

# PROJEKT TECHNICZNY

## INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

NAZWA BUDOWY: Przebudowa budynku magazynowego z częścią biurową

ADRES BUDOWY: Działak nr 554/6  
obr. 0009 Orły, Gmina Orły.

INWESTOR: Gmina Orły  
ul. Przemyska 3  
37-716 Orły

PROJEKTANT: mgr inż. Artur Gierlach PDK/0028/PWOE/16

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Bogdan Micał 31/96

# **Spis zawartości opracowania**

- I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**
- II. ZAKRES OPRACOWANIA**
- III. PODSTAWA OPRACOWANIA**
- IV. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU**
- V. OPIS TECHNICZNY**
- VI. OBLICZENIA**
- VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## **I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznej przebudowy budynku magazynowego z częścią biurową na działce 554/6 obr. 0009 Orły, Gmina Orły.

## **II. ZAKRES OPRACOWANIA**

- Rozdział energii elektrycznej w budynku
- Instalacja gniazd wtykowych 230V, 400V
- Instalacja oświetlenia podstawowego i elewacji
- Instalację odgromową, uziemienia i połączeń wyrównawczych

## **III. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Informacje przekazane przez Inwestora.
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Uzgodnienia branżowe
- Wymienionych niżej Polskich Norm:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 2024, poz. 725)
  - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (Dz. U. 54/1997 poz. 348 z późn. zm)
  - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz.U. 2024, poz. 275)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2022, poz. 1225 z późn. zm.)
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowe budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
  - N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
  - N-SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
  - PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - wszystkie arkusze.
  - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

- PN-IEC Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - wszystkie arkusze.
- Aktualne normy i przepisy.

#### IV. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Napięcie zasilania obiektu	- 0,4 kV
- Napięcie zasilania po stronie odbiorcy	- 230/400 V
- Układ sieci 3~50Hz 400/230V	- TN-S
- Moc zainstalowana budowa $P_z$	- 20 kW
- Moc szczytowa $P_{sz}$	- 14 kW
- Prąd obliczeniowy $I_o$	- 32 A
- System ochrony od porażeń	- uziemienie ochronne
	- samoczynne wyłączenie zasilania
- Środki ochrony przeciwprzepięciowej	- ochronniki typ II
- Środki ochrony przeciwporażeniowej	- izolacja ochronna
	- połączenia wyrównawcze
	- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania

#### V. OPIS TECHNICZNY

##### 1. Zasilanie obiektu

Obecnie odbiorca posiada aktualną umowę o dostarczenie energii i świadczenie usług dystrybucyjnych, która jest wystarczająca dla potrzeb zasilania modernizowanego obiektu. Z istniejącego ZL projektuje się WLZ YDY 4x16mm<sup>2</sup> do zasilania projektowanej RE.

##### 2. Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu

Pozostaje istniejący przy ZL.

##### 3. Rozdzielnia RE

Zaprojektowano obudowę w II klasie ochronności wtynkową w wykonaniu IP65 z wyłącznikiem głównym ochronnikiem typu II, z sygnalizacją obecności napięcia, wyłącznikami nadprądowymi wyłącznikami różnicowoprądowymi.

##### 4. Instalacja PV

Według osobnego opracowania - projektuje się wykonanie trasy kablowej DVR 40 z dachu do projektowanej rozdzielni PV.

## **5. Kanały, koryta kablowe, układanie przewodów**

Okablowanie elektryczne prowadzić w strefie między sufitowej natynkowo na uchwytych kablowych oraz korytach kablowych i w ścianach w bruzdach podtynkowo. Dopuszczalne jest układanie instalacji w rurach osłonowych w posadce. Osprzęt elektryczny w puszkach podtynkowych. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp zabezpieczyć przed uszkodzeniami. Trasy przewodów należy wykonać zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż. Kucie wnęk, bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. Elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

## **6. Oświetlenie zewnętrzne**

Do oświetlenia zewnętrznego zaprojektowano oprawy LED na elewacji budynku. Oświetlenie sterowne będzie zegarem astronomicznym.

## **7. Instalacja oświetlenia podstawowego**

Oświetlenie pomieszczeń w obiekcie zaprojektowano za pomocą opraw natynkowych ze źródłem LED. Zastosować należy oprawy zapewniające zgodne z normą parametry oświetlenia pomieszczeń, które należy potwierdzić za pomocą obliczeń i kart katalogowych opraw. Obwody oświetleniowe zasilć przewodami YDY 4x1,5mm<sup>2</sup>, YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Sterowanie oświetleniem będzie realizowane za pomocą lokalnych łączników oświetleniowych instalowanych w oświetlanych pomieszczeniach na wysokości 1,2m w pomieszczeniach socjalnych za pomocą czujników ruchu.

