

## **I. Informacje wstępne.**

### **1.Zawartość opracowania.**

- opis techniczny,
- obliczenia techniczne,
- rysunki:
  1. Schemat zasilania obiektu.
  2. Instalacja oświetlenia. Rzut parteru.
  3. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V i siły. Rzut parteru.
  4. Instalacja oświetlenia. Rzut piętra.
  5. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V i siły. Rzut piętra.
  6. Instalacja piorunochronna i siły. Rzut dachu.
  7. Główna tablica rozdzielcza z układem pomiarowym.
  8. Tablica rozdzielcza TE.

### **2.Podstawa opracowania.**

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- inwentaryzacja istniejącego obiektu,
- PW architektury i konstrukcji dla przebudowy wraz z częściową rozbudową ( dobudowa zewnętrznej klatki schodowej z windą ) istniejącego II-kondygnacyjnego budynku stanowiącego wraz z połączonym z nim budynkiem XIV kondygnacyjnym siedzibą ZGiKM GEOPOZ w Poznaniu.
- PW branżowe,
- uzgodnienia z branżami,
- obowiązujące przepisy, normy i warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne.

### **3.Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych dla przebudowy wraz z częściową rozbudową ( dobudowa zewnętrznej klatki schodowej z windą ) istniejącego II-kondygnacyjnego budynku stanowiącego wraz z połączonym z nim budynkiem XIV kondygnacyjnym siedzibą ZGiKM GEOPOZ w Poznaniu.

### **4.Zakres opracowania.**

- prace demontażowe,
- zasilanie obiektu,
- główna tablica rozdzielcza i tablica TE dla potrzeb remontowanego obiektu,
- instalacja oświetlenia podstawowego i gniazd wtyczkowych 230V,
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja siły,
- instalacja piorunochronna,
- instalacja wyrównawcza,
- instalacja przeciwporażeniowa,
- instalacja przeciwprzepięciowa.

## I. Opis techniczny.

### 1. Prace demontażowe.

Należy dokonać demontażu wszystkich instalacji w remontowanych pomieszczeniach. Należy zdemontować wszystkie oprawy oświetlenia ogólnego, oświetlenia ewakuacyjnego, gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia.

Jeżeli warunki na to pozwolą należy zdemontować wszystkie przewody.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace demontażowe powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

### 2. Zasilanie obiektu.

Na budynku nr 4 zabudowane jest złącze kablowe ZK-2a, z którego kablem YAKY 4x50mm<sup>2</sup> należy zasilic tablice rozdzielczą z pomiarem. Należy zdemontować starą tablice i w pom. wiatrołapu 02 należy zabudować nową tablice rozdzielczą z pomiarem, do której należy przenieść cały układ pomiarowy i zabezpieczenia wlv-tów. Z tej tablicy wlv-tem YKY 5x35mm<sup>2</sup> należy zasilic tablice TE dla potrzeb remontowanych pomieszczeń.

Obie rozdzielnie dobrać wg katalogu HAGER TEHALIT aparatura rozdzielcza.

Rozdzielnie dobrano jako wnąkowe, o stopniu ochrony IP43, kl. izolacji II. Rozdzielnie przystosowane są do montażu aparatów modułowych. Wyposażone są w listwy zaciskowe N+ PE, wsporniki montażowe TH – 35 oraz osłony izolacyjne.

Jako wyłącznik główny zastosowano wyłącznik mocy H125, 40kA, 4-bieg., 125A w głównej tablicy rozdzielczej oraz w/w wyłącznik 80A w tablicy rozdzielczej TE, z cewką wybijaową, co umożliwi sterowanie wyłączeniem rozdzielni z pod napięcia za pomocą wyłączników ( przycisków) przeciwpożarowych, zlokalizowanych przy wejściu głównym. Zasilanie przycisku poprzez kabel bezhalogenowy, ognioodporny NKGs 4x1,5mm<sup>2</sup>.

