

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

2. OPIS TECHNICZNY	3
2.1. Przedmiot opracowania.....	3
2.2. Zakres opracowania.....	3
2.3. Podstawowe dane techniczne.....	3
2.4. Stacja pomp próżniowych. Stan istniejący.....	3
2.5. Stacja pomp próżniowych. Stan projektowany.	3
2.6. Tablica rozdzielcza TVAC.	3
2.7. Instalacje wewnętrznych linii zasilających.....	4
2.8. Instalacje oświetlenia.	4
2.9. Zasilanie zestawów remontowych.....	4
2.10. Instalacje ochrony odgromowej i ochrony przeciwprzepięciowej.....	4
2.11. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej.....	4
2.12. Instalacja monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych.	4
2.13. Uwagi końcowe	5
3. OBLICZENIA.....	6
3.1. Bilans mocy.	6
3.2. Dobór wewnętrznych linii zasilających (włz) i zabezpieczeń.	6
4. CZĘŚĆ GRAFICZNA	
E-1. <i>Tablica rozdzielcza TVAC. Schemat ideowy, elewacja.</i>	
E-2. <i>Plan instalacji elektrycznych.</i>	

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych dla inwestycji:

„Budowa stacji pomp próżniowych dla potrzeb budynku M-VA Krakowskiego Szpitala specjalistycznego im Św. Jana Pawła II w Krakowie.”

2.2. Zakres opracowania

Dokumentacja projektowa obejmuje:

- demontaż tablic sterujących APP i APP.1,
- demontaż istniejącego przewodowania sterowniczo-zasilającego,
- remont instalacji połączeń wyrównawczych
- montaż tablicy TVAC sterowniczo-zasilającej,
- instalację wizualizacji i zarządzania nową stacją pomp próżniowych,

2.3. Podstawowe dane techniczne

Napięcie zasilania: 400/230V 50Hz

Układ sieci wewnętrznej: TN-S

System ochrony od porażeń – samoczynne wyłączenie zasilania

Moc zainstalowana $P_i = 36,8$ kW

Moc użytkowa $P_u = 11,5$ kW

2.4. Stacja pomp próżniowych. Stan istniejący.

Aktualnie w budynku M-VA, w wydzielonym pomieszczeniu piwnic, znajduje się istniejąca stacja pomp próżniowych, która jest podstawowym źródłem zasilania budynku M-VA w próżnię. Stacja ta, łącznie ze stacją pomp próżniowych, która również jest zlokalizowana w poziomie piwnic budynku M-VA, stanowi podstawę zasilania w próżnię budynków MV-A, MV-B oraz MV-E, Krakowskiego Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II w Krakowie.

Istniejąca stacja zbudowana jest z następujących urządzeń:

- trzech zestawów po dwie pompy próżniowe wodne typu PW.4.23 firmy Hydro - Vacuum, oraz mocy silników 5,5 kW każda, pracujących naprzemiennie;
- dwóch zbiorników buforowych próżni, każdy o pojemności 1,5 m³;
- zestawu filtrów antybakteryjnych oraz naczyń obserwacyjnych;
- instalację cyrkulacji wody roboczej dla pomp, która składa się ze zbiornika wody roboczej, pompy cyrkulacyjnej oraz agregatu wody lodowej, służącego do chłodzenia wody roboczej w instalacji typu otwartego;

Istniejąca stacja pomp, poprzez sterownik Mitsubishi FX3U oraz konwerter RS232/LAN jest aktualnie podłączona poprzez sieć LAN, do szpitalnego systemu monitoringu wizualizacji stacji pomp próżniowych, opartego oprogramowanie SCADA Mitsubishi MAPS HMI.

Zasilanie stacji pomp realizuje przyścienna tablica rozdzielczo sterownicza APP oraz nieczynna szafa sterownicza APP.1. Tablica APP zasilana jest z rozdzielnicy RNN 0,4kV z pola wyłącznikowego nr 8.6, zlokalizowanego obok stacji pomp próżniowych, linią kablową YKYżo 5x35.

2.5. Stacja pomp próżniowych. Stan projektowany.

Nowa, projektowana stacja pomp próżniowych zostanie wyposażona w jeden agregat próżniowy, oznaczony jako SS.3, składający się z trzech pomp próżniowych, olejowych, podłączonych do wspólnego kolektora, a za jego pośrednictwem do dwóch zbiorników wyrównawczych o pojemności 1,2 m³ każdy oraz dodatkową (rezerwową) czwartą pompę, oznaczoną jako SS.4.

