

# PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH



**PROJEKTOWANIE I POMIARY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**  
**TOMASZ PIÓRKOWSKI**

07-202 Wyszków, ul. Henryka Sienkiewicza 31 tel. 509-682-526, e-mail: piorkowski.tomasz@wp.pl

## **MODERNIZACJA I ADAPTACJA PARTERU I 1-GO PIĘTRA** **BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 1 W WYSZKOWIE ORAZ ZMIANA** **SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI OBIEKTU**

### **INWESTOR:**

GMINA WYSZKÓW,  
UL. ALEJA RÓŻ 2, 07-200 WYSZKÓW

### **OBIEKT:**

PRZEDSZKOLE NR 1,  
UL. PROSTA 7A, 07-200 WYSZKÓW

### **AUTORZY PROJEKU:**

TOMASZ PIÓRKOWSKI  
TADEUSZ KUKAWSKI UPR. NR OS-418/83

OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIENI	PODPIS
Tomasz Piórkowski		
PROJEKTOWAŁ	NR UPRAWNIENI	PODPIS
Tadeusz Kukawski	OS-418/83	

WYSZKÓW, 07.2014R.

## Spis treści

Strona tytułowa.....	1
1    Spis treści.....	2
2    Opis techniczny .....	3-6
1.    Dane ogólne. ....	3
2.    Zakres robót .....	3
3.    Podstawa opracowania. ....	3
4.    Zasilanie budynku.....	3
5.    Tablica rozdzielcza .....	3-4
6.    Normy i przepisy prawne. ....	4
7.    Instalacja oświetlenia ogólnego. ....	5
8.    Instalacja gniazd ogólnego przeznaczenia.....	5
9.    Ochrona przed porażeniem elektrycznym. ....	5
10.    Ochrona przeciwporażeniowa i połączeń wyrównawczych. ....	5-6
11.    Wytyczne BHP .....	6
12.    Wytyczne instalacyjne .....	6
3    Obliczenia .....	7-20
1.    Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej.....	7-9
2.    Obliczenia natężenia oświetlenia. ....	10-20
4    Oświadczenie projektanta .....	21
5    Uprawnienia projektanta .....	22
6    Wpis do Izby projektanta .....	23
7    Rysunki .....	
1.    Schemat ideowy rozdzielnicy głównej RG .....	E01
2.    Schemat ideowy rozdzielnicy parterowej R1 .....	E02
3.    Schemat ideowy rozdzielnicy piętrowej RP.....	E03
4.    Schemat zasilania klapy oddymiającej CKD1.....	E04
5.    Schemat zasilania klapy oddymiającej CKD2.....	E05
6.    Instalacje elektryczne parter .....	E06
7.    Instalacje elektryczne piętro .....	E07

## **OPIS TECHNICZNY.**

### **1. DANE OGÓLNE.**

W opracowaniu przyjęto:

- ✓ Modernizację rozdzielnic głównej RG, parterowej R1 oraz piętrowej RP,
- ✓ Zakres prac pokazano na rys. E-06 i E-07, obejmuje on część budynku na parterze oraz piętrze,
- ✓ Układ i system pomiarowo-rozliczeniowy 3 fazowy półpośredni energii czynnej,

Zapotrzebowanie mocy dla budynku: **38 kW.**

### **2. ZAKRES ROBÓT.**

Zakres robót objętych niniejszym projektem musi być zgodny, lecz nie ograniczony, do wykonania następujących instalacji elektrycznych wewnętrznych:

- Oświetlenia ogólnego i miejscowego,
- Oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego,
- Instalacje siłowe,
- Ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych,

### **3. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- ✓ Podkładu architektoniczno – budowlanego,
- ✓ Projekty instalacji sanitarnych,
- ✓ Norma elektryczna PN-IEC 60363-4 PN HD 60364-7
- ✓ „Instalacje w obiektach budowlanych” oraz inne obowiązujące normy i przepisy,
- ✓ Wytyczne przyłączenia obiektów indywidualnych z pomiarem bezpośrednim do wspólnej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia,
- ✓ Wytyczne instalacyjne inwestora.