Jako zabezpieczenia projektowanych obwodów oświetlenia należy zainstalować wyłączniki nadprądowe o charakterystyce B, natomiast dla zabezpieczenia obwodów gniazd wtyczkowych wyłączniki nadprądowe o charakterystyce C i różnicowoprądowe o czułości zadziałania 30 mA.

Schematy ideowe i widoki tablic pokazano na rys. nr 7,8.

### 3. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V.

Wszystkie prace demontażowe wykonać zgodnie z punktem 1 opisu.

Oświetlenie ogólne zaprojektowano o natężeniu dobranym zgodnie z PN-EN 12464-1.

Typy zastosowanych opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia, zgodne z w/w normą, podano na rysunkach nr 2,4. Instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych wykonać przewodem kabelkowym, miedzianym typu YDY/ 750V i prowadzić pod tynkiem, na wspornikach, na konstrukcji stropu podwieszzonego, w korytku kablowym, w kanałach kablowych, podłogowych, w rurkach ochronnych RVS. Stosować osprzęt hermetyczny p/t w pomieszczeniach wilgotnych, wc, a w pozostałych pomieszczeniach zwykły p/t serii SUNO LEGRAND lub równoważny. W puszkach podłogowych stosować osprzęt MOSAIC LEGRAND lub równoważny. Wszystkie gniazda stosować z bolcem uziemiającym. Wszystkie gniazda instalować na wys. +0,9m w pomieszczeniach wc, a w pozostałych na wysokości +0,3m od posadzki.

Łączniki oświetlenia instalować na wys. +1,4m od posadzki.

Plan instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych pokazano na rys. nr 2÷ 5.

#### **4. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.**

Oświetlenie ewakuacyjne jest to rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiające łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku oświetlenia podstawowego. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w żadnym punkcie powierzchni dróg ewakuacyjnych nie powinno być mniejsze niż 2,0 lx. Oświetlenie ewakuacyjne nie powinno pojawić się w czasie nie dłuższym niż 0,2 s po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego. Przewidziano oprawy pracujące w systemie pracy SA, czyli praca normalna i awaryjna- normalnie 230V zasilania podstawowego, awaryjnie- praca z własnych akumulatorów. Plan instalacji oświetlenia ewakuacyjnego pokazano na rys. nr nr 2,4.

#### **5. Instalacja siły.**

Instalacje siły wykonać przewodem kabelkowym typu YDY/ 750V lub kablem miedzianym YKY 0,6/1kV. Instalacja ta obejmuje odbiorniki wentylacji mechanicznej, technologiczne, windy.

Szczegóły wykonania połączeń elektrycznych dla wszystkich urządzeń zawarte są na schematach dostarczanych razem z urządzeniem. Do zasilania odbiorników przewody należy prowadzić tymi samymi trasami co instalacje oświetlenia.

Podłączenie instalacji elektrycznej powinno być wykonane przez wykwalifikowany i upoważniony do tego personel, zgodnie z instrukcją instalacji i podłączenia.

Doprowadzenie przewodów do zacisków przyłączeniowych odbiorników należy wykonać tak, aby zachować stopień ochrony, odpowiadający obudowie urządzenia.

Plan instalacji siły pokazano na rys. nr 3,5,6.

#### **6. Instalacja piorunochronna .**

W miejscu dobudowy klatki schodowej z windą należy zdemontować istniejący uziom otokowy i wykonać nowy obejmujący w/w klatkę schodową.

Na dachu budynku przewidziano zwód poziomy niski nieizolowany, wykonany drutem stalowym, pomiedziowanym fi 8,0mm na uchwytych klejonych do pokrycia dachu. Powłoka miedzi o grubości powłoki 0,07mm zabezpiecza przez korozją na kilkadziesiąt lat.

Wszystkie wentylatory należy wyposażyć w zwody pionowe z drutu stal. ocynk. , o średnicy 18mm, o wys. +0,4m nad wysokość wentylatora i połączyć z instalacją odgromową budynku.