## **8. Instalacja siły i gniazd wtykowych**

Obwody gniazd wtykowych oraz wypustów zasilania wykonać przewodami YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>, YDY 5x4mm<sup>2</sup> układanymi pod tynkiem. Gniazda instalować na wysokości uzgodnionej z Inwestorem. W miejscach wymaganych zastosować gniazda bryzgoszczelne IP44. Wszystkie odbiory (gniazda, włączniki itp) oraz puszki łączeniowe należy bezwzględnie opisać numerem obwodu.

## **9. Zasilanie urządzeń sanitarnych**

Lokalizację klimatyzacji uzgodni z Inwestorem. Klimatyzacja zasilana projektowanym kablem YDY 5x4mm<sup>2</sup>. Sterowanie według projektu branży sanitarnej.

## **10. Instalacja uziemień i odgromowa**

Ochrona odgromowa na podstawie obowiązujących norm sklasyfikowana została do poziomu LPS II.

### **14.1. Zwody**

Instalację odgromową przewidziano jako system zwodów poziomych niskich wykonanych z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\Phi 8$  tworzącego siatkę 10m x 10m rozpiętą na wspornikach dachowych. Dla każdego elementu wystającego nad dach powyżej 0,7m przewiduje się ochronę odgromową w postaci masztów odgromowych.

### **14.2. Złącza kontrolne**

Złącza kontrolne projektuje się w puszkach umieszczonych na ścianach zlicowanych ze ścianą / izolacją termiczną bądź w puszkach do gruntowych w chodniku.

### **14.3. Przewody odprowadzające**

Funkcje przewodów odprowadzających będą pełniły druty stalowe ocynkowane FeZn  $\Phi 8$  umieszczone w rurach osłonowych winidurowych grubościennych w warstwie ocieplenia budynku.

### **17.4. Uziomy**

W celu zapewnienia ochrony odgromowej oraz zapewnienia ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym należy wykonać uziom otokowy obiektu. Uziom wykonać taśmą FeZn 30x4mm układaną 1m od fundamentów na głębokości min 0,6m. taśmę połączyć po przez spawanie. Nad powierzchnię wyprowadzić stalowe marki z płaskownika FeZn 30x4 mm dla wykonania złączy kontrolnych. Przewody uziemiające w strefie przejścia przez powierzchnię gruntu należy zabezpieczyć antykorozyjnie min. 30 cm pod i nad powierzchnią. uziemiająca Wymagana rezystancja uziemienia nie większa niż 10 ohm.

## **11. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zaprojektowano ochronę przed przepięciami poprzez zastosowanie ogranicznika klasy II. Ograniczniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi. Urządzenia (odbiorniki) elektroniczne należy dodatkowo wyposażyć w ochronę przeciwprzepięciową klasy D.

## **12. Ochrona od porażen, instalacja połączeń wyrównawczych**

*Ochrona podstawowa:*

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

*Ochrona przy uszkodzeniu:*

Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0,4s (napięcie 230V) i 0,2s (napięcie < 400V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia wykonano:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączono do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE zostały uziemione,
- przewód neutralny N jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N zostało uziemione
- zastosowano połączenia wyrównawcze, które obejmują wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce.

*Ochrona uzupełniająca:*

Ochronę uzupełniającą zapewni wyłączniki różnicowo prądowe RCD.

### **13. Ochrona przetężeniowa instalacji elektroenergetycznych i dobór przewodów**

Wartości zabezpieczeń dobrano dla zakładanych znamionowych prądów obciążenia jak również ze względu na występujące prądy zwarciovowe, w poszczególnych punktach instalacji oraz ze względu na wymaganą selektywność zadziałania poszczególnych zabezpieczeń. Przewody dobrano ze względu na wartości zabezpieczeń nadprądowych w poszczególnych obwodach z uwzględnieniem współczynników poprawkowych, wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięć od punktu zasilającego do punktów poboru mocy nie większe niż 3%. W instalacjach należy stosować dostępne na rynku przewody z żyłą ochronną w izolacji koloru żółto-zielonego oraz z żyłą neutralną w izolacji jasnoniebieskiej.

### **14. Uwagi końcowe**

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

**CAŁOŚĆ PRAC WYKONAĆ ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I NORMAMI.**

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary elektryczne wg obowiązujących norm. Wyniki zestawić w protokołach.