### **4. ZASILANIE BUDYNKU.**

Opracowanie nie obejmuje zasilania obiektu oraz pomiaru energii elektrycznej.

### **5. TABLICA ROZDZIELCZA.**

Rozdzielnicę główną RG zaprojektowano jako n/p tynkową i zlokalizowano na klatce schodowej w wyznaczonej dla niej wnęce w miejscu istniejącej rozdzielnicy RG. Zasilanie rozdzielnicy RG kablem YKY5x70mm<sup>2</sup>.

W rozdzielnicy zainstalowano następujące aparaty:

- Wyłącznik główny,
- Ochronniki przepięciowe,
- Wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,

- Styczniki i przekaźniki,
- Rozłączniki bezpiecznikowe,
- Podstawy bezpiecznikowe,
- Inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

Rozdzielnice parterową R1 zaprojektowano jako n/p tynkową i zlokalizowano na korytarzu w wyznaczonej dla niej wnęce w miejscu istniejącej rozdzielniczy „TS-1”. Zasilanie rozdzielniczy R1 kablem YKY5x6mm<sup>2</sup> z rozdzielniczy głównej RG.

W rozdzielniczy zainstalowano następujące aparaty:

- Wyłącznik główny,
- Ochronniki przepięciowe,
- Wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- Styczniki i przekaźniki,
- Rozłączniki bezpiecznikowe,
- Podstawy bezpiecznikowe,
- Inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

Rozdzielnice piętrową RP zaprojektowano jako n/p tynkową i zlokalizowano na korytarzu w wyznaczonej dla niej wnęce w miejscu istniejącej rozdzielniczy „T1,2”. Zasilanie rozdzielniczy RP kablem YKY5x25mm<sup>2</sup> z rozdzielniczy głównej RG.

W rozdzielniczy zainstalowano następujące aparaty:

- Wyłącznik główny,
- Ochronniki przepięciowe,
- Wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- Styczniki i przekaźniki,
- Rozłączniki bezpiecznikowe,
- Podstawy bezpiecznikowe,
- Inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

Sieć rozdzielcza w budynku pracuje w układzie TN-S. Rozdział przewodów N i PE następuje w rozdzielniczy głównej. W projekcie zamieszczono schemat rozdzielnic.

Obudowy i aparatura Schrack, Legrand, Moeller lub równorzędne. Wprowadzenie odwodów w rozdzielniczy głównej i tablicach poprzez listwy zaciskowe. Na listwy zaciskowe wprowadzone zostaną również odwody rezerwowe.

## **6. NORMY I PRZEPISY PRAWNE.**

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. PRAWO BUDOWLANE (Dz. U. Nr 89 poz. 414)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690 z 15 czerwca 2002r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 04.03.1999r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz. U. Nr 22 poz. 209)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- Polska Norma PN-91/E-05009/41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe .

## **7. INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO.**

Oprawy oświetleniowe należy zasiląć przewodem YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> prowadząc pod tynkiem. W pomieszczeniach suchych należy zastosować osprzęt melaminowy zwykły IP 20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt szczelny IP 44. Instalację elektryczną w łazienkach należy wykonać bez puszek rozgałęźnych.

Wyłącznik światła w pomieszczeniach proponuje się zainstalować na wys. 1,3m. od posadzki. Szczegóły odnośnie instalacji podano na rysunkach.

## **8. INSTALACJA GNIAZD OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA.**

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożonych pod tynkiem. Rozmieszczenie gniazd pokazano na rys.

W projekcie nie podano konkretnych typów zastosowanego osprzętu, a jedynie jego charakter, dobór pozostawiono przyszłym użytkownikom. Instalacje elektryczne w łazienkach należy rozprowadzać po wykonaniu instalacji sanitarnych. Przy lokalizacji elementów elektrycznych rozłącznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać aby elementy te nie były instalowane bliżej niż w odległości 50 cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek.