Do zwodu poziomego niskiego należy trwale metalicznie podłączyć wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach / np. opierzenia, drabiny, anteny, kominy wentylacyjne, wentylatory dachowe, itp./ . Wszystkie elementy budowlane, nie przewodzące wystające ponad powierzchnie dachu / kominy, ściany przeciwpożarowe, itp./ należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką przewodów odprowadzających budynku. Połączenia na dachu wykonać przez złączki odgałęźne krzyżowe. Przewody odprowadzające wykonać z w/w drutu stalowego pomiedziowanego i prowadzić pod tynkiem, w rurkach ochronnych RB22. Połączenie przewodu uziemiającego z odprowadzającym wykonać poprzez złącze kontrolne, umieszczone w skrzynce pobierczej 150x150x50, mocowanej we wnęce w ścianie na wys. +0,5m od poziomu gruntu. Przewód uziemiający wykonać z bednarki stalowej pomiedziowanej 25x4mm. Wykonać sztuczny uziom otokowy, który należy układać obok fundamentów budynku z bednarki stalowej pomiedziowanej 25x4mm. Powłoka miedzi o grubości powłoki 0,07mm zabezpiecza przez korozją na kilkadziesiąt lat.

Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem otokowym wykonać jako spawany. Miejsce połączenia po spawaniu oczyścić i pomalować farbą ochronną.

Jeśli nie otrzyma się odpowiedniej wartości rezystancji uziomu fundamentowego należy je zakończyć uziomem pionowym GALMAR o dł. 6m. Zastosować uziom pionowy o średnicy 5/8" ze stali pomiedziowanej na grubości 0,25mm.

Do ochrony urządzeń technologicznych (centrala wentylacyjna) zastosowano maszt odgromowy ze stali nierdzewnej z grotem o dł. 4,7m, firmy GALMAR. Strefa ochronna w formie okręgu o promieniu 4,5m. Systemy ten stanowi układ zwodów pionowych instalowanych na budynkach i podłączonych do instalacji odgromowej, np.: zwodów poziomych.

Maszty odgromowe to zwody pionowe podświetlane, skuteczniejsze od zwykłego zwodu pionowego. Pozwalają na lepsze ukierunkowanie wyładowania piorunowego i jeszcze lepsze zabezpieczenie chronionego budynku. Posiadają autonomiczne źródło zasilania, a ich skuteczność ujawnia się przy bezpośrednim zagrożeniu, co pozwala na efektywniejszą ochronę obiektu.

Przez firmę Galmar zwody są umieszczone na masztach różnej długości, wykonanych ze stali dodatkowo zabezpieczonej korozyjnie poprzez elektrolitycznie nałożoną powłokę miedzi grubości min. 0,250 mm, gwarantującej 50 letnią żywotność masztu. Maszty montowane są do dachu za pomocą odpowiednich podstaw do dachów płaskich.

Rezystancja uziomu fundamentowego powinna wynosić mniej niż  $30\Omega$ .

Rezystancja uziomu pionowego powinna wynosić mniej niż  $20\Omega$ .

Plan instalacji pokazano na rys. nr 6.

### **7. Instalacja wyrównawcza.**

Z zaciskiem PE projektowanej, głównej tablicy rozdzielczej z układem pomiarowym należy połączyć metalowe rurociągi instalacyjne, metalowe elementy konstrukcji, metalowe korytka kablowe, konstrukcje stropu podwieszonoego i metalowe elementy ścianek działowych. Połączenia wykonywać przewodem Lyżo  $10\text{ mm}^2$  przy pomocy połączeń skręcanych. Przewody wyrównawcze należy oznaczyć dwubarwnie. Końcówki przewodu miedzianego, przed połączeniem z elementami stalowymi stosować podkładki bimetalowe.

### **8. Instalacja przeciwporażeniowa.**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić przez:

- szybkie wyłączenie zasilania obwodu,
- zastosowanie przewodu ochronnego PE,
- zastosowanie wyłącznika przeciwporażeniowego o czułości zadziałania 30 mA.

