

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.1. ZAKRES OPRACOWANIA.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi instalacje elektryczne, oświetleniowe, teletechniczne oraz instalacja odgromowa w przebudowywanym budynku przy ul. Kościuszki 77 w Toruniu.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt budowlany opracowano na podstawie niżej wymienionych dokumentów:

- zlecenie Inwestora,
- obowiązujących przepisów i norm.

1.3. ZASILANIE OBIEKTU NA POZIOMIE nN - 0,4kV.

Zasilanie przebudowywanego budynku przy ul. Kościuszki 77 w Toruniu odbywać się będzie z istniejącej rozdzielni nN w abonenckiej stacji transformatorowej, po dokonaniu wymaganej przebudowy stacji wg oddzielnego projektu budowlanego. Z rozdzielnicy nN stacji transformatorowej wyprowadzić WLZ kablem YKY 5x240mm², istniejącą wewnętrzną linię zasilającą niskiego napięcia wprowadzić do projektowanej rozdzielni RG w projektowanej budynku.

1.4. BILANS MOCY

Zapotrzebowanie przebudowywanego budynku przy ul. Kościuszki 77 w Toruniu określone zostało na poziomie 250kW (przy założeniu budowy oświetlenia typu LED - zgodnego z niniejszym projektem). Zabezpieczenie obwodu w rozdzielni nN w stacji transformatorowej, po dokonaniu wymaganej przebudowy stacji wg oddzielnego projektu budowlanego, wkładki typu gG 400A.

1.5. ROZDZIELNICE RG I KONDYGNACYJNE.

Rozdział mocy wewnątrz przebudowywanego budynku przy ul. Kościuszki 77 w Toruniu realizowany będzie poprzez rozdzielnice:

RG - Rozdzielnia Główna,

RI - RVII - Rozdzielnie kondygnacyjne.

Usytuowanie rozdzielnic zgodnie z rysunkami E-01 do E-07.

Dla całego obiektu zaprojektowano „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”, przy wszystkich wejściach umożliwiający zdalne wyłączenie wyłącznika głównego w RG. PWP należy zainstalować obok wejść do budynku. **Wyłączenie zasilania przez wyłącznik pożarowy musi w sposób jednoznaczny wyłączyć napięcie w całym obiekcie.** Przewody do przycisków „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” muszą posiadać izolację niepalną o odporności ogniowej 90 min (typ HDGs).

Do rozdzielnic doprowadzić uziemienie ochronne połączone z uziomem otokowym. Uziemienie wykonać przez połączenie taśmą stalową ocynkowaną istniejącej instalacji uziemiającej z główną szyną PE umieszczoną w rozdzielnicy. Jako ochronę przeciwprzepięciową projektuje się zainstalowanie ochronników przepięciowych. Na wyposażeniu rozdzielnic znajdują się urządzenia zabezpieczające obwody urządzeń technologicznych, oświetlenia, gniazd i kuchni elektrycznych oraz zasilania wężła ciepłego. W zakresie podstawowej ochrony przeciwporażeniowej projektuje się wyłączniki nadprądowe, a w zakresie dodatkowej ochrony od porażień wyłączniki różnicowo-prądowe. Po stronie wewnętrznej drzwi rozdzielnic zainstalować kieszeń na dokumentację techniczną. Kable i przewody poszczególnych obwodów wprowadzić do wnętrza obudowy poprzez dławice kablowe, a podłączenia elektryczne wykonać z udziałem listew zaciskowych. Wewnętrzny rozptył mocy realizować poprzez szyny rozdzielcze lub w formie bloku rozdzielczego. Wyposażenie poszczególnych pól rozdzielni przedstawiono na schemacie ideowym.

1.6. UKŁAD POMIAROWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

Przebudowywany budynek przy ul. Kościuszki 77 w Toruniu będzie podlegać pod nowoprojektowany układ pomiarowy energii elektrycznej, zlokalizowany w stacji transformatorowej po rozbudowie. Dodatkowo w rozdzielni RG projektuje się montaż liczników energii elektrycznej na szynę TH35 celem bilansowania zużycia oraz ewentualnego monitorowania zużycia energii elektrycznej przez poszczególne kondygnacje budynku.

