

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1 Opis techniczny	3
1.1 Przedmiot opracowania	3
1.2 Podstawa opracowania	3
1.3 Zakres opracowania	3
1.4 Stan projektowany	3
1.4.1 Zasilanie w energię elektryczną jednostek zewnętrznych	3
1.4.2 Zasilanie jednostek wewnętrznych	4
1.4.3 Trasy kablowe- prowadzenie przewodów	4
1.4.4 Instalacja połączeń wyrównawczych	4
1.4.5 Ochrona przepięciowa	5
1.4.6 Ochrona od porażeń elektrycznych	5
1.4.7 Pomiary sprawdzające poprawność wykonania instalacji elektrycznej	5
2 Obliczenia techniczne	5
2.1 Dobór przewodów i zabezpieczeń	5
2.2 Spadki napięć	6
2.3 Sprawdzenie warunku skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	7
3 Uwagi końcowe	7

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Rys. PT-IE-01- rzut parteru przebieg trasy kablowej do zasilania urządzeń
2. Rys. PT-IE-02- rzut I piętra przebieg trasy kablowej do zasilania urządzeń
3. Rys. PT-IE-03- rzut strychu przebieg trasy kablowej do zasilania urządzeń
4. Rys PT-IE-04- schemat zasilania urządzeń

1 Opis techniczny

1.7 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla zasilania klimatyzacji pomieszczeń biurowych i serwerowni w budynku Ratusza Miejskiego w Tuchowie.

Niniejszy projekt wykonano w zakresie stanowiącym podstawę do wydania pozwolenia na budowę w myśl przepisów Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 462).

1.8 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt techniczny opracowano na podstawie:

- obowiązujących norm i przepisów branżowych,
- inwentaryzacji budynku
- uzgodnień międzybranżowych,
- projektu branży sanitarnej,
- projektu architektonicznego

Wszystkie typy kabli i przewodów zastosowane w niniejszym opracowaniu dobrano wg obowiązującej dyrektywy 305/2011 z dn. 09.03.2011 „CPR” wraz z pakietem norm zharmonizowanym oraz normy N SEP-E-007:2017-09.

1.9 Zakres opracowania

Projekt instalacji elektrycznej obejmuje:

- projekt instalacji elektrycznej dla zasilania jednostek zewnętrznych projektowanej klimatyzacji
- Schemat zasilania jednostek klimatyzacji.

1.10 Stan projektowany.

1.10.1 Zasilanie w energię elektryczną jednostek zewnętrznych

Zgodnie z projektem branżowym instalacji klimatyzacji system klimatyzacyjny dla biur będzie oparty na dwóch jednostek zewnętrznych systemu VRF, oznaczone jako ACE1 oraz ACE2. Parametry elektryczne dla tych jednostek:

ACE-1 - zas el. Centrali 400/3/50; **10,7kW**

ACE-2 - zas el. Centrali 230/1/50; **1,93 kW**

Zasilanie dla jednostki zewnętrznej ACE1 należy wykonać przewodem N2XH-J 5x4 mm².

(zgodnie z obliczeniami w dalszej części projektu).

Przewody należy wyprowadzić z rozdzielni głównej obiektu i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym 3-fazowym typu C20A, zabudowanym w miejscu rezerw pozostawionych w rozdzielni.

Zasilanie elektryczne centrali ACE -2 230/1/50; **1,93 kW**- zasilanie jednostki należy wykonać przewodem N2XH-J 3x2,5 mm². Zasilanie wyprowadzić z rozdzielnic głównej i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym jednofazowym typu C16A zabudowanym w miejscu rezerw pozostawionych w rozdzielni.