### **9. Instalacja przeciwprzebieciowa.**

Proponuje się aparaturę przeciwprzebieciową zamontowaną już w tablicy z pomiarem-ochronnik klasy B+C. Który ogranicza przebiecia o wartości do 1,2 kV i zapewnia standardowy poziom ochrony. Są to wartości, jakie wytrzymują wszelkiego rodzaju urządzenia techniczne.

### **III. Uwagi końcowe**

1. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi.
2. Po zakończeniu prac wykonać odpowiednie pomiary i zamieścić je w protokołach pomiaru.
3. Instalacje siły wykonać po ustawieniu urządzeń.

#### IV. Obliczenia techniczne.

##### 1. Bilans mocy, dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń.

###### 1.1. Tablica rozdzielcza TE .

Oświetlenie	$P_i = 11,93 \text{ kW}$	$P_z = 8,50 \text{ kW}$
Gniazda 230V	$P_i = 47,00 \text{ kW}$	$P_z = 13,10 \text{ kW}$
Siła	$P_i = 26,25 \text{ kW}$	$P_z = 15,37 \text{ kW}$
	$P_i = 85,18 \text{ kW}$	$P_z = 36,97 \text{ kW}$

$$I_B = 57,45 \text{ A}$$

$$I_N = 63,00 \text{ A}$$

Przewód zasilający YKY 5x35 mm<sup>2</sup> o  $I_z = 83 \text{ A}$  ( przewód układany bezpośrednio w izolowanej cieplnie ścianie)

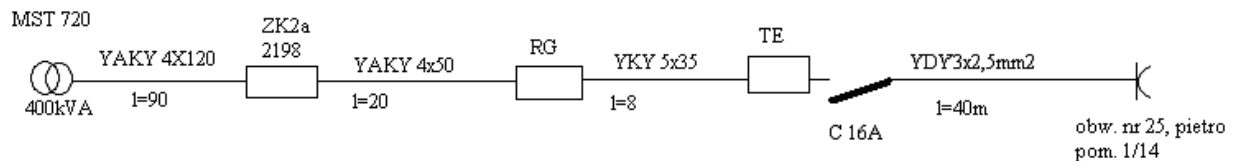
$$1/ I_B < I_N < I_z \quad 57,45 \text{ A} < 63 \text{ A} < 83 \text{ A}$$

$$2/ 1,6 \times I_N < 1,45 \times I_z \quad 1,6 \times 63 \text{ A} < 1,45 \times 83 \text{ A}$$
$$100,8 \text{ A} < 120,35 \text{ A}$$

###### 2. Spadki napięć.

$$dU\% = 100 \times 36860 \times 8 / 54 \times 35 \times 160000 = 0,106\% < 2\%$$

###### 3. Sprawdzenie warunków szybkiego wyłączenia zasilania.



$$Z_S \times I_a < U_o$$

$$U_o = 230 \text{ V}$$

$$I_a = k \times I_n$$

$k = 11,2$  dla wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych

$$I_a = 11,2 \times 16 \text{ A} = 179,2 \text{ A}$$

$$Z_S = \sqrt{R_S^2 + X_S^2}$$

Reaktancja kabli i przewodów jest tak mała , wobec wartości rezystancji, że można ją pomijać w obliczeniach.

$$R_T = 0,007 \ \Omega$$

$$R_{LYAKY120} = 0,252 \times 0,09 = 0,002 \ \Omega$$

$$R_{LYKY50} = 0,373 \times 0,02 = 0,007 \ \Omega$$

$$R_{LYKY35} = 0,533 \times 0,008 = 0,004 \ \Omega$$

$$R_{LYDY2,5} = 7,98 \times 0,040 = 0,32 \ \Omega$$

$$R_S = 0,007 + 2 \times (0,002 + 0,007 + 0,004 + 0,32) = 0,673 \ \Omega$$

$$X_S = X_T = 0,017 \ \Omega$$

$$Z_S = \sqrt{0,673^2 + 0,017^2} = 0,673 \ \Omega$$

$$0,673 \ \Omega \times 179,2 \text{ A} = 120,60 \text{ V} < 230 \text{ V}$$