1.7. INSTALACJE WNĘTRZOWE.

Instalacje w pomieszczeniach należy wykonać przy pomocy przewodów typu YDYżo 750V i kabli YKYżo - układanych na korytach (drabinkach) kablowych a w pomieszczeniach biurowo socjalnych w tynku. Trasy przewodów wykonać zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji elektrycznej z instalacjami innych branż. Trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów w odległościach określonych przez obowiązujące przepisy. Wiercenie otworów, a także wykucie wnęk czy bruzd dla instalacji należy wykonywać w sposób nie powodujący osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku i nie powodujący

uszkodzenia już istniejącej infrastruktury. Elementy kotwiące, kołki rozporowe, haki itp. należy dobrać stosownie do materiału w którym mają być zamocowane.

W całości instalacji należy stosować osprzęt oraz oprawy oświetleniowe o parametrach zgodnych z oznaczeniami podanymi na rysunkach.

Gniazda wtykowe należy instalować na wysokości:

- 0.3m od poziomu posadzki (w pom. biurowych, administracyjnych itp.),
- 0.8m - 1.2m (pom. socjalne, pom. techniczne itp.),
- dostosowując do indywidualnych odbiorników.

Łączniki instalacji oświetleniowej należy instalować przy wejściach do poszczególnych pomieszczeń, na wysokości + 1.4m od poziomu posadzki, w odległości min. 5 cm od ościeżnicy. Wszelkie przejścia instalacji przez ściany oddzielenia pożarowego wykonywać przy użyciu certyfikowanych systemów i materiałów do tego przeznaczonych z zachowaniem wartości REI przepustu nie mniejszej niż na poziomie REI ściany w której jest instalowany. Zasilanie urządzeń trójfazowych (windy i inne) wykonać stosując się do zaleceń producenckich (zgodnie z wytycznymi DTR urządzenia lub dystrybutora/dostawcy urządzeń). Linie zasilające podłączyć przez wyłączniki serwisowe lub zabezpieczenia główne będące częścią dostawy danych urządzeń.

1.8. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.

Oświetlenie ogólne.

Oświetlenie pomieszczeń projektuje się przy pomocy opraw i łączników oświetlenia, których typy oraz rozmieszczenie podano na rysunkach. Należy stosować oprawy ze źródłami typu LED. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami typu YDY(p)żo 3(4,5)x1,5mm²-750V w pomieszczeniach socjalno biurowych oraz typu YDY(p)żo 3(4,5)x4mm²-750V w hali głównej.

Oświetlenie podstawowe

Oświetlenie zaprojektowano w oparciu o oprawy oświetleniowe wyposażone w diody LED.

Zastosowano oprawy oświetleniowe firmy LUXIONA.

Średnie natężenie oświetlenia przyjęto zgodnie z polską normą PN-EN 12464-1, które dla poszczególnych pomieszczeń wynosi:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| – pomieszczenia biurowe, | $E_{\text{śr min}} = 500 \text{ lx,}$ |
| – pomieszczenia socjalne i sanitariaty | $E_{\text{śr min}} = 200 \text{ lx,}$ |
| – komunikacja | $E_{\text{śr min}} = 100 \text{ lx.}$ |
| – hale koncertowe, ekspozycyjne - praca ludzi | $E_{\text{śr min}} = 300 \text{ lx.}$ |

- hale koncertowe, ekspozycyjne - komunikacja $E_{\text{śr min}} = 150 \text{ lx}$.

W projekcie instalacji oświetleniowej ze względu na zastosowanie oświetlenia LED przeliczono natężenie oświetlenia z uwzględnieniem degradacji opraw o 20% (po 5 latach).

Ilość i rozmieszczenie opraw dobrano na podstawie obliczeń przeprowadzonych w programie DIALUX. Rozmieszczenie i typy opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego przedstawiono na planach instalacji elektrycznej E-01 do E-07.

