

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

- 1.1 Przedmiot opracowania
 - 1.2 Podstawa opracowania
 - 1.3 Zakres opracowania
 - 1.4 Bilans mocy
 - 1.5 Zasilanie budynku
 - 1.6 Układanie kabli
 - 1.7 Główne Tablice Rozdzielcze RG-NN 1 i RG-NN2
 - 1.8 Tablice strefowe
 - 1.9 Instalacje oświetlenia
 - 1.10 Instalacje siły i gniazd wtykowych
 - 1.11 Instalacje ochrony przeciwprzepięciowej
 - 1.12 Instalacja ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze
 - 1.13 Sterowanie oświetleniem zewnętrznym
 - 1.14 Ochrona odgromowa
 - 1.15 Dobór przewodów i zabezpieczeń
 - 1.16 Uwagi końcowe
 - 2 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Część rysunkowa

- E-1 – RZUT PARTERU – Siła skala 1:100
- E-2 – RZUT PARTERU -Oświetlenie skala 1:100
- E-3 – Rzut Dachy – Siła skala 1:100
- E-4 – Schemat rozdzielnicy RG-NN1
- E-5 – Schemat rozdzielnicy RG-NN2
- E-6 – Schemat rozdzielnicy RG-NN2.1
- E-7 - Schemat rozdzielnicy R-Oświetlenie
- E-8 – Schemat rozdzielnicy TE-2
- E-9 – Schemat Rozdzielnicy TE-IP
- E-10 – Schemat rozdzielnicy TE-1
- E-11 – Schemat rozdzielnicy RG-NN2.2
- E-12 - Schemat rozdzielnicy TE-P29
- E-13 – Schemat rozdzielnicy TE-PM
- E-14 – Schemat rozdzielnicy TE-SPR
- E-15 Schemat rozdzielnicy TE-A1

1. Opis techniczny

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznej dla inwestycji:

Budowa hali produkcyjno – magazynowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
Ul. Koronowska w Sępólnie Krajeńskim, dz. Nr 252/5, obr. 0005

1.2 Podstawa opracowania

- umowa z investorem;
- projekty budowlane branży architektonicznej;
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3 Zakres opracowania

- Główna Tablica Rozdzielcza;
- Tablice strefowe,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Instalacje siłowe,
- Instalacje gniazd elektrycznych wtykowych,
- Instalacje oświetlenia ogólnego,
- Połączenia wyrównawcze,
- Ochrona przeciwporażeniowa,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Oddymianie.

1.4 Bilans mocy

| | | |
|---|-----------------------------|-------------|
| WLZ 1 – Zasilanie budynku | | |
| Moc szczytowa zapotrzebowana dla budynku | P_{sp}[kW] | 1500 |
| Prąd (cos<math>\phi</math>=0,93) | I_{sp} [A] = | 2328 |

1.5 Zasilanie budynku

Projektowany budynek hali produkcyjno – magazynowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną zasilany będzie z abonenckiej stacji transformatorowej dwoma liniami WLZ (wg oddzielnego opracowania).

1.6 Układanie kabli

Kable należy układać na głębokości 0.7 m lub na głębokości 1,8 m (pod

nawierzchniami przeznaczonymi dla ruchu kołowego) licząc od istniejących poziomów terenu w warstwach piasku 2x10cm. Jako osłonę ostrzegawczą przed uszkodzeniami mechanicznymi kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi stosować folię kalandrowaną koloru niebieskiego. Kable wzdłuż trasy zaopatrzyć w oznaczniki typu „ASTE”: na końcach, w miejscach zmiany przebiegu i na trasie w odstępach co 5 m/b. Roboty kablowe wykonywać zgodnie z PN-76/E-05125.

1.7 Główne Tablice Rozdzielcze RG-NN 1 i RG-NN2

Główne tablice rozdzielcze:

Podstawowe parametry rozdzielnic:

- stopień ochrony IP44, II klasa izolacji. ,

Podstawowe wyposażenie rozdzielnic:

- rozłącznik główny o prądzie znamionowym 1600A,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla wewnętrznej linii zasilającej.
- ogranicznik przepięć klasy I+II,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłącznik różnicowoprądowy

Kable i przewody należy wprowadzić do rozdzielnic z użyciem materiałów uszczelniających.

