

C Z Ę Ś Ć

E L E K T R Y C Z N A

Projektant:

Rafał Czechowicz

nr upr. UAV.VI-f/3/227/87

DOŚ/IE/1495/01

Sprawdzający:

mgr inż. Adam Hołysz

nr upr. NBGP.V-7342/3/70/98

DOŚ/IE/1452/01

SPIS TREŚCI

1. DANE PODSTAWOWE

- 1.1 Podstawa opracowania
- 1.2 Warunki klimatyczne i wymagania specjalne
- 1.3 Zakres opracowania

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1 Zasilanie N/n
- 2.2 Pomiar energii elektrycznej.
- 2.3 Ochrona przeciwprzepięciowa.
- 2.4 Instalacja uziemiająca i wyrównawcza
- 2.5 Ochrona przeciwporażeniowa.
- 2.6 Instalacja piorunochronna,
- 2.7 BHP i ochrona środowiska.
- 2.8 Uwagi końcowe.

3. OBLICZENIA.

- Bilans mocy, dobór kabli i zabezpieczeń.
- Sprawdzenie spadku napięcia.
- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

4. SPIS RYSUNKÓW

- Rys. Nr E-1 Schemat 1-bieg zasilania N/n central wentylacyjnych.
- Rys. Nr E-2 Rzut poddasza – instalacja elektryczna zasilania CW.
- Rys. Nr E-3 Rzut dachu – instalacja piorunochronna
- Rys. Nr E-4 Przekroje podłużne A-A, B-B, C-C.– instalacja piorunochronna,

1. DANE PODSTAWOWE

1.1 Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie:

- uzgodnień technicznych.
- uzgodnień z branżami : architektoniczną , instalacyjną i budowlaną.
- obowiązujących wymagań, norm, przepisów, i zarządzeń.
- PN-IEC 60364 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . (wszystkie arkusze).
- PN-02/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002, poz.690).
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z 8.10.90r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dziennik Ustaw 1990r. nr 81 poz.473.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 czerwca 2005r w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej.

1.2 Warunki klimatyczne i wymagania specjalne.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami na terenie RP, nie ma obostrzeń klimatycznych i wymagań specjalnych.

1.3 Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze obejmuje:

Instalację zasilania w zakresie:

- budowy linii kablowej n/n zasilającej zasilania szaf central wentylacyjnych.

Instalację elektryczną w zakresie:

- instalacji wentylacji mechanicznej,
- instalację, uziemiającą i wyrównawczą,
- instalacji piorunochronnej,
- instalację ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- wymagania ochrony antykorozyjnej i BHP oraz ochrony środowiska.

2. OPIS TECHNICZY.

2.1 Zasilanie.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń sal operacyjnych tj: Ortopedia 2, Onkologia z urologią, Chirurgia 2, Chirurgia 1 wraz z przyległymi pomieszczeniami oraz pokoju wybudzeń zlokalizowanych w starej-istniejącej części budynku B w Specjalistycznym Szpitalu im. dr A. Sokołowskiego mieszczącego się Wałbrzychu ul. Sokołowskiego 4.

Projekt nie przewiduje wykonania nowej sieci zasilającej zewnętrznej (istniejące przyłącze jest wystarczające do zapewnienia niezbędnej mocy przyłączeniowej). Sieć rozdzielcza n/n zasilająca rozbudowywany budynek pozostaje bez zmian.

W ramach niniejszego opracowania wykonać następujący zakres prac.

Dla zasilenia projektowanych trzech central wentylacyjnych :

z istniejącej szafy rozdzielczej T2 usytuowanej na poziomie I piętra w budynku seg. blok "B", ułożyć:

- kabel , 1kV, YKYżo 5x10mm², do centrali wentylacyjnej C.N-W nr 1,
- kabel , 1kV, YKYżo 5x10mm², do centrali wentylacyjnej C.N-W nr 2,
- kabel , 1kV, YKYżo 5x10mm², do centrali wentylacyjnej C.N-W nr 3,

Dla zasilenia projektowanej szafy sterowniczej agregatu wody lodowej EWAQ 130 ułożyć:

- kabel , 1kV, YKYżo 5x25 mm²,

trasa kabla przebiegać będą częściowo w korytach kablowych podwieszanych do stropu poddasza oraz w rurze DVR Ø 75 w przestrzeni kanału do tablicy T2. W szafie rozdzielczej T2 zabudować cztery rozłączniki SPX-1 i z wkładką „gS” - 16A oraz 80A.

Ponadto budynek wyposażony jest w :

- rozłącznik typu DPX 400-I, 4p wyposażony w wyzwalacz wzrostowy typu WW 230V sterowany przyciskiem WA-1s 1r+1z. Przycisk oznaczono jako „**GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU**” **POŻAROWY**, zamontowany przy wejściu głównym do budynku.