Zespół 3-ch pomp SS.3 o mocy 5,5kW każda oraz dodatkowa SS.4 czwartą pompą o mocy 5,5kW wyposażone będą w fabryczne sterowniki zainstalowane na ramie agregatu.

Istniejące tablice sterownicze APP oraz APP.1 zostaną zdemontowane, wybrana aparatura zostanie przekazana Służbom Technicznym Szpitala. Projektuje się demontaż przewodowania zasilającego sterującego demontowanej stacji pomp wodnych, prócz obwodów zasilających agregat chłodniczy ACH stacji pomp oraz zawór odcinający z sygnalizacją stanu położenia ZO.

W miejsce szaf APP projektuje się naścienną tablicę TVAC, zasilaną istniejącym kablem YKYżo 5x35 oraz przyłączoną do wewnętrznej sieci LAN istniejącym kablem U/UTP 4x2x0,5.

2.6. Tablica rozdzielcza TVAC.

Zaprojektowano naścienną tablicę TVAC zasilającą wszystkie obwody w stacji pomp próżniowych wyposażoną dodatkowo w dwukanałową bramkę Modbus TCP/Modbus RTU.

Tablica wyposażona będzie w:

- drzwi pełne z zamkiem patentowym,

- rozłącznik izolacyjny umożliwiający wyłączenie rozdzielnicz spód napięcia
- ochronniki od przepięć
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe
- euroszyby do montażu aparatury elektroinstalacyjnej.

Tablica zamontowana naściennie w miejscu jak na rysunku nr E2 w sposób umożliwiający wyprowadzenie dodatkowych obwodów po zakończeniu budowy bez konieczności wykonywania dodatkowych robót wykonawczych.

Tablica realizuje wyłączenie awaryjne zespołu pomp próżniowych poprzez dwa naścienne łączniki pakietowe 4z/16A/IP55 oraz styczniki na obwodach zasilających zestawy pompowe SS.3 i SS.4.

W tablicy przewidziano zasilanie dla pompy obiegowej, agregatu chłodniczego, instalacji wentylacji stacji pomp (obwód do SSW), zasilanie bramki Modbus TCP/Modbus RTU oraz zaworu odcinającego ZO.

2.7. Instalacje wewnętrznych linii zasilających

Z tablicy TVAC wyprowadzone zostaną przewody typu YKY i doprowadzone do poszczególnych odbiorników. Wewnętrzne linie zasilające prowadzone będą naściennie w rurach ochronnych i w korytkach kablowych układanych pod stropem właściwych w pom. technicznych.

Linie kablowe będą wykonywane zgodnie z Polską Normą SEP-E-004 i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Należy zachować zgodne z przepisami odległości między kablami oraz kablami i rurociągami w budynkach. Jeżeli zachowanie tych odległości jest niemożliwe, to kable i przewody należy chronić od uszkodzeń mechanicznych rurami lub stosować korytka kablowe z pokrywami.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących oddzieleniami pożarowymi, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI-60, powinny mieć klasę odporności tych elementów. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach należy zabezpieczyć pożarowo stosując certyfikowany system zabezpieczenia przejść kablowych.

2.8. Instalacje oświetlenia.

Stacja pomp posiada oświetlenie podstawowe realizowane przez 5 szt. opraw LED 50W IP65 oraz oświetlenie awaryjne, które realizują 2 szt. opraw LED IP65.

Instalacja oświetlenia bez zmian za wyjątkiem lokalnych demontaży i ponownych montażu opraw w związku z pracami instalacyjnymi branży gazów medycznych.

2.9. Zasilanie zestawów remontowych.

Dla zasilania drobnych odbiorników technologicznych i przenośnych urządzeń elektrycznych przewiduje się w pomieszczeniu wykonanie dwóch zestawów gniazd remontowych wyposażonych w gniazdo 3fazowe 16A oraz dwa gniazda jednofazowe 16A w obudowie naściennej IP44 z wyłącznikiem.

2.10. Instalacje ochrony odgromowej i ochrony przeciwprzepięciowej

Budynek posiada instalację odgromową wykonaną do poziomu ochrony LPS III.