1.10.2 Zasilanie jednostek wewnętrznych

Instalację elektryczną zasilania jednostek wewnętrznych należy wykonać przewodem typu N2XH-J 3x1,5 mm². Zasilanie dla jednostek wewnętrznych należy wyprowadzić z rozdzielnic głównej obiektu w postaci dwóch obwodów, które będą zasilaty kolejno jednostki wewnętrzne dla strony północnej budynku oraz dla zasilanie jednostek wewnętrznych dla strony południowej i serwerowni budynku. Przewody należy prowadzić wspólnie z rurkami z czynnikiem chłodniczym we wspólnym korycie PVC wykonanym na potrzeby zabudowy rurek systemu klimatyzacji.

Wyprowadzone obwody należy zabezpieczyć w rozdzielni głównej obiektu wyłącznikami nadprądowymi jednofazowymi typu B10 A. zgodnie ze schematem.

1.10.3 Trasy kablowe- prowadzenie przewodów.

Instalację elektryczną zasilanie jednostek zewnętrznych oraz wewnętrznych należy prowadzić w sposób natynkowy w korytach PVC wykorzystując w miarę możliwości koryta wykonane na potrzeby prowadzenia rur chłodniczych dla systemu klimatyzacji. W przypadku braku takiej możliwości należy wykonać osobne koryta PVC, których wielkość należy dobrać na etapie wykonywania prac z zachowaniem estetyki wykonania.

Trasy koryt należy prowadzić w miarę możliwości wzdłuż tras koryt PVC dla rurek chłodniczych systemu klimatyzacji. Jeżeli będzie taka możliwość należy wykorzystać przepusty wykonane na potrzeby systemu klimatyzacji. W razie potrzeb wykonać własne przepusty przez stropy.

Na strychu prowadzić przewody w rurze typu arot lub w rurkach elektroinstalacyjnych bezhalogenowych. Wyjście na dach wykonać poprzez przygotowanie przepustów typu „fajka”. Przewody na dachu prowadzić w metalowych korytach z pokrywą, lub przy krótkich odcinkach w rurze elektroinstalacyjnej odpornej na promieniowanie UV.

1.10.4 Instalacja połączeń wyrównawczych

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie metalowe elementy budynku, instalacji i konstrukcji urządzeń mogące znaleźć się pod napięciem.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi w izolacji żółtozielonej o minimalnym przekroju 16mm². Połączenia wyrównawcze miejscowe należy wykonać przewodami miedzianymi w izolacji żółtozielonej o minimalnym przekroju 6mm²

Jednostki systemu klimatyzacji, konstrukcję wsporczą, metalowe koryta należy objąć miejscowymi połączeniami wyrównawczymi w celu zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej.

1.10.5 Ochrona przepięciowa

Dla ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w rozdzielniczy głównej zabudowane są ochronniki przepięciowe

1.10.6 Ochrona od porażeń elektrycznych

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania. Instalacja została zaprojektowana w układzie TN – S.

Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz oporność izolacji instalacji.

1.10.7 Pomiary sprawdzające poprawność wykonania instalacji elektrycznej.

Po zakończeniu prac związanych z budową instalacji elektrycznej należy przeprowadzić niezbędne próby i pomiary sprawdzające poprawność wykonania ww instalacji. Należy przeprowadzić pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji obwodów

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzanie poprawności wykonania połączeń wyrównawczych

Na ww pomiary należy sporządzić stosowne protokoły dla celów odbiorowych.

2 Obliczenia techniczne

2.7 Dobór przewodów i zabezpieczeń

- Prąd obciążenia dla wszystkich przewodów/kabli obliczono na podstawie wzorów:

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{U_f \cdot \cos\varphi} \quad - \text{ dla obwodów 1-faz}$$

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos\varphi} \quad - \text{ dla obwodów trójfazowych}$$

gdzie:

P_s - moc szczytowa rozdzielnic [kW]

U_p - napięcie przewodowe sieci [V]

U_f - napięcie fazowe sieci [V]

$\cos\varphi$ - współczynnik mocy

Moc jednostek zewnętrznych ACE-1 wynosi 10,7 kW , $\cos\varphi= 0,93$

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos\varphi} = 16,62A$$

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$

gdzie:

I_Z – obciążalność długotrwała przewodu

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia przeciążeniowego

I_B – obliczeniowy prąd szczytowy obwodu

Doprano przewód N2XH-J 5x4mm², którego obciążalność długotrwała wynosi 42A, oraz zabezpieczenie w postaci wyłącznika nadprądowego typu S303 C20.

$$42 \geq 20 \geq 16,62$$

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

$$I_2 = 1,6 \times I_n$$

$$60,9 \geq 32$$

Dla przewodów zasilających jednostkę zewnętrzną ACE-1 warunek jest spełniony

Moc jednostki zewnętrznej ACE-1 wynosi 1,93 kW

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{(U_f \cdot \cos\varphi)} = 9,02A$$

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$

gdzie:

I_Z – obciążalność długotrwała przewodu

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia przeciążeniowego

I_B – obliczeniowy prąd szczytowy obwodu

Doprano przewód N2XH-J 3x2,5mm², którego obciążalność długotrwała wynosi 30A, oraz zabezpieczenie w postaci wyłącznika nadprądowego typu S301 C16.

$$30 \geq 16 \geq 9,02$$

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

$$I_2 = 1,6 \times I_n$$

$$43,5 \geq 25,6$$

Dla przewodów zasilających jednostkę zewnętrzną na potrzeby serwerowni warunek jest spełniony.

Moc jednostek wewnętrznych dla strony północnej (bardziej niekorzystny przypadek)

2.8 Spadki napięć

- Spadki napięć obliczono na podstawie wzorów:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_S \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2} \cdot 100\% \quad - \text{ dla obwodów 1-faz}$$

$$\Delta U\% = \frac{P_S \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_p^2} \cdot 100\% \quad - \text{ dla obwodów 3-faz}$$

gdzie:

P_s - moc szczytowa w [kW]

l - długość pojedynczego przewodu w [m]

γ - przewodność właściwa przewodu $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ (dla Al $\gamma = 35$, Cu $\gamma = 55$)

s - przekrój przewodu w mm²

U_f - napięcie fazowe sieci [V]

U_p - napięcie przewodowe sieci [V]

Odległość $l = 40$ m

Dla zasilanie jednostki ACE1

$$\Delta U\% = \frac{P_S \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_p^2} \cdot 100\% = 1,2\%$$

Dla zasilania jednostki ACE-2

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_S \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2} \cdot 100\% = 2,1\%$$

Dla zasilania jednostek wewnętrznych (najbardziej niekorzystny wariant- $P = 6 \times 30W = 180W$, $l = 55m$)

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_S \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2} \cdot 100\% = 0,4\%$$

Zgodnie z normą PN-IEC 364-5-52 oraz N SEP-E 002 spadki napięcia od złącza do odbiorników powinny być mniejsze niż 4%, a na instalacji odbiorczej maksymalny spadek napięcia może wynieść 3%.

Warunek spełniony.

2.9 Sprawdzenie warunku skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.10

Ochronę od porażenia elektrycznych sprawdzono zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Przyjmuje się, że warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony gdy:

$$1,25 \cdot Z_a \cdot I_a \leq 230V$$

gdzie:

Z_a - impedancja pętli zwarcia w [Ω]

I_a - prąd zadziałania zabezpieczenia w [A]

Dla wszystkich zaprojektowanych obwodów warunek samoczynnego wyłączenia zasilania został spełniony.

3 Uwagi końcowe

1. Całość prac należy przeprowadzić zgodnie zobowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. W przypadku nie podania w opracowaniu któregoś z przepisów nie zwalnia to wykonawcy z jego stosowania.
3. Przy wykonywaniu prac instalacyjnych zachować koordynację z pozostałymi instalacjami branżowymi.
4. Przy wykonywaniu prac ziemnych zachować ostrożność w pobliżu innego uzbrojenia terenu.
5. Prace w pobliżu innych urządzeń podziemnych wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela urządzeń.

..... Projektował: mgr inż. Robert Piotrowski