Działanie „**GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU**” nie spowoduje załączenia zasilania z obwodu rezerwowego i agregatu prądotwórczego.

Uwaga!

- Typy i przekroje linii oraz wielkości zabezpieczeń pokazano na schemacie zasilania
- Przebieg linii pokazano na planach instalacji
- Kable i przewody układać zgodnie z wymogami norm N SEP-E-004

2.2 Pomiar energii elektrycznej.

Pomiar energii elektrycznej – istniejący, pozostaje bez zmian. Zainstalowany układ pomiaru energii elektrycznej czynnej i biernej 3-faz. wspólnego dla siły i światła. Układ pomiarowy usytuowany jest w tablicy licznikowej szpitala 230/400V w rozdzielni głównej.

2.3 Ochrona przeciwprzepięciowa.

W tablicy rozdzielczej , T2 0,4kV istniejącego budynku zabudowano ochronniki przepięciowe klasy „B”+„C” typu V20-C/4 firmy OBO Betterman.

2.4 Instalacja połączeń wyrównawczych.

Do zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w kładzie TN-S należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych :

Do głównej szyny wyrównawczej „GSW” w tablicy rozdzielczej T2 należy przyłączyć:

- Szyny PEN szaf central wentylacyjnych i agregatu wody lodowej:
 - pierścień głównej szyny wyrównywania potencjałów wykonać z nieizolowanego przewodu stalowego FeZn 25x4mm mocowanego na uchwytych dystansowych wzdłuż poddasza.
- Szyny PEN w szafach central wentylacyjnych i agregatu wody lodowej:
 - przewodem LY 16mm²
- metalowe elementy konstrukcyjne wentylacji i klimatyzacji.
- metalowe rury instalacji wody zimnej, wody gorącej, metalowe drzwi wbudowanych szaf wentylacji i klimatyzacji.
- połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych..

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób trwały w czasie chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz ilości łączonych przewodów, a także środowiska w którym połączenie ma pracować.

Instalację należy malować na kolor :

- żółto-zielony (na przemian w skośne pasy).

Wszystkie połączenia należy wykonać jako:

- spawane: do zbrojenia i konstrukcji stalowej obiektów

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić kontrolę ciągłości, kontrolę zabezpieczenia, połączeń dla

elementów podlegających zakryciu, wykonać pomiary oporności. Protokoły z wykonanych pomiarów przedstawić jako załącznik do odbioru.

2.5 Ochrona przeciwporażeniowa.

W układzie sieciowym i instalacji odbiorczej TN-S przyjęto zgodnie z wymogami Polskiej Normy PN-IEC/60364-4-41/2000, następujący system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

- Ochrona podstawowa – ochrona przed dotykiem bezpośrednim : izolację części czynnych urządzeń i przewodów oraz osłon i obudów,

- Ochrona dodatkowa – przez samoczynne wyłączenie napięcia zasilania – sieć systemu TN-S.

Jako urządzenia ochrony dodatkowej zastosować wyłączniki różnicowo –prądowe o prądzie zadziałania $I=30\text{mA}$ Przewody ochronne PE na całej długości nie mogą być przerywane wyłącznikami ani bezpiecznikami. Ochrona przeciwporażeniowa musi zapewnić samoczynne wyłączenie uszkodzonego odbiornika zgodnie z Polską Normą PN-IEC/60364-4-41/2000.

- ochronę uzupełniającą – połączenia wyrównawcze główne i miejscowe powinny łączyć poprzez główną szynę uziemiającą :

- wyłączniki instalacyjne o wyzwalaczu i prądzie znamionowym dobranym do obciążenia – do ochrony danego obwodu,

- wkładki topikowe o działanie szybkim

Dla wykonania ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w instalacji 230/400V, 50Hz należy wykorzystać:

- szynę ochronno-neutralną PEN w tablicy rozdzielczej T2

- szyny ochronne PE i żyły neutralne N w szafach central wentylacyjnych i agregatu wody lodowej.

- dodatkowe żyły PE i N w każdym przewodzie wielożyłowym

UWAGA: Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić skuteczność działania ochron przed porażeniem prądem elektrycznym wykonując pomiary i próby.

2.6 Instalacja piorunochronna .

Zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 61024-1-1 dla projektowanego budynku instalacja piorunochronna jest wymagana.

- ułożyć na dachu zwody poziome wykonane drutem Fe-Zn $\varnothing 8\text{mm}^2$, do zwodów poziomych należy podłączyć kominy wentylacyjne, maszty odgromowe.

- zamontować na dachu dla ochrony urządzeń wentylacyjnych.

dwa maszty odgromowe wolnostojące na trójnogu H = 5000 mm, kod: **AN-81C** firmy AN-KON. Wysokość masztu : H = 5000 mm, składany na trójnogu, średnica : $\varnothing 18 \times 3000 + \varnothing 12 \times 2000$, wymiary podstawy (betonowej) : $50 \times 50 \times 6$ [cm] - 3 sztuki, Waga podstawy : 3×40 kg. Powłoka - ocynk ogniowy. **Strefa wiatrów**

RP : III podstawy masztu należy zakotwić do pokrycia dachowego.