Gniazda wtykowe instalować na wys. 30cm od posadzki, natomiast w pomieszczeniach takich jak sala deserowa na wys. 1,3m. Szczegóły odnośnie instalacji podano na rysunkach.

## **9. OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM ELEKTRYCZNYM.**

*System zasilania typu TN-S.* Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto zgodnie z normą PN-IEC 60363-4 PN HD 60364-7 **SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**, stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki instalacyjne S301 oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Cała instalacja od zestawu ZZZ pracować będzie w systemie TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z bolcami gniazd wtykowych, metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń elektrycznych. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciovo. W zestawie złączowo-pomiarowym przewód ochronno-neutralny PEN należy rozdzielić na ochronny PE i neutralny N, a punkt ten uziemić. Oporność uziemienia winna być mniejsza od 10,0Ω.

## **10. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.**

Sieć rozdzielcza i odbiorcza w kompleksie budynku zostanie zaprojektowana w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Przewody neutralne N i ochronne PE będzie połączony tylko w rozdzielnicach głównych budynku.

Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek innym miejscu instalacji.

Do każdego gniazda wtykowego oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego konieczny będzie osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Stosowane przewody ochronne o izolacji koloru zielono-żółtego i połączyć je z szyną ochronną PE tablic zasilających.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim-podstawowa, realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim-dodatkowej, zastosowane zostanie szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych.

Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania realizowana będzie przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki wyzwalaczami nad prądowymi i bezpieczniki z wkładkami topikowymi)
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe
- sieć uziemień wyrównawczych

Przewodami wyrównawczymi połączone zostaną: korytka kablowe, drabinki, kanały wentylacyjne i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne. Główne połączenia wykonać przewodami LYżo25mm<sup>2</sup> dalsze LYżo6mm<sup>2</sup>.

Dla wypustów wodnych i brodzików wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodami LYżo4mm<sup>2</sup> wyprowadzonymi z lokalnych szyn połączeń wyrównawczych.

Lokalne szyny połączeń wyrównawczych LSPW podłączyć przewodami LYżo6 do szyn PE rozdzielnic i tablic zasilających.

Do połączeń wyrównawczych zastosować rozwiązania systemowe.

## **11. WYTYCZNE BHP.**

Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z eksploatacją energii elektrycznej.

Montaż, obsługa i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia.

Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w Polsce.

Po zrealizowaniu instalacji należy przeprowadzić próby montażowe (badania i pomiary) dla całej instalacji i zainstalowanych urządzeń.

W czasie prowadzenia robót należy stosować się do „Warunków technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” z zakresu instalacji elektrycznych.

Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny być objęte ochroną przeciwporażeniową.

## **12. WYTYCZNE INSTALACYJNE.**

- Instalacja elektryczna prowadzona będzie p/n tynkowo.
- Należy stosować przewody typu YDYp (YDYpżo), YDY (YDYżo)/750V. Tam gdzie występuje przewód ochronny musi być w izolacji żółto-zielonej.
- W obwodach oświetlenia stosować przewody o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> z żyłą ochronną.
- Zapewnić połączenie rur metalowych instalacji wodnej, kanałów wentylacyjnych, korytek kablowych, konstrukcji sufitu i wszystkich pozostałych stałych konstrukcji metalowych z uziomem stosując połączenia wyrównawcze.
- W obwodach gniazd wtyczkowych stosować tylko gniazda ze stykiem ochronnym. Stosować przewód YDYpżo 3×2,5 mm<sup>2</sup>.
- Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi PBUE i PN.

## OBLICZENIA.

### 1. WYZNACZENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I SZCZYTOWEJ

Moc zainstalowaną odbiorników oświetleniowych określono w oparciu o obliczenia wymaganego natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach.  
Moc zainstalowana dla odbiorów siłowych przyjęto w oparciu o dane katalogowe.  
Moc urządzeń wentylacyjnych i sanitarnych przyjęto w oparciu wytyczne branżowe i dane katalogowe urządzeń.  
Współczynniki wykorzystania mocy zainstalowanej ustalono w oparciu o analizę bilansów mocy.  
Wyniki obliczeń zostały podane na schemacie energetycznym. Bilans przedstawia się następująco:

Rozdzielnia RG:

Zainstalowane urządzenia	Pi (kW)	Pszcz (kW)	kj	Io (A)
Rozdzielnica RG	-	38	-	60,9
Łącznie:	-	38	-	60,9

### DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I PRZEWODÓW.

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-IEC 60364-4-43 oraz PN-IEC 60364-5-53.  
Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-IEC 60364-5-523.  
Odpowiednie odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.  
Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schematach rozdzielnic i tablic.  
Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.  
Sprawdzenia dokonać biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

### SPRAWDZENIA KOORDYNACJI PRZEWODU I ZABEZPIECZENIA.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące wyniki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1.45 \cdot I_n$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym

$I_z$  – obciążalność długotrwałą przewodów

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_z$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$I_z$  przyjęto dla bezpieczników –  $1.6 \cdot I_n$ , a dla wyłączników instalacyjnych –  $1.45 \cdot I_n$ .

Obliczeń dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

### **SPRAWDZENIA ZABEZPIECZENIA OBWODÓW PRZED PRĄDAMI ZWARCIOWYMI.**

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$vt=k \cdot \frac{S}{I}$$

gdzie:

t- czas w sekundach

S- przekrój przewodów w mm<sup>2</sup>,

I- wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k- współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji.

Sprawdzenia dokonano na wszystkich obwodach. Wymagania co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione-zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nagrzanie przewodów do temperatury granicznie dopuszczalnej.

### **SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.**

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim- dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona jeśli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

Z<sub>s</sub> – impedancja pętli zwarciovwej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I<sub>a</sub> – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie < 0,4s.

U<sub>o</sub> – napięcie znamionowe względem ziemi.

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4s.

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi:

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0,4s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10.

Dla wyłącznika instalacyjnego B10A-I<sub>a</sub>= 5x10A=50A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq 230V/50A \quad Z_s \leq 4.6 \Omega$$

Dla wyłącznika instalacyjnego B16A-I<sub>a</sub>=5x16A=80A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq 230V/80A \quad Z_s \leq 2.9 \Omega$$

Dla wyłącznika instalacyjnego B25A-I<sub>a</sub>=5x25A=125A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq 230V/125A \quad Z_s \leq 1.84 \Omega$$



Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych.

Zgodnie z danymi impedancja pętli zwarciovwej dla całej linii zasilającej nie przekroczy wartości dopuszczalnej.

W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym  $I=30\text{mA}$  dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych i oświetleniowych.

$$Z_s \leq \frac{230\text{V}}{0,03\text{A}} \quad Z_s \leq 7,6\text{k}\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovwe nie przekroczy  $7,6\text{k}\Omega$  dla obwodu siłowego lub oświetleniowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

### **OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘĆ.**

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- Dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U\% = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- Dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie:

P – moc elektryczna obwodu [W],

l- długość obwodu elektrycznego [m],

γ- przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego jest wykonany obwód,

s- przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm<sup>2</sup>],

Un- napięcie znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami wymagania co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

## **OŚWIADCZENIE**

Niniejszym oświadczam, Projekt Instalacje Elektryczne dla zadania  
**Modernizacja i adaptacja parteru i 1-go piętra budynku przedszkola nr 1 w  
Wyszkowie oraz zmiana sposobu użytkowania części obiektu, adres: ul.  
Prosta 7a, 07-200 Wyszków,**  
**Inwestor: Gmina Wyszków, ul. Aleja Róż 2, 07-200 Wyszków,**  
**w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych,**  
sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz  
zasadami wiedzy technicznej.

**PROJEKTOWAŁ:**

**TADEUSZ KUKAWSKI      UPR. NR OS-418/83**

.....

WYSZKÓW, 07.2014R.