Rozdzielnice wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN- EN 61439 -1, -2 i -3.

Schemat rozdzielnic przedstawiono na rys E4 i E5.

1.8 Tablice strefowe

Podstawowe parametry rozdzielnic:

- obudowa w II klasie izolacji z drzwiami zamykanymi,

- stopień ochrony IP40,

Podstawowe wyposażenie rozdzielnic:

- wyłączniki nadprądowe,
- wyłącznik różnicowoprądowy
- ochronniki przeciwprzepięciowe.

Kable i przewody należy wprowadzić do rozdzielnic z użyciem materiałów uszczelniających.

Rozdzielnice wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN- EN 61439 -1, -2 i -3.

Schematy rozdzielnic przedstawiono na rys E6.

1.9 Instalacje oświetlenia

Instalacje będą wykonywane przewodami YDYżo 3x1,5mm² lub 4x1,5mm² układanym na korytach kablowych i natynkowo.

Dla oświetlenia pomieszczeń przewiduje się oprawy typu LED zgodnie z rysunkami E-2 .

Oprawy awaryjne wyposażone są w własną baterię. Bateria w oprawach oświetlenia awaryjnego wymaga okresowej kontroli według zaleceń producenta. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. (Dz.U. nr 85, poz. 553) zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania wszystkie zastosowane oprawy awaryjne i ewakuacyjne powinny posiadać świadectwo uzyskania dopuszczenia do użytkowania, wydanego przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej.

Włączniki we wszystkich pomieszczeniach montować na wysokości 1,2m.

Przewody YDY /750V układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje układać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41 oraz PN-HD 60364-4-482 w sieci TN jako trójprzewodową (L,N,PE), oraz wytycznymi opisanymi w §232 i 234 R.M.I. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1.10 Instalacje siły i gniazd wtykowych

W projektowanym budynku przewiduje się następujące instalacje siłowe:

- zasilanie budynku,
- zasilanie tablic strefowych,
- zasilanie wentylatorów,
- zasilanie kurtyn powietrznych,
- zasilanie urządzeń technologicznych (maszyny, kompresor itp.)

Gniazda ogólne jednofazowe należy wykonać z bolcem ochronnym PE.

W łazienkach stosować gniazda IP-44 (bryzgoszczelne). Instalacje siły i gniazd wtykowych należy wykonać przewodami YDYżo , kablami YKY, YKXS, zgodnie z schematami rozdzielni.

W łazienkach gniazda montować na wysokości 1,4m. W pomieszczeniu socjalnym gniazda montować na wysokości 1,2m, w pozostałych pomieszczeniach na wysokości 0,3m.

Przewody YDY /750V układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje układać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41 oraz PN-HD 60364-4-482 w sieci TN jako

trójprzewodową (L,N,PE), oraz wytycznymi opisanymi w §232 i 234 R.M.I. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przejścia przez strefy pożarowe uszczelnić masą ogniotrwałą o wytrzymałości ogniowej równej wytrzymałości ściany.

1.11 Instalacje ochrony przeciwprzepięciowej

Układ ochrony przeciwprzepięciowej dla projektowanego budynku składa się:

- z ogranicznika przepięć klasy B+C znajdującego się w RG-NN1 i RG-NN2,
- z ograniczników przepięć klasy C znajdującego się w tablicach strefowych.

Ochronę przeciwprzepięciową w koordynacji z ochroną odgromową wykonywać zgodnie z normami: PN -IE 61024-1, PN -IEC 61312-1, P -IEC 60364-4-443.

Aparaty przeciwprzepięciowe o standardzie nie gorszym niż oferowane przez firmy Moeller, Phoenix Contact, DEHN.

1.12 Instalacja ochrony od porażenia i połączenia wyrównawcze

Jako podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym przyjęto szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S oraz wyłączniki różnicowoprądowe jako dodatkowa ochrona. Rozdziału sieci z TN-C na TN-S dokonać w RG-NN1 i RG-NN2. Punkt rozdziału należy uziemić. Ochronie podlegają:

- metalowe korpusy maszyn i urządzeń,
- metalowe obudowy opraw oświetleniowych,
- metalowe kanały wentylacyjne
- bolce gniazd wtykowych.

