bryzgoszczelny w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności jak: łazienki, pomieszczenia gospodarcze itp. oraz na zewnątrz budynku.

3.7 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230 V.

Instalację gniazd wtyczkowych 230 V wykonać przewodem YDYp 3x2,5 mm² o napięciu izolacji 750 V. Obwody do gniazd wtyczkowych zasilić poprzez wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy o czułości członu różnicowego I_{AN} 30 mA. W większości pomieszczeń stosować osprzęt wtynkowy montowany na wysokości 0,3m od posadzki, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności jak: łazienki, WC, pomieszczenie gospodarcze, itp. osprzęt hermetyczny na wysokości 1,4m od posadzki.

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

W pomieszczeniu z natryskiem, instalacja powinna spełniać wymagania normy PN - IEC 60364-7-702.

Rozmieszczenie zgodnie z rysunkiem.

3.8 INSTALACJA SIŁOWA 400 V.

Instalacje wykonać przewodem YDY 5 x 4 mm² pod tynkiem o napięciu izolacji 750 V i zakończyć gniazdem 5-cio stykowym 32 A /ze stykiem ochronnym/. Obwody zasilić poprzez wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy o działaniu bezpośrednim i czułości członu różnicowego nie większej niż 30mA.

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

Szczegóły na załączonych planach instalacji elektrycznej i schemacie rozdzielni.

3.9 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO (EWAKUACYJNEGO).

Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne

Jako oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne zaprojektowano oprawy z modułem podtrzymania min. 2h.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy ewakuacyjne rozmieszczone są:

- przy każdych drzwiach przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego

Rozmieszczenie opraw zgodnie z załączonym schematem na rys nr 2.

Przewody do opraw awaryjnych wykonać przewodami nie ogniowymi, gdyż każda oprawa ma własną baterię i moduł nie zależny od centralnego źródła zasilania.

Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe)

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe. Do oświetlenia kierunkowego należy zastosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Należy stosować wyłącznie atestowane oprawy małej mocy (zalecane 1x8W) – IP 44. Zaprojektowano oprawy z modułem podtrzymania min. 2h.

Oprawy oświetlenia awaryjnego, piktogramy zostają załączane automatycznie poprzez zastosowanie baterii z modułem załączającym w chwili zaniku napięcia.

3.10 INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ ELEKTRYCZNYCH.

Ochronę od porażeń rozwiązano przez samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Obwody gniazd wtykowych są chronione dodatkowo przez wyłącznik różnicowoprądowy o czułości członu różnicowego nie większej niż 30 mA oraz system głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych.

Główną szynę wyrównawczą należy usytuować w pomieszczeniu kotłowni, gdzie lokalnie należy podłączyć wszystkie znajdujące się tam instalacje sanitarne oraz masy przewodzące urządzeń.

Od głównej szyny wyrównawczej wyprowadzić przewód LGY-żo 25 mm² do zacisku ochronnego PE w rozdzielnicy TR.

Przewody ochronne na całej długości należy oznakować kolorem żółto-zielonym (o ile nie są oznakowane fabrycznie).

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia. Protokoły z pomiarów przekazać użytkownikowi.

3.11 INSTALACJA ODGROMOWA

Jako otok uziemiający zastosować zbrojenie ław fundamentowych z których wg proj. konstrukcyjnego wyprowadzi się spawane wypusty uziemiające. Wypusty posłużą dla podłączenia uziemień instalacji odgromowej oraz zacisku PE w tablicy TR, wypusty należy połączyć z istniejącym otokiem szkoły.

Instalację odgromową należy wykonać przy wykorzystaniu metalowego pokrycia dachowego jako zwód poziomy niski. Warunkiem jest wymóg stosowania metalowych pokryć o określonej grubości. W tablicy 1 zestawiono zalecane przez normy ochrony odgromowej wartości minimalnych grubości blach z różnych materiałów:

Materiały:	Minimalne grubości blachy [mm]	
	PN-86/E-05003/01	PN-IEC 61024-1
stal ocynkowana	5	0,5
miedź	0,5	0,5
aluminium	1	0,5
cynk	0,5	0,5

Pomiędzy poszczególnymi częściami pokrycia dachowego zapewniona jest trwała ciągłość połączeń. Metalowe elementy nie są pokryte materiałem izolacyjnym. Nie jest uznawane za izolację pokrycie blachy :

- Cienką warstwą farby ochronnej,
- Warstwą asfaltu o grubości do 0,5 mm,
- Warstwą folii o grubości od 1 mm.

Metalowe pokrycie dachowe wykorzystane do celów ochrony odgromowej należy połączyć z przewodami odprowadzającymi.

Na dachu stosować niskie zwody pionowe mocowane do zwodu poziomowego

Uwzględniając powyższe pokrycie dachowe należy wykorzystać do ochrony odgromowej.

