

## **Spis zawartości:**

- 1. Strona tytułowa*
- 2. Spis zawartości*
- 3. Opis techniczny*
- 4. Schemat instalacji wewnętrznej przyziemie- oświetlenie ,gniazda*
- 5. Schemat instalacji wewnętrznej piwnica – oświetlenie, gniazda*
- 6. Schematy rozdzielnic –RW 1*
- 7. Instalacja odgromowa*

## Opis techniczny:

Do projektu instalacji elektrycznej wewnętrznej rozbudowy przedszkola nr. 5 w Działdowie wykonanego w oparciu o:

- Zlecenie Inwestora
- Projekt budowlany części architektonicznej
- Warunki przyłączenia
- Wizję lokalną w terenie
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy.

### Zakres projektu

- 1.1 Zasilanie obiektu
- 1.2 Wewnętrzna linia zasilająca
- 1.3 Instalacje oświetleniowe
- 1.4 Instalacje gniazdowe
- 1.5 Instalacja ochrony od porażeń
- 1.6 Połączenia wyrównawcze
- 1.7 Ochrona przepięciowa
- 1.8 Ochrona odgromowa
- 1.9 Obliczenia

### Prace projektowe

#### **1.10 Zasilanie obiektu**

Zasilanie obiektu odbywać się będzie linią WLZ z istniejącej rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy RW .

#### **1.11 Wewnętrzna linia zasilająca**

Zasilanie w energię elektryczną odbywać się będzie linią zalicznikową WLZ biegnącą od rozdzielnicy RG znajdującej się w istniejącej części budynku do rozdzielnicy RW którą należy umieścić w nowo projektowanej części przedszkola i wykonać przewodem w rurze osłonowej w wykopie ziemnym zgodnie z przepisami dotyczącymi układania kabli.

#### **1.12 Instalacje oświetleniowe**

Instalacje oświetleniowe wewnętrzne należy wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYp 3x1,5mm<sup>2</sup> i 4x1,5mm<sup>2</sup> oraz wytrzymałości izolacji na napięcie 450/750V układając je w tynku z zastosowaniem osprzętu spełniającego przepisy bezpieczeństwa i według wymogów Inwestora. Przewody należy prowadzić

bezpośrednio pod tynkiem (grubość tynku przynajmniej 5 mm). Układać je na nieotynkowanej ścianie lub stropie i mocować do podłoża: gwoździami, klamkami, drutem. Do instalacji wtynkowych stosować odpowiedni osprzęt tj. puszki, łączniki, itp. Po otynkowaniu i wyschnięciu tynku przeprowadzić sprawdzenie instalacji tj. izolację, mocowanie i połączenia przewodów. W ściankach i przegrodach typu lekkiego lub sufitach podwieszanych przewody należy ułożyć w rurkach winidurowych lub w rurach giętkich typu Peschla. W pomieszczeniach sanitarnych i o podwyższonej wilgotności należy zastosować oprawy i osprzęt szczelny klasy przynajmniej IP 44. **Wszelkie szczegóły odnośnie rodzaju opraw i sposobu ich rozmieszczenia należy rozpatrywać zgodnie z załączonymi schematami oraz wytycznymi przyszłego użytkownika.** Oświetlenie zewnętrzne wykonać przewodami YDYp 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

### 1.13 Instalacje gniazdowe

Instalacje gniazdowe o napięciu 230V (1-faz.) należy wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> i wytrzymałości izolacji napięcie 450V/750V. Należy je układać w tynku (grubość tynku przynajmniej 5 mm) z zastosowaniem osprzętu spełniającego przepisy bezpieczeństwa. Do instalacji wtynkowych stosować odpowiedni osprzęt: gniazda, łączniki oraz puszki rozgałęźne. Po otynkowaniu i wyschnięciu tynku przeprowadzić sprawdzenie instalacji tj. izolację, mocowanie i połączenia przewodów. W ściankach i przegrodach typu lekkiego oraz sufitach podwieszanych przewody należy ułożyć w rurkach winidurowych lub rurach giętkich typu Peschla. Przed zasileniem instalacji zamocować osprzęt i dokonać pomiarów. Instalacje trójfazowe (3-faz.) należy wykonać przewodami kabelkowymi YDY 5-cio przewodowymi. W pomieszczeniach sanitarnych i o podwyższonej wilgotności należy stosować osprzęt szczelny klasy przynajmniej IP 44. **Usytuowanie gniazd oraz ich rozmieszczenie należy skonsultować z inwestorem i załączonymi do niniejszego opracowania schematami.**