Główną szynę połączeń wyrównawczych projektuje się wewnątrz głównej tablicy rozdzielczej. Do głównej szyny połączeń wyrównawczych należy połączyć uziom, wszystkie metalowe części instalacji wodnych i kanalizacyjnych, kanały wentylacyjne. Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie i chronione przed korozją. Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

1.13 Sterowanie oświetleniem zewnętrznym

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez czujnik zmierzchu oraz zegar astronomiczny.

1.14 Ochrona odgromowa

Instalacje odgromową zaprojektowano w oparciu o normy PN-EN 62305-1 i 2 - 2008 (Zarządzanie ryzykiem). Instalacje odgromową zaliczaną do III poziomu ochrony

odgromowej należy wykonać w postaci niez izolowanych zwodów poziomych drutem ocynkowanego Ø8mm ułożonym na wspornikach oraz masztów odgromowych umieszczonych na betonowych podstawach.. Rezystancja instalacji odgromowej $R \leq 10 \Omega$.

1.15 Dobór przewodów i zabezpieczeń

Dla doboru przekroju żył obwodów uwzględniono poniższe warunki:

- dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa
- dopuszczalny spadek napięcia
- spełnienie warunku ochrony przeciwporażeniowej

Najwyższe dopuszczalne spadki napięcia przyjęto w wartości:

- instalacje odbiorcze: 3%

Spadki napięć obliczono z zależności:

- dla obwodów wykonanych kablami, przewodami wielożyłowymi lub jednożyłowymi o przekroju żył nie większym niż 50mm^2 Cu i 70mm^2 Al:

| Obwody 1-fazowe | Obwody 3-fazowe |
|---|--|
| $\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_{Nf}^2}$ | $\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2}$ |

- dla obwodów o większych przekrojach:

| Obwody 1-fazowe | Obwody 3-fazowe |
|--|--|
| $\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{Nf}} \cdot I_B \cdot [R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi)]$ | $\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3}}{U_N} \cdot I_B \cdot [R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi)]$ |

gdzie: P – moc obwodu [W]

L – długość obwodu [m]

s – przekrój żył linii [mm^2]

γ – konduktywność przewodu; dla żył Cu-54, dla żył Al-33 [$\text{m}/\Omega\text{mm}^2$]

U_{Nf} – napięcie fazowe [V]

U_N – napięcie międzyprzewodowe [V]

Zabezpieczenia przeciążeniowe przewodów dobrano w sposób spełniający warunki:

$$I_2 \leq I_N \leq I_Z \quad \text{oraz} \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie: I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie (prąd obciążenia przewodów)

I_Z – dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu

I_N – prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających

I_2 – prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

Prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających określono jako krotność prądu znamionowego wyłącznika / bezpiecznika według zależności:

$$I_2 \leq k_2 \cdot I_N$$

gdzie:

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, przyjmowany jako równy:

- 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych

Dla zapewnienia szybkiego wyłączenia powinno być spełnione wymaganie $Z_S \cdot I_A < U_0$

gdzie: Z_S – impedancja pętli zwarcia

I_A – prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w odpowiednim czasie

U_0 – napięcie sieci względem ziemi

1.16 Uwagi końcowe

Przed realizacją należy u inwestora potwierdzić moce i parametry urządzeń technologicznych.

Lokalizację szafy RACK ustalić z inwestorem na etapie budowy.

Całość robót wykonać zgodnie z prawem budowlanym oraz obowiązującymi normami.

Wszystkie instalacje należy wykonać przewodami na napięcie 400/750V. Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008 Sprawdzanie.

Aparatura i urządzenia elektroenergetyczne powinny posiadać certyfikaty stwierdzające o dopuszczeniu do stosowania w naszym kraju lub gdy nie podlegają temu obowiązkowi, atesty bezpieczeństwa i higieniczne oraz deklarację zgodności z obowiązującymi normami i wymaganiami właściwych przepisów, stanowiące podstawę dopuszczenia do stosowania na terenie naszego kraju.