- przewody odprowadzające wykonać drutem Fe-Zn $\varnothing 8\text{mm}^2$ ułożone w rurkach RL20.

- przewody uziemiające : bednarka Fe-Zn $25 \times 4\text{mm}^2$,

- złącza kontrolne typu K-422 (drut-płaskownik) zabudowane w plastikowej skrzynce z PCV 140×220 na ścianie zewnętrznej budynku p/t na wysokości 0,3m od podłoża lub w skrzynce GALMAR z zaciskiem probierczym.

- uziomy otokowy: istniejący (ułożony po zewnętrznej stronie budynku),

2.7 BHP i ochrona środowiska.

Zaprojektowano wymagane instalacje ochronne. Sieć 230/400V oraz pozostałe instalacje objęte zakresem niniejszego projektu posiadają wymagane przepisami zabezpieczenia i obwody ochronne, spełniające wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W wymaganiach ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym z uwzględnieniem obowiązujących przepisów zawartych w normie PN-ICE/60364-4-41/2000 oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12.04.2002, poz 690 Dz.U. nr 75 z dnia 15.06.2002r.

✓ **Zagrożenie dla środowiska nie występuje.**

2. 8 Uwagi końcowe.

Roboty elektryczne wykonywać według obowiązujących norm i przepisów.

Instalacje odbiorcze wewnętrzne winny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690) oraz normy PN-IEC/60364-4-41/2000 w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. W instalacji elektrycznej stosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443/1999 i PN-IEC 664-1/1998.

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny. Obliczenia i doboru aparatów dokonano na podstawie programów i katalogów konkretnych firm – wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w dokumentacji powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów.

Dopuszcza się stosowanie urządzeń "równoważnych" co do ich cech i parametrów technicznych.

3.OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy, dobór kabli i zabezpieczeń.

Nazwa urządzenia	Moc [KW]
1. agregat wody lodowej	45,6
2. centrala dachowa naw. - wywiew. AF.	7,0
3. centrala dachowa naw. - wywiew. AF	3,7
4. centrala dachowa naw. - wywiew. AF	1,85
Razem	58,15

Moc przyłączeniowa: $P_i = 58,15 \text{ kW}$, $U_n = 230/400\text{V}$

3.1 Dobór przekroju linii zasilającej do agregatu wody lodowej.

Prąd obliczeniowy :

$$I_{obl} = \frac{45600}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 69,4 \text{ A}$$

Do wykonania przyłącza dobrano kabel zasilający typu YKYžo 5x25mm² o obciążalności długotrwałej

$I_{dd} = 110 \text{ A}$ oraz zabezpieczenie wkładkami typu WTN-00 „gS” 80A

$$I_{obc} > I_b > I_{dd}$$

$$69,4 < 80 < 110$$

$$I_z > 1,45 I_{dd}$$

$$1,6 \times 69,4 = 111 < 159,5$$

$$I_{dd} > I_{obl}$$

3.2 Sprawdzenie spadku napięcia linii zasilającej.

Obliczeń dokonano dla maksymalnego obciążenia linii zasilającej :

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 37 \times 45600}{57 \times 25 \times 400^2} = 0,7 \%$$

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{dop}$$

✓ Spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

3.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Lp.	Element	R_s	X_s
1.	Transformator 630 kVA	0,038	0,062
2.	Kabel YAKY 4x240 mm ² 170 mb	0,02	
3.	Kabel YKYžo 5x150 mm ² 220 mb	0,02	
4.	Kabel YKYžo 5x25 mm ² 37 mb	0,03	
Razem		0,1	0,062

$$R_s = 2 \times 0,1 = 0,2 \Omega$$

$$X_s = 2 \times 0,062 = 0,12 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia :

$$Z_L = \sqrt{0,2^2 + 0,12^2} = 0,24 \Omega$$

Prąd zwarcia:

$$I_{zw} = \frac{0,8 \times 230}{0,24} = 928,5 \text{ A}$$

Warunek szybkiego wyłączenia :

$$1,2 \times Z_L \times I_a \leq U_o$$

Prąd wyłączenia zapewniający szybkie wyłączenie zabezpieczenia w czasie <0,2

lub 0,4s – odczytane z charakterystyki dla wkładki topikowej 00 gS 80A:

$$I_a = 5,7 \times 80 \text{ A} = 456 \text{ A}$$

Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia:

$$1,2 \times 0,24 \Omega \times 456 \text{ A} \leq 230 \text{ V}$$

$$128,8 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$$

✓ Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

Opracował:

Rafał Czechowicz