#### Instalacje p-poż i oświetlenia ewakuacyjnego:

Ze względu na specyfikę obiektu należy wykonać instalację p-poż. Instalacja p-poż wyposażona będzie w rozłącznik główny z wyzwalaczem typu DPX lub FRX oraz przycisk p-poż uruchamiający wyzwalacz rozłącznika przy wejściu do projektowanej części przedszkola oraz przy wyjściu ewakuacyjnym. Zgodnie z §187 ust.3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 roku. do zasilania instalacji p-poż należy stosować przewód w wykonaniu ogniotrwałym np. Pyrisol EN CR1-C1.

W celu poprawienia bezpieczeństwa zaprojektowano oświetlenie dróg ewakuacyjnych i wyjść za pomocą lamp Alfa III LED 3h o czasie działania min 3h z odpowiednimi piktogramami, oraz lamp doświetlających drogi ewakuacji OWA AT C LED P 3W. Ilość opraw należy dobrać tak aby w sposób dostateczny oświetlić

drogi ewakuacji (nie może być mniejsze niż 1lx). W celu określenia kierunku ewakuacji należy wyposażyć wymienione lampy w odpowiednie piktogramy i umieścić je przy drzwiach wejściowych, przy drzwiach ewakuacyjnych jak również na drodze ewakuacyjnej. Należy również wykonać oświetlenie awaryjne na wypadek zaniku napięcia, instalując w niektórych oprawach moduły awaryjne o czasie działania 3h.

#### 1.14 Instalacje ochrony od porażen

Instalację ochrony przeciwporażeniowej projektuje się jako:

- podstawową – opartą na odpowiedniej izolacji i osprzęcie
- podstawową uzupełniającą – wyłączniki różnicowo prądowe o  $\Delta I = 30\text{mA}$
- ochronę przy uszkodzeniu – samoczynne wyłączenie zasilania

Żyłę PE należy połączyć z bolcami gniazd wtykowych 230 V i obudowami aparatów elektrycznych. Żyłę PE łączyć ze śrubą N przed wyłącznikiem, nie przerywać i nie zabezpieczać aż do bolców gniazd wtyczkowych i obudów aparatów elektrycznych. Dodatkowo uziemić złącze ZK tak aby  $R_u < 10\Omega$ . Do uziomu przyłączyć szynę wyrównawczą oraz przewód neutralny złącza kablowego.

#### 1.15 Połączenia wyrównawcze (główne i dodatkowe)

Wszystkie obwody należy wykonać z dodatkową żyłą ochronną PE, z którą należy połączyć bolce ochronne gniazd wtyczkowych oraz obudowy opraw oświetleniowych i urządzeń podłączonych na stałe. Przewody PE w tablicach rozdzielczych połączyć z przewodem magistralnym, który stanowi piąta żyła linii zasilającej.

Połączenia wyrównawcze należy zrealizować przez zainstalowanie w rozdzielnicy RW1 szyny wyrównawczej do której będą przyłączane:

- ✓ Przewody uziemiające,
- ✓ Przewody ochronne i ochronno – neutralne,
- ✓ Metalowe rury oraz metalowe urządzenia wody, ścieków,
- ✓ Metalowe elementy konstrukcyjne budynku,
- ✓ Instalacja odgromowa

Ułożyć **Główną Szynę Uziemiającą GSU** w postaci bednarki FeZn 25x4, do której należy połączyć wszystkie elementy przewodzące wprowadzane do budynku. **Szynę wyrównawczą bezwzględnie uziemić.**

Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (np. rury) powinny być przyłączone do **GSU** możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia. W pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym, w których nie ma możliwości zapewnienia ochrony przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania po przekroczeniu wartości dotykowego napięcia bezpiecznego na częściach przewodzących dostępnych, powinny być wykonane połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe). Połączenia dodatkowe winny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne tj.:

- ✓ Części przewodzące dostępne,
- ✓ Części przewodzące obce,
- ✓ Przewody ochronne wszystkich urządzeń, również gniazd wtykowych i wypustów oświetleniowych,
- ✓ Metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób:

- ✓ Pewny,
- ✓ Trwały w czasie,
- ✓ Chroniący przed korozją.

Przewody należy łączyć poprzez zaciski przystosowane do:

- ✓ Materiału przewodów,
- ✓ Ilości łączonych przewodów,
- ✓ Przekrojów łączonych przewodów,
- ✓ Środowiska w którym połączenie to ma pracować.

#### **1.16 Ochrona przepięciowa**

W rozdzielnicy RW1 należy zastosować środki ochrony przepięciowej w postaci ochronników włączonych pomiędzy przewodami fazowymi a przewodem ochronnym jak również pomiędzy neutralnym a ochronnym zgodnie z PN EN 60364-5-534. Ochronę należy zrealizować poprzez ograniczniki przepięć klasy B + C.

#### **1.17 Ochrona odgromowa**

W celu zapewnienia należytej ochrony obiektu przed skutkami uderzenia pioruna należy wykonać instalację odgromową w postaci zwodów poziomych na dachu budynku oraz zwodów pionowych oraz przewodów odprowadzających biegnących po zewnętrznych ścianach zgodnie z PN-EN 62305.

Zwody poziome na dachu budynku należy wykonać z drutu FeZn śr. 8 mm na odpowiednich do powierzchni dachu uchwytach dystansowych. Do zwodów poziomych należy za pomocą złączy śrubowych podłączyć orynnowanie budynku oraz wszelkie wystające elementy dachu tj. kominy, wentylatory, kładki kominiarskie itp. Ponadto wszelkie elementy wystające należy zaopatrzyć w iglicę o wysokości min 0.8m z drutu FeZn średnicy 8mm.

Przewody odprowadzające należy również wykonać drutem FeZn o średnicy 8mm i umieścić je w rurach osłonowych winidurowych grubościennych które należy umieścić w warstwie ocieplenia budynku.

Przewody odprowadzające należy połączyć poprzez złącza pomiarowe umieszczone w puszkach hermetycznych o wymiarach 150x150mm zaopatrzonych w drzwiczki metalowe zamykane na kluczyk z uziomem otokowym.

Uziom otokowy należy wykonać bednarką FeZn 30x4mm ułożoną w wykopie o głębokości 0.8m dookoła budynku. Wykop wykonać w odległości minimum 1m od

zewnątrznej ściany budynku. Do uziomu otokowego należy przymocować trwale np. poprzez spawanie- zbrojenie ław fundamentowych. Wykonany uziom otokowy należy trwale połączyć poprzez spawanie z istniejącą instalacją odgromową. Zwody poziome na dachu budynku należy połączyć poprzez złącza śrubowe z istniejącą instalacją odgromową.

Należy założyć  $R \leq 10 \Omega$ . Jeżeli warunek ten będzie trudny do spełnienia należy dodatkowo wbić pręty uziemiające np. typu GALMAR w ilości wystarczającej do uzyskania ww. warunku.

## 2.9 Obliczenia

Bilans mocy zainstalowanego oświetlenia:

Światłówka 18W-WW	18W	80szt.	1440
Plafon LED 9W	9W	12szt.	108
Panel LED-48W	48W	11szt.	528
Oprawa OWA AT C LED	3W	8szt.	24
Oprawa Alfa III LED	4W	13szt.	52
Panel LED E.W.A.	12W	5szt.	60
RAZEM			2212

Bilans mocy

WYSZCZEGÓLNIENIE	Pz(kW)	Kj	Psz(kW)
Oświetlenie	2,212	0,9	1,99
Gniazda	22,00	0,5	11,00
RAZEM	24,204		12,99

### Dobór przewodu zasilającego RW2 :

$P_{sz} = 12,99 \text{ kW}$

$I_b = 18,76 \text{ A}$

Dobrano z tabeli obciążalności Idd przewód **YKY 5x10 mm<sup>2</sup>** (ok. 30m)

### Dobór przewodu zasilającego piec konwekcyjny :

$P_{sz} = 18,5 \text{ kW}$

$I_b = 26,73 \text{ A}$

Dobrano z tabeli obciążalności Idd przewód **YDY 5x6 mm<sup>2</sup>** (ok. 20mb)

### **Spadek napięcia na przewodzie zasilającym rozdzielnicę RW2:**

Zgodnie z normą SEP-E-002 dopuszczalny spadek napięcia dla linii zasilającej wynosi 3%

$\Delta U$  dla odcinka RG-RW2 (30m) -----> 0,54%  $\Delta U \leq 3\%$  (warunek spełniony)

$\Delta U$  dla odcinka RG-Piec (20m) -----> 0,86%  $\Delta U \leq 3\%$  (warunek spełniony)

### **Obliczenia oświetlenia:**

Oświetlenie obliczono metodą sprawności oświetlenia.