Ostateczny wybór producenta osprzętu elektrycznego oraz lokalizację i wysokość montażu należy uzgodnić z Inwestorem. Uszczelnienia przepustów w ścianach i stropach należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą (ochronną masą uszczelniającą). Wykonanie robót prowadzić zgodnie z projektem technicznym, przepisami obowiązującymi w budownictwie, zasadami wiedzy technicznej, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP. Całość prac należy powierzyć osobie (podmiotowi) posiadającej (posiadającemu) uprawnienia budowlane wykonawcze konieczne do prowadzenia robót.

## VI. OBLICZENIA

### 1. . Dobór przewodu zasilającego

dla obwodu jednofazowego

$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

dla obwodu trójfazowego

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \varphi \cdot U_n}$$

gdzie:

$I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla w [A],

$U_{nf}$  - napięcie fazowe w [V],

$U_n$  - napięcie międzyfazowe w [V],

$\cos \Phi$  - współczynnik mocy [-],

$S$  - moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla w [VA],

$P$  - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla w [W].

Do obliczeń prądu  $I_B$  przyjęto  $\cos \Phi = 0,85$ .

### 2. Dobór przekroju przewodu

Warunek:

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$

gdzie:

$I_Z$  - obciążalność długotrwała przewodu [A],

$I_n$  - znamionowy prąd zabezpieczenia przeciążeniowego obwodu w [A],

$I_B$ - obliczeniowy prąd obciążenia /z mocy zapotrzebowanej lub obliczeniowej moc szczytowej

$$1,45 \cdot I_Z \geq I_2$$

$I_2$  - najmniejszy prąd wywołujący zadziałanie zabezpieczenia członu przeciążeniowego zabezpieczenia nadprądowego w [A].

$$I_2 = k \cdot I_n$$

gdzie k jest równe:

1,9 - dla wkładek topikowych o pełnozakresowej zdolności wyłączania i prądzie znamionowym od 6 do 13 A,

1,6 - dla wkładek topikowych o prądzie znamionowym powyżej 13 A,

1,45 - dla wyłączników nadprądowych instalacyjnych o charakterystyce B, C lub D,

1,2 - dla wyzwalaczy termobimetalowych i elektronicznych przy stycznikach i wyłącznikach oraz dla wyzwalaczy nadprądowych o charakterystyce E.

### 3. Dobór przewodu na obciążalność zwarciovą

Warunek:

$$S_{min} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{(I^2 t) w}{1}} \quad dla \quad T_k < 0,1s$$

$$S_{min} = \frac{I_{th}}{k} \sqrt{\frac{T_k}{1}} \quad dla \quad 0,1s < T_k < 5s$$

$k$  - największa dopuszczalna gęstość prądu w [A/mm<sup>2</sup>], (Cu 103, Al. 68)

$S$  - przekrój przewodu w [mm<sup>2</sup>],

$I_{th}^2$  - zastępczy prąd cieplny w [kA],

$T_k$  - czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego w [s],

$(I^2 t) w$  - podana przez producenta wartość całki Joule'a wyłączenia bezpiecznika ograniczającego zabezpieczającego przewód.

### 4. Dobór przewodu na dopuszczalny spadek napięcia:

Zgodnie z normą SEP-E-002 spadek napięcia w obwodach odbiorczych odlicznika energii elektrycznej do punktu przyłączenia odbiornika nie powinien przekraczać 3%, przy czym równocześnie całkowity spadek napięcia od złącza instalacji elektrycznej do zacisków dowolnego odbiornika nie powinien przekraczać 4%.

Warunek:

- dla obwodu jednofazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_n f^2}$$

- dla obwodu trójfazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

gdzie:

$\Delta U \%$  - spadek napięcia w [%],

$U_{nf}$  - napięcie fazowe w [V]

$U_n$  - napięcie międzyfazowe w [V],

$\cos \Phi$  - współczynnik mocy [ - ],

$S$  - przekrój przewodu w [mm<sup>2</sup>],

$P$  - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla w [W],

$\gamma$  - konduktywność przewodu w [m/(Ω • mm<sup>2</sup>)],

$L$  - długość przewodu w [m].

## 5. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy sprawdzić przez pomiar po wykonaniu instalacji.

Wymagania dotyczące czasu odłączenia są spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$I_a$  - wartość prądu w amperach, zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie nie przekraczającym 5 sek dla WLZ, dla pozostałych odbiorów 0,2, 0,4 sek

$U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem fazowym a ziemią [V]

## VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA BLICZENIA

1. Rys nr E-1 - Instalacja odgromowa i uziemniająca
2. Rys nr E-2 - Instalacja ośw podstawowego - parter
3. Rys nr E-3 - Instalacja ośw podstawowego - piętro
4. Rys nr E-4 - Instalacja GN 400V, 230V - parter
5. Rys nr E-5 - Instalacja GN 400V, 230V - piętro
6. Rys nr E-6 - Rozdzielnia RE