

# **PROJEKT BUDOWLANY**

## **INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH**

OBIEKT: PRZEBUDOWA NADBUDOWA I ROZBUDOWA  
ISTNIEJACEGO BUDYNKU EDUKACYJNEGO  
(SZKOŁY) ORAZ ZMIANA SPOSOBU  
UŻYTKOWANIA NA BUDYNEK BIUROWY  
NIEWODNA DZ. NR 908

INWESTOR: GMINA WIŚNIOWA  
WIŚNIOWA 150  
38-124 WIŚNIOWA

Asystent projektanta: Adam SMOŁA .....

Projektant: Grzegorz KOPEĆ upr. E-75/01 .....

Sprawdzający: Janusz PIĘNCZEWSKI upr. E-198/02 .....

STYCZEŃ 2020

## 1. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE

### 1.1. Podstawa prawna opracowania

- Zlecenie inwestora
- Inwentaryzacja w niezbędnym zakresie do wykonania projektu
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy prawne

### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w przebudowie, nadbudowie i rozbudowie istniejącego budynku edukacyjnego (szkoły) oraz zmiana sposobu użytkowania na budynek biurowy na dz. nr 908 w Niewodna

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem następujące elementy instalacji elektrycznych:

- instalacja oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
- instalacja gniazd dedykowanych
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja przeciwprzepięciowa
- instalacja ochrony od porażeń
- instalacja przyzywowa

### 1.3. Ogólne dane energetyczne

- napięcie sieci elektrycznej 230/400V
- projektowana instalacja odbiorcza w układzie TN-S
- zwiększenie moc istniejąca do 40 kW
- ochrona od porażeń: ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa – samoczynne wyłączanie zasilania - przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych i nadprądowych

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Zasilanie

Zasilanie budynku pozostaje bez zmian. Istniejący wyłącznik główny WG wymienić na nowy wyposażony w cewkę wybijakową o prądzie znamionowym 100A np. Wyłącznik mocy DPX125A +cewka wybijakowa. Wyłącznik główny WG zainstalować na ścianie zewnętrznej.

Przy wejściach do budynku umieścić ręczny przycisk który ma zadanie uruchomić „Przeciwpowarowy wyłącznik prądu”, gdzie następuje odłączenie zasilanie budynku od źródła energii elektrycznej podczas pożaru w czasie akcji ratowniczej. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza o odpowiednio oznakowany. Odcięcie dopływu prądu przeciwpowarowym wyłącznikiem nie może spowodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego. Wyjątek stanowią źródła zasilające urządzenia elektryczne, które muszą funkcjonować w czasie pożaru.

Przyciski p.poż zasilac przewodem ognioodpornymi E30 według DIN 4102-12 .

Wszystkie prace związane z przyłączeniem kablowym wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004.

Projektowany odcinek z WG do RG wykonać kablem YDY 5 x 70 mm<sup>2</sup>. Z Rozdzielnic RG zasilić poszczególne wlvz oraz oświetlenie. Szczegóły pokazano na schematach rozdzielnic.

Przejścia instalacyjne w elementach oddzielenia powarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych elemenetów

### 2.2. Instalacja oświetleniowa

Instalację oświetleniową budynku wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo i YDYpżo układanymi pod tynkiem. Wszystkie przewody muszą posiadać izolację na napięcie 750V. Przekroje i ilości żył tych przewodów przedstawiono na schematach elektrycznych rozdzielnic bezpiecznikowych.

Oświetlenie zaprojektowano w oparciu o oprawy, LED, nastropowe i wbudowane. Liczba i rozmieszczenie opraw oraz natężenie oświetlenia obliczono programem DiaLux 4.9 Zgodnie z PN-EN 12464-1:2004 wybrane oprawy zapewniają wymagane natężenie oświetlenia. Inwestor może zastosować inne oprawy oświetleniowe, pod warunkiem zachowania odpowiednich parametrów technicznych (nie gorszych niż podane), zgodnych z przepisami i normami.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie wyłącznikami usytuowanymi obok drzwi wejściowych do pomieszczeń (jak na rzutach pomieszczeń).

Wszystkie obwody odbiorcze w tablicach bezpiecznikowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowo-prądowymi i nadprądowymi. W pomieszczeniach technicznych i sanitarnych stosować osprzęt górny i dolny hermetyczny, natomiast w pozostałych pomieszczeniach - osprzęt zwykły podtynkowy.