Zawarte w projekcie nazwy materiałów, urządzeń, znaki towarowe, patenty, pochodzenie lub inne szczegółowe dane podano jako przykładowe, będące podstawą do wykonania obliczeń technicznych i określające ich standard techniczny i estetyczny. W realizacji dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym oraz użycie innych materiałów równoważnych, które odpowiadają standardowi określonymu w projekcie lub też standard ten podwyższają oraz spełniają wskazane parametry. W przypadku gdy zastosowanie materiałów, urządzeń lub rozwiązań równoważnych wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, w tym przeprowadzenia nowych obliczeń konieczne jest uzyskanie akceptacji inspektora nadzoru.

Projektant:

mgr inż. Mirosław Siołkowski

2 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Na podstawie rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r
(dz.u.03.120.1126. z dnia 10 lipca 2003 r.)

2.1. Zakres robót

Prace instalacyjne polegać będą na:

- wykuciu bruzd w ścianach,
- montażu opraw oświetleniowych na suficie,
- montażu tablic we wnękach i na ścianie,
- prowadzeniu przewodów w bruzdach,
- prowadzeniu przewodów w rurkach,
- prowadzeniu przewodów na korytach kablowych,
- prowadzeniu przewodów w kanałach kablowych,
- montażu koryt kablowych,
- kopaniu rowów kablowych,
- układaniu kabli w rowach kablowych,
- montażu osprzętu elektrycznego,
- wszelkich prac w celu zabezpieczenia i ochrony ułożonych kabli i przewodów,
- pomiarów skuteczności ochrony przeciw-porażeniowej i stanu izolacji,
- pomiarów ciągłości i skuteczności połączeń ekwipotencjalnych,
- prac wykończeniowych wewnętrznych.

2.2. Przewidywane zagrożenia

- upadek z wysokości – prace na wysokości (na dachu, wewnątrz budynku), rusztowania,
- porażenie prądem elektrycznym – elektronarzędzia, niezabezpieczone przewody, niechlujne połączenia stykowe przy przedłużaczach itp.
- uderzenia spadającymi przedmiotami- rusztowania,
- wpadnięcie do wykopu,
- uszkodzenia ciała przez ostre i wystające przedmioty oraz na częściach maszyn będących w ruchu - piły tarczowe i łańcuchowe, obracające się części betoniarek, zbrojenie konstrukcji, blachy i pręty.

Wszystkie zagrożenia występują na terenie budowy i przez cały czas prowadzenia robót.

2.3. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników.

- szkolenie wstępne – po przyjęciu pracownika do pracy – inspektor BHP,
- instruktaż stanowiskowy – przed przystąpieniem do pracy na placu budowy – kierownik lub wyznaczona osoba,
- szkolenie podstawowe – w czasie 6 miesięcy od przyjęcia do pracy
- szkolenie okresowe – dla stanowisk robotniczych 1 raz w roku

Świadectwa odbycia szkolenia znajdują się w aktach osobowych pracownika lub są odnotowane w dzienniku szkoleń BHP na budowie.

2.4. Wskazanie środków zapobiegających zagrożeniu

- wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami,
- wydzielić i oznakować miejsca prowadzenia robót budowlanych,
- oznakować i zabezpieczyć wykopy i przestrzenie otwarte na wysokościach,
- oznakować plac manewrowy.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami pozwolenia na budowę,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. V „Instalacje elektryczne”,
- rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844),
- rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93),
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów.

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu. Zeszyt ten powinien być zatytułowany „Szkolenie stanowiskowe” i zawierać m.in. następujące rubryki:

- data szkolenia,
- nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu,
- nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru, przeprowadzającego

szkolenie ze strony wykonawcy,

- tematyka szkolenia,
- podpis szkolonego,
- podpis szkolącego.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony inwestora.

Przestrzegać wytycznych producenta kabli w zakresie transportu, składowania, posadowienia w wykopie montażu itp. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.

Do ochrony indywidualnej, pomocniczej i p-poż należy stosować niepalne ubrania, gaśnice proszkowe lub śniegowe, koc gaśniczy, apteczkę przenośną.

Opracował:

mgr inż. Marcin Japiński

Projektant:

mgr inż. Mirosław Siołkowski