

SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa
2. Zakres projektu
3. Kopie uprawnień i zaświadczeń
4. Uzgodnienia projektu
5. Opis techniczny
6. Obliczenia techniczne
7. Rysunki i schematy

ZAKRES PROJEKTU CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1. Dobór agregatu prądotwórczego 152/167 kVA szt. 1
2. Dobór i podłączenie rozdzielni SZR szt. 1
3. Montaż i uruchomienie wizualizacji układu zasilania
4. Dobór przewodów zasilających 4xYKXS 1x120mm² l=26m do agregatu i SZR
5. Ułożenie przewodów sterowniczych i pomocniczych agregatu i SZR
6. Przebudowa rozdzielni głównej z wymianą odłącznika OZK na wyłącznik DPX630 szt.1
7. Wymiana wyłącznika APU-30 na zamiennik BH630 w rozdzielni budynku nr.5

SPIS RYSUNKÓW

1. Schemat ideowy zasilania i rozdzielnic
2. Plan lokalizacji agregatu i trasy układania przewodów
3. Schemat ideowy SZR w rozdzielni NN 0,4 kV
4. Schemat połączeń automatyki SZR
5. Karty katalogowe SZR , agregatu i wyłącznika

WSZELKIE NAZWY PRODUCENTÓW I KONKRETNÝCH URZĄDZEŃ ZOSTAŁY PRZYWOŁANE W CELU USTALENIA WYMAGANEGO PRZEZ INWESTORA I PROJEKTANTA STANDARDU WYKONANIA I NALEŻY JE TRAKTOWAC JAKO WSKAZÓWKĘ .

INWESTOR WYMAGA ABY W RAMACH REALIZACJI STOSOWAĆ MATERIAŁY I URZĄDZENIA O NIE GORSZYCH OD PODANYCH W PROJEKCIE PARAMETRACH, WŁAŚCIWOSCACH FUNKCJONALNYCH I UŻYTKOWYCH

OPIS TECHNICZNY

I. Podstawa opracowania.

- zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem Szpitalem MSW
- inwentaryzacja na obiekcie
- plan budowlany obiektu dostarczony przez Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy;
- wizja lokalna.

2. Zakres i cel projektu.

Zadaniem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego dla obiektów szpitala.

Nowe uzgodnienia nakazują :

- dobór i zainstalowanie agregatu posadowionego na zewnątrz budynków
- zainstalowanie SZR w rozdzielni głównej nn 0,4 kV
- układ automatycznego przełączania zasilania i rozruchu agregatu

- połączenie agregatu i SZR oraz wizualizacji zasilania z istniejącą siecią nn 