W pomieszczeniach wykonać oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Zainstalowane oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne powinno zapewniać natężenie oświetlenia w osi drogi minimum 1 lx, natomiast w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych minimum 5 lx. Oprawy ewakuacyjne odpowiednio oznaczyć (kierunek ewakuacji), a oprawy nad wyjściami oznaczyć napisem wyjście awaryjne.. Czas działania oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego 3h. Czas zadziałania oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego 2 s od czasu zaniku oświetlenia podstawowego.

Zainstalowane oprawy powinny posiadać Autotest (AT automatyczne okresowe wykonywanie testów). Tryb pracy ciemny przy zasilaniu z sieci oprawa jest w trybie czuwania, źródło światła nie świeci. Przy braku napięcia automatycznie przełącza się w tryb pracy awaryjnej. Oprawy oznaczone symbolem AW pracują jako oprawy oświetlenia awaryjne podczas zaniku napięcia (tryb pracy oświetlenie awaria).

Osprzęt należy montować na wysokości od posadzki:

- wyłączniki oświetlenia - 115 cm
- gniazda wtykowe na korytarzach i pokojach - 30 cm
- gniazda wtykowe w pomieszczeniach gospodarczych, technicznych, sanitarnych - 110 cm
- wypusty oświetleniowe na ścianach - 220 cm
- rozdzielnice bezpiecznikowe - górna krawędź rozdzielnicy na poziomie górnej krawędzi drzwi.

### **2.3. Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo i YDYpżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> układanymi pod tynkiem. Wszystkie przewody muszą posiadać izolację na napięcie 750V.

Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na rzutach. Należy instalować gniazda wtyczkowe z bolcem ochronnym, z którym należy połączyć żyłę przewodu ochronnego PE koloru żółto-zielonego.

Obwody gniazd zabezpieczono wyłącznikami instalacyjnymi typu S301 B16, a poszczególne grupy obwodów zabezpieczono dodatkowo wyłącznikami różnicowo – prądowymi typu P304 40-30mA. Na etapie wykonstwa zweryfikować zabezpieczenia i przekrój kabla z DTR urządzeń zasilanych (wentylatory, klimatyzatory, podgrzewacze elektryczne).

W pomieszczeniach technicznych i sanitarnych zastosowano gniazda

o szczelności min. IP44, natomiast w pozostałych pomieszczeniach - osprzęt zwykły podtynkowy ramkowy. Typ i wartość zabezpieczeń oraz typ przewodów przedstawiono na schematach rozdzielnic bezpiecznikowych.

Zachować odległość gniazd od umywalek i zlewów min. 60cm

W pomieszczeniach biurowych do zasilania komputerów należy montować zestawy gniazd 2x16A 230V+2xRJ45 (PEL, PEL-1- w podłodze). Instalacje gniazd wtyczkowych dedykowanych (komputerowych) wykonać przewodami kabelkowymi układanymi p/t w układzie trójprzewodowym L,N,PE.

#### **2.4. Połączenia wyrównawcze**

W rozdzielnicy zainstalować główną szynę wyrównawczą DEHN R15 do której należy przyłączyć:

- instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej
- instalację grzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej
- przewody uziemiające (ewentualne uziomy fundamentowe)
- przewody ochronne wszystkich urządzeń
- przewody połączeń wyrównawczych
- metalowe elementy konstrukcyjne
- elementy metalowe wyposażenia łazienek (brodziki)

Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodami DYżo 10 mm<sup>2</sup>. Przewody prowadzić w RVKLn 21 p/t. W łazienkach, pom. gospodarczych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie metalowe części urządzeń sanitarnych przewodem DYżo 2,5 mm<sup>2</sup> układanym w rurce RVKLn 18 p/t na wysokości 30 cm od posadzki. Wszystkie te połączenia należy wprowadzić do głównego zacisku wyrównawczego umieszczonego w puszcze hermetycznej w łazience na wysokości 30 cm od posadzki.