Przewody odprowadzające prowadzić w rurkach instalacyjnych grubościennych w warstwie niepalnej izolacji poprzez złącza kontrolne w puszkach PCV 140x100 na wysokości 60cm od poziomu posadzki przyłączyć do uziomu fundamentowego.

W charakterze uziomu należy wykorzystać zbrojenie elementów prefabrykowanych fundamentu i zbrojenie ław fundamentowych. Dodatkowo należy wykonać uziom fundamentowy bednarką stalową ocynkowaną 30x4 mm zgodnie z PN-IEC 61024-1:2001.

Wartość rezystancji poszczególnych uziomów nie może przekraczać 10 omów.

3.12 INSTALACJA sieci komputerowej oraz telefonicznej (opis)

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje lokalizację punktów abonenckich PA, urządzenia czynnego sieci, elementów biernych instalacji niezbędnych do jej działania.

Centrale wyposażać w Router ADSL+Wi-Fi oraz doprowadzić do niej linię telefoniczną zakończoną złączką RJ-11. Każde gniazdo komputerowe jest połączony bezpośrednio z centralą komputerową poprzez przewód komputerowy zakończony zaciskiem RJ-45.

Każdy gniazdo telefoniczne jest połączony bezpośrednio z centralą telefoniczną.

3.14 UWAGI KOŃCOWE.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” cz. V oraz Polskimi Normami.

Wykaz ważniejszych aktów prawnych oraz norm do stosowania

- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, zm.2003r., nr 33, poz.270 z 2004r. Nr 109, poz.1156),
- PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”.
- PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi”.
- PN-IEC 60364-5-52 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie”.
- PN-IEC 60364-5-53 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”.
- PN-IEC 60364-5-54 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemianie i przewody ochronne”.
- PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność przewodów”.
- PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”.
- PN-84 E-020033 „Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym”

4.0 OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1 ZAPOTRZEBOWANIE MOCY.

W niniejszym opracowaniu do obliczeń przyjęto:

- a) moc i ilość opraw oświetleniowych wg stanu zaprojektowanego zgodnie z PN,
 - b) moc na jedno gniazdo wtyczkowe 230 V - 0,2 KW,
 - c) moc na jedno gniazdo wtyczkowe 400 V - stosownie do projektowanych urządzeń,
 - e) uśredniony współczynnik jednoczesności 0,8,
- Łączna moc zainstalowana zaprojektowanych odbiorników prądu przemiennego wynosi 30,0 kW:

$$P = 33,0 \text{ kW} \quad \cos \Phi = 0,92$$

$$|b| = \frac{P}{1,73 \times U \times \cos \Phi} = \frac{27000}{1,73 \times 400 \times 0,92} = 42,4 \text{ A}$$

Uwzględniając zapas mocy szczytowej należy zastosować zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu pomiarowym WTN OO 63A dla WLZ – tu.

Szczegóły doboru podano w zestawieniu zbiorczym (w egz. archiwalnym).

4.2 OBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBWODÓW.

Prąd znamionowy zabezpieczeń dobrano według wzorów:

$$I_b = \frac{P}{U_o \times \cos \Phi} \quad \text{/dla obwodów jednofazowych/}$$

Prąd I_{dd} - obciążalności długotrwałej przewodu /podany w PN - 91/E/ - 05009/43 i 473/ powinien być nie mniejszy od prądu obliczonego jak wyżej. Ponadto prąd I_{dd} powinien przy przeciążeniach spełniać warunek:

$$I_{,45} \times I_{dd} > I_z$$

gdzie I_z - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego wzięty z charakterystyki czasowo - prądowej (po upływie 1 godziny).

Szczegóły doboru podano w zestawieniu zbiorczym (w egz. archiwalnym).

4.3 OBLICZANIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ

Dostateczne szybkie wyłączenie napięcia nastąpi w przypadku spełnienia zależności

$$U_0 > Z_s \times I_a$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obwodu obejmująca źródło zasilania i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania w Ω

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia w czasie 0,4 s określony na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej zależny od prądu znamionowego zabezpieczenia w A

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi w V

Szczegóły doboru podano w zestawieniu zbiorczym (w egz. archiwalnym).

4.4 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

Obliczenie spadków napięcia dokonano zgodnie ze wzorem:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \times l \times I \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad / \text{w V} / \sim \text{obwód 1-faz.}$$

$$U_{\%} = \frac{100 \times l,73 \times l \times I \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad / \text{w V} / \text{--- obwód siłowy}$$

gdzie :

I - prąd A / obliczony ze wzoru z punktu 2.0. /

l - długość obwodu m

S - przekrój przewodu mm^2

γ - przewodność właściwa mat. przewodu S x m / mm

Szczegóły doboru podano w zestawieniu zbiorczym (w egz. archiwalnym).