Oprawy oświetleniowe zaleca się instalować po zamontowaniu przewodów wentylacyjnych.

Oświetlenie awaryjne- system rozproszony.

Oprawami oświetlenia awaryjnego są wydzielone oprawy oświetlenia ogólnego wyposażone w inwertery oświetlenia awaryjnego z czasem działania minimum 1h oraz autonomiczne oprawy ewakuacyjne określające kierunki ewakuacji również z czasem działania minimum 1h. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy czytelnie oznaczyć żółtym paskiem o szerokości min 2 cm, a oprawy ewakuacyjne wyposażać w piktogramy określające kierunki ewakuacji. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w żadnym punkcie powierzchni dróg ewakuacyjnych nie powinno być mniejsze niż 1lx, a załączenie oświetlenia musi następować automatycznie po zaniku napięcia w sieci oświetlenia ogólnego w czasie nie dłuższym niż 0,2 sek. od zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego. Zaproponowano oprawy pracujące w systemie pracy normalnej i awaryjnej - normalnie 230V zasilania podstawowego, awaryjnie - praca z własnych akumulatorów. Oświetlenie awaryjne jest zasilane z instalacji oświetlenia ogólnego, za pomocą oddzielnych obwodów wyprowadzonych z rozdzielnic kondygnacyjnych budynku.

1.9. INSTALACJA ZESTAWÓW GNIAZD, GNIAZD SIŁOWYCH ORAZ GNIAZD WTYKOWYCH.

Projektuje się instalację zestawów gniazd wtykowych 3-fazowych i 1-fazowych oraz gniazd wtykowych 1-fazowych, którą należy wykonać przewodami typu YDYżo 750V o przekrojach podanych na schematach poszczególnych rozdzielni. Wszystkie gniazda wtyczkowe stosować z kołkiem uziemiającym. Rozmieszczenie gniazd zostało przedstawione na poszczególnych rzutach poziomych instalacji E-01 do E-07. Podczas realizacji prac należy uwzględnić wskazówki Inwestora.

W skład instalacji siły będą wchodziły m. in. obwody zasilania:

- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- wentylacji i klimatyzacji,
- wind.

Instalację siłową projektuje się zasilić w zależności od wartości mocy odbiornika, przewodami kabelkowymi typu YDY lub kablami typu YKY.

Instalacja w części socjalno-biurowej będzie układana pod tynkiem oraz na tynku lub w korytku do przewodów nad sufitem podwieszanym. Główne ciągi kablowe w budynku będą układane w szachtach kablowych.

Instalację gniazd wtyczkowych ogólnych wykonać przewodami YDY 3x2,5mm².

W pomieszczeniach ogólnych należy stosować osprzęt elektryczny o klasie IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych o klasie IP44.

1.10. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA.

Dla ochrony obiektu przed skutkami wyładowań atmosferycznych projektuje się na dachu instalację zwodów poziomych i pionowych. W związku z tym na dachu budynku należy ułożyć zwody poziome z drutu Fe/Zn $\phi 8\text{mm}$ na uchwytach betonowych rozstawionych w odległości co 1,0m, klejonych do powierzchni dachu.

Przewody odprowadzające projektuje się z drutu Fe/Zn $\phi 8\text{mm}$ w rurkach dedykowanych do instalacji odgromowej, pod warstwą ocieplenia. Przewody odprowadzające połączyć z uziomem otokowym. Przy każdym przewodzie odprowadzającym zamontować złącze kontrolne w gruncie w dedykowanej studziencie.

Uziom instalacji piorunochronnej projektuje się otokowo wykonany płaskownikiem stalowym ocynkowanym 30x4 mm. Płaskownik układać w warstwie chudego betonu. Jeżeli istnieje możliwość płaskownik połączyć ze zbrojeniem ław fundamentowych oraz słupów konstrukcyjnych. Rezystancja uziemienia nie większa od 10 omów.

Przy rozdzielnicy głównej przewidziano główną szynę uziemiającą, która będzie połączona z uziomem otokowym bednarką 2xFe/Zn 30x5. Dodatkowo w szachcie kablowym pomiędzy projektowanymi rozdzielnicami ułożyć przewód LgY 25mm² i połączyć go z szynami uziemiającymi i zaciskami PE poszczególnych rozdzielnic.

Z szyną uziemiającą należy połączyć:

- przewód ochronny PE w rozdzielnicach,
- korytka kablowe
- metalowe kanały wentylacyjne,
- metalowe instalacje grzewcze i sanitarne.

Połączenia wyrównawcze zaprojektowano przewodami LgY 6 mm².

1.11. Zestawienie mocy zapotrzebowanej wg współczynnika zapotrzebowania

1.12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Projektowany układ **TN-S** oznacza zastosowanie oddzielnych przewodów PE i N w całej projektowanej instalacji odbiorczej (od rozdzielni głównej). Dla instalacji odbiorczych z wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi nie wolno łączyć z sobą żył PE i N - za wyłącznikami. W instalacjach żyły przewodu N winny posiadać izolację w kolorze niebieskim, natomiast izolacja przewodu PE winna posiadać izolację w kolorze żółto-zielonym. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej projektuje się wyłączniki nadprądowe i różnicowo-prądowe. Każdorazowo prawidłowość wykonania robót powinna być potwierdzona stosownymi badaniami instalacji, w tym pomiarem:

- rezystancji izolacji wszystkich kabli i przewodów;
- rezystancji izolacji wewnętrznej wszystkich rozdzielnic;
- rezystancji uziemienia rozdzielnic;
- rezystancji uziemienia instalacji odgromowej;
- skuteczności podstawowej ochrony od porażeń wszystkich urządzeń podlegających ochronie;
- skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń wszystkich urządzeń podlegających ochronie;
- natężenia i równomierności oświetlenia;

Przed podaniem napięcia należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej za pomocą stosownych pomiarów.

1.13. NORMY I PRZEPISY.

Stosowane normy i przepisy:

PN-IEC 60364-4D-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa"

PN-IEC 60364-4D-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym" PN-IEC 60364-4D-443:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi"

PN-IEC 60364-5-52:2002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie"

PN-IEC 60364-5-52:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura, rozdzielcza i sterownicza"

PN-IEC 60364-5-54:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne"

PN-IEC 60364-5D-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów"

PN-IEC 60364-5D-548:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych"

1.14. UWAGI DLA WYKONAWCY.

1. Wszystkie roboty należy wykonać mając na uwadze przestrzeganie obowiązujących zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Podczas wykonywania prac montażowych należy odpowiednio przygotować miejsce pracy dla osób wykonujących roboty oraz zwrócić uwagę na zabezpieczenie stanowisk, aby nie stworzyć zagrożenia dla pracowników i pozostałych osób w czasie wykonywania robót.
2. Podczas wykonywania prac elektroinstalacyjnych bezwzględnie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej ze zwróceniem szczególnej uwagi na poprawne prowadzenie prac niebezpiecznych pożarowe.
3. Wszelkie materiały powinny posiadać stosowne certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie na rynku polskim.
4. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej zakresu wykonywanych przez siebie prac instalacyjnych uwzględniającej m in. rysunki powykonawcze, protokoły pomiarowe i certyfikaty na zainstalowane materiały.
5. Prace należy prowadzić w uzgodnieniu z Inwestorem oraz zwrócić uwagę na koordynację robót elektrycznych z robotami budowlanymi i robotami innych branż.

2. SPIS RYSUNKÓW

| | |
|--|-----------|
| Instalacje elektryczne – rzut parteru | rys. E-01 |
| Instalacje elektryczne – rzut I piętra | rys. E-02 |
| Instalacje elektryczne – rzut II piętra | rys. E-03 |
| Instalacje elektryczne – rzut III piętra | rys. E-04 |
| Instalacje elektryczne – rzut IV piętra | rys. E-05 |
| Instalacje elektryczne – rzut V piętra | rys. E-06 |
| Instalacje elektryczne – rzut VI piętra | rys. E-07 |
| Instalacje odgromowe – rzut dachu | rys. E-08 |