Wszystkie połączenia wykonać w sposób trwały, zabezpieczyć przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **2.5. Sieć strukturalna komputerowo – telefoniczna**

W projektowanej przebudowie budynku przewidziano wypusty telefoniczne w miejscach pokazanych na rzutach instalacji (PEL- 2x16A 230V, Data +2xRJ45(telefon internet)). Instalację komputerowo-telefoniczną należy wykonać skrętką 4-ro parową ekranowaną typu UTP kat.6

przebiegającą w rurkach pod tynkiem. Instalować gniazda komputerowe podwójne typu RJ-45 które montować w podtynkowych puszkach, łącząc w zestawy z gniazdami zasilającymi. Do szafy RACK 19" (miejsce zainstalowania szafy RACK - serwerownia) doprowadzić wszystkie sieci informatyczne i telefoniczne wewnętrzne oraz linie telefoniczne zewnętrzne. Szafę (RACK 19" 42U 1000mm stojącą) wyposażać w panele krosownicze, panele telefoniczne oraz switch 24- portowy.

Punkt logiczny wykonany będzie z gniazdka ekranowanego typu RJ45 kat. 6 układanymi w rurkach RVKL 18 p/t i w/k. Do każdego gniazdka istnieje możliwość podłączenia jednego komputera. Sieć zostanie zbudowana jako układ gwiazdy oparty na szafie dystrybucyjnej od której rozprowadzone będą kable czteroparowe typu UTP kat. 6. Szafka okablowania strukturalnego wyposażona będzie w panele komputerowe do zakończenia kabli. Sieć powinna spełniać wymagania standardu okablowania kat. 6.

## **2.6. Instalacja odgromowa**

W celu zapewnienia ochrony budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych, zaprojektowano instalację odgromową, którą należy wykonać zgodnie z PN-EN 62305.

Zwody poziome wykonać za pomocą drutu ocynkowanego FeZn  $\phi$  8 mocowanego na uchwytych do pokrycia dachu. Stosować złącza krzyżowe. Kominy dachowe chronić zwodami pionowymi niskimi z drutu FeZn  $\phi$  8. Do przewodów odprowadzających łączyć metalowe rynny dachowe oraz wszystkie elementy metalowe znajdujące się na dachu.

Przewody odprowadzające pionowe wykonać z drutem FeZn  $\phi$  8 układanym w rurkach PCV (niepalnych) p/t. Złącza kontrolne instalować na wysokości 0,5 m od ziemi na ścianie w puszkach do złącza odgromowego w warstwie ocieplającej. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem fundamentowym poprzez złącza kontrolne. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej 50 x 4 mm i chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 0,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.

Uziom otokowy wykonać bednarką ocynkowaną FeZn 50x4 mm i układać w ziemi na głębokości min. 0,6 m w odległości min. 1,0 m (1,5 m w pobliżu wejść do budynku) od fundamentów budynku. Z uziomu wyprowadzić przewody uziemiające do złącz kontrolnych instalacji odgromowej. Rezystancja uziomu otokowego nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

Z uziomu wyprowadzić przewody uziemiające do głównej szyny uziemiającej GSU, RG. Do istniejących punktów uziomu podłączyć złącza kontrolne instalacji odgromowej. Rezystancja uziomu otokowego nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

Wszystkie połączenia w ziemi wykonać metodą spawania na długości minimum 10 cm z zabezpieczeniem miejsc spawu antykorozyjnie. Wszystkie połączenia należy wykonać w sposób trwały i zabezpieczyć przed korozją.

## **2.7. Demonstaz istniejacych instalacji elektrycznych**

W budynku szkoły oraz w jednym z mieszkań, które ulegają przebudowie i zmianie sposobu użytkowania należy zdemontować wszystkie instalacje elektryczne. Mieszkanie przeznaczone na zmianę sposobu użytkowania należy pozbawić pomiaru energii z licznika mieszkaniowego jedno fazowego i całą nową instalację wpiąć do nowo projektowanej rozdzielni w części przebudowanego budynku. Instalację wpiąć w istniejący licznik trójfazowy, który będzie przydzielony do pomiaru energii przebudowanego budynku szkoły.