Zgodnie z normą PN-EN 12464-1/2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach oraz wymaganiami inwestora. Zastosowano współczynnik zapasu  $k=0,75$ .

#### **Gabinet – 13,94 m<sup>2</sup> (500lx):**

Zastosowano 2x Panel LED-48W o strumieniu świetlnym 4800lm

$$2 \times 4800 \times 0,75 / 13,94 \text{ m}^2 = 516,5 \text{ lx}$$

500lx < 516,5 lx ( warunek spełniony)

#### **POKÓJ NAUCZYCIELSKI – 16,96 m<sup>2</sup> (300lx):**

Zastosowano 2x Panel LED-48W o strumieniu świetlnym 4800lm

$$2 \times 4800 \times 0,75 / 16,96 \text{ m}^2 = 424,53 \text{ lx}$$

500lx < 424,53 lx ( warunek spełniony)

#### **SALA ZAJĘĆ – 82,84 m<sup>2</sup> (300lx):**

Zastosowano 10szt. Opraw świetłówkowych podwójnych 120+świetłówki T8 LED 18W-WW o strumieniu świetlnym 1800lm każda

$$2 \times 10 \times 1800 \times 0,75 / 82,84 \text{ m}^2 = 325,93 \text{ lx}$$

300lx < 325,93 lx ( warunek spełniony)

#### **HALL z SZATNIĄ – 132,51 (200lx):**

Zastosowano 10szt. Opraw świetłówkowych podwójnych 120+świetłówki T8 LED 18W-WW o strumieniu świetlnym 1800lm każda

$$2 \times 10 \times 1800 \times 0,75 / 131,15 \text{ m}^2 = 205,87 \text{ lx}$$

200lx < 205,87lx ( warunek spełniony)

#### **ŁĄCZNIK – 56,25 (200lx):**

Zastosowano 5szt. Opraw świetłówkowych podwójnych 120+świetłówki T8 LED 18W-WW o strumieniu świetlnym 1800lm każda

$$2 \times 5 \times 1800 \times 0,75 / 131,15 \text{ m}^2 = 240 \text{ lx}$$

200lx < 240lx ( warunek spełniony)

#### 4.9 Uwagi końcowe

Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych. Po zakończeniu robót wykonać badania i pomiary sprawdzające (skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, oporność uziemienia, izolacji przewodów oraz natężenia oświetlenia). W/wymienione prace mogą wykonywać osoby z odpowiednimi ważnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót elektrycznych. Prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i PBUE. Wszelkie zerwanie plomb na układzie pomiarowym należy bezzwłocznie zgłosić do RE. Wszelkie prace związane z wymianą tablic, osprzętu, przewodów, kabli, opraw wykonywać w stanie beznapięciowym. Z ewentualna konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Inwestor własnym kosztem i staraniem złoży wniosek do RE.

##### 1.18 Wymaga się:

- ✓ Wykonania całej instalacji przewodem miedzianym jako trójprzewodowej (instalacja jednofazowa) i pięcioprzewodowej (instalacja trójfazowa).
- ✓ Zastosowania gniazd wtykowych ze stykami ochronnymi do których przyłączony jest przewód ochronny PE.
- ✓ Zastosowania opraw oświetleniowych I lub II klasy ochronności i doprowadzenia do nich przewodu ochronnego PE.
- ✓ Całość prac wykonać w oparciu o niniejszy projekt z zachowaniem postanowień i obowiązujących norm, albumów, uzgodnień, przepisów w wykonawstwie oraz zgodnie z wiedzą techniczną.
- ✓ Opisać i oznaczyć obwody w rozdzielnicach RG, RW1, RW2, RW3
- ✓ Wszelkie prace montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Część V – roboty elektryczne” oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- ✓ Informuje się o konieczności stosowania wyrobów posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” zgodnie z wykazem zawartym w Zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dn. 28 marca 1997 roku zamieszczonym w Monitorze Polskim nr 22 poz. 216 z 1997 rok.

Wykonane instalacje powinny spełniać następujące normy:

PN-HD 60364-6 ; 2008

PN-HD 60364-4-41 : 2009

PN-HD 60364-6-54 : 2010

PN-EN 62305.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary ochronne.