2.11. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej

Instalację wewnętrzną zaprojektowano w układzie TN – S. Rozdział przewodu PEN na PE i N zrealizowano w rozdzielnic RNN1.

W sieci 3~50Hz, 230/400V/TN-S zastosowano ochronę przed porażeniem przez wyłączenie za pomocą ochronnych wyłączników różnicowoprądowych o czułości prądowej nie większej niż 30mA oraz samoczynnych wyłączników instalacyjnych zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09.

2.12. Instalacja monitoringu i wizualizacji stacji pomp próżniowych.

Obydwa zestawy pompowe zasilające wyposażone zostaną fabrycznie w sterowniki μ APC100 zarządzane przez port RS485 protokołem Modbus RTU w funkcji „slave” .

Parametry transmisji:

- szybkość transmisji: 9600 bit/s
- długość słowa: 8 bit
- kontrola parzystości: brak
- liczba bitów stopu: 2

Przewiduje się przyłączenie tych sterowników przez dwukanałową bramkę Modbus TCP/Modbus RTU np. MB3280 do istniejącego systemu monitoringu i wizualizacji stanu pomp próżniowych opartego o oprogramowanie MAPS HMI ze stacją monitorującą SCADA w pomieszczeniu technicznym.

System monitoringu i wizualizacji stanu pomp próżniowych został wykonany dla obsługi 300 zmiennych. Sterowniki nowych pomp próżniowych będą generowały około 30-40 zmiennych dostępnych przez protokół komunikacyjny Modbus TCP po sieci LAN.

Przewiduje się zarządzanie, monitoring i wizualizację następujących stanów pracy:

- aktualna wartość ciśnienia pomp P1-P4, [mbar]

- dolny i górny próg ciśnienia dla każdej pompy P1-P4 [mbar].
- ciśnienie alarmowe dla każdej pompy P1-P4 [mbar].
- czas opóźnienia wyłączenia pomp po osiągnięciu zadanego progu
- całkowity czas pracy pompy P1 [h]
- całkowity czas pracy pompy P2 [h]
- całkowity czas pracy pompy P3 [h]
- całkowity czas pracy pompy P4 [h]
- czas pracy pompy P1 od przeglądu [h]
- czas pracy pompy P2 od przeglądu [h]
- czas pracy pompy P3 od przeglądu [h]
- czas pracy pompy P4 od przeglądu [h]
- awaria pompy P1- P4,
- wyłączenie pompy P1- P4,
- stan położenia zaworu odcinającego,
- przekroczenie temperatury 28°C pomieszczenia stacji pomp,

2.13. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie niezgodności z projektem należy uzgodnić z GP i Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych oraz Służb Technicznych Szpitala.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy.
- Prace wykonawcze skoordynować z pozostałymi branżami.
- Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.
- Przy sporządzeniu wyceny projekt należy rozpatrywać w całości - opis + część graficzna + przedmiar robót.

3. OBLICZENIA

3.1. Bilans mocy.

TABLICA	TVAC	SS.3	SS.4	SSW
Pi	36,76	16,50	5,50	5,16
Po	11,51	5,50	5,50	2,58
Io	21,66	10,35	10,35	4,86
Typ kabla	YKYżo 5x35	YKYżo 5x10	YKYżo 5x4	YKYżo 5x2,5
l [m]	12	10	11	8
s [mm ²]	35	10	4,0	2,5
ΔU [%]	0,1	0,1	0,2	0,1
I_B [A]	21,7	10,4	10,4	4,9
I_N [A]	80,0	40,0	16,0	10,0
I_Z [A]	126,0	50,0	25,0	19,0
I_2 [A]	128,0	64,0	25,6	16,0
$1,45 \cdot I_Z$ [A]	182,7	72,5	36,3	27,6
I_A [A]	480,0	240,0	96,0	60,0
Z_S [Ω]	0,040	0,145	0,225	0,245
$Z_S \cdot I_A < 230$	19,2	34,9	21,6	14,7

3.2. Dobór wewnętrznych linii zasilających (wlz) i zabezpieczeń.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 powinny być spełnione warunki:

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

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie [A]

I_N – prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

I_Z – prąd obciążalności długotrwałej kabla/przewodu [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

Opracował:
mgr inż. Piotr Kapuściński
Luty 2024