### 3. OBLICZENIA

#### 3.1. *Największe dopuszczalne wartości impedancji pętli zwarcia*

a) Obwód zabezpieczony wyłącznikiem instalacyjnym S301 B10:

$$U=230V \quad k=5$$

$$Z_{k_{dop}} = \frac{U}{(k \cdot I)} = \frac{230}{(5 \cdot 10)} = 4,6 \, \Omega$$

b) Obwód zabezpieczony wyłącznikiem instalacyjnym S301 B16:

$$U=230V \quad k=5$$

$$Z_{k_{dop}} = \frac{U}{(k \cdot I)} = \frac{230}{(5 \cdot 16)} = 2,87 \, \Omega$$

#### 3.2. *Sprawdzenie warunku zabezpieczenia linii zasilającej.*

Moc zapotrzebowana:  $P_o = 40 \, \text{kW}$

$$I_{obc} = \frac{P_o}{(\sqrt{3} \cdot U_o \cdot \cos(\varphi))} = \frac{40000}{(\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93)} = 62 \, \text{A}$$

Obciążalność długotrwała przewodu YDY 5 x 70 mm<sup>2</sup>  $I_{dd} = 133 \, \text{A}$ ;

$I_n = 100 \, \text{A}$  (zabezpieczenie przedlicznikowe):

$$I_o < I_n < I_{dd}$$

$$62 \, \text{A} < 100 \, \text{A} < 133 \, \text{A}$$

$$I_2 < 1,45 \times I_{dd}$$

$$1,45 \times I_n < 1,45 \times I_{dd}$$

$$145 \, \text{A} < 192 \, \text{A}$$

**Warunek zabezpieczenia kabla jest spełniony.**

#### 3.3. *Sprawdzenie spadku napięcia na przewodach zasilających rozdzielnicę RG*

Linia zasilająca YDY 5 x 70 mm<sup>2</sup>  $l = 30 \, \text{m}$ ;  $P_o = 40 \, \text{kW}$ ;

$U = 400 \, \text{V}$ ;  $\gamma = 56$ ;  $\Delta U\% \text{ dop} = 2 \, \%$

$$\Delta U\% \text{ dop} = \frac{100 \cdot P_o \cdot l}{(\gamma \cdot S \cdot U^2)} = \frac{100 \cdot 40000 \cdot 30}{(56 \cdot 70 \cdot 400^2)} = 0,19 \, \%$$

$$\Delta U\% \text{ obl} < \Delta U\% \text{ dop}$$

Dobrano przewód YDY 5 x 70mm<sup>2</sup> / 1 kV,  $I_{dd} = 133 \, \text{A}$



#### 4. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

W projektowanej instalacji wszystkie części przewodzące dostępne powinny być przyłączone do uziemionego przewodu PE, który stanowi piątą żyłę WLZ-u począwszy od złącza kablowo pomiarowego. Listwę PE w złączu należy uziemić uziomem o wartości nie przekraczającej 30  $\Omega$ .

Przewody ochronne przyłączyć do zacisków listwy ochronnej PE w tablicy bezpiecznikowej.

Jako ochronę dodatkową od porażień projektowane jest zastosowanie

##### **SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA ZASILANIA**

Realizowane jest ono przez zastosowanie wyłączników nadmiarowo prądowych typu S300 oraz różnicowo-prądowych typu P304 o prądzie różnicowym 30 mA dla wszystkich obwodów odbiorczych.

Ochronie przeciwporażeniowej podlegają wszystkie konstrukcje wsporcze, bolce gniazd wtyczkowych, metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony, sporządzić odpowiednie protokoły i przekazać właścicielowi budynku.

##### **UWAGI:**

1. Instalację elektryczną wewnętrzną i zasilającą należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, z uwzględnieniem BHP oraz pod nadzorem osób uprawnionych.
2. Użyte materiały muszą posiadać odpowiednie atesty certyfikaty lub deklaracje zgodności.
3. Wszystkie przewody muszą posiadać izolację na napięcie 750V.
4. Przejścia przewodów i kabli elektrycznych przez różne strefy pożarowe należy uszczelnić masą ognioodporną certyfikowaną o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej. Należy stosować masy ognioodporne dopuszczone przez odpowiednią jednostkę certyfikującą w kraju.
5. Całość robót wykonać zgodnie z projektem i wytycznymi Inwestora, przy zachowaniu warunków wykonania i odbioru instalacji elektrycznej.
6. Po wykonaniu całości prac dokonać pomiarów elektrycznych, a wyniki zaprotokołować i przekazać Inwestorowi.

Projektant:

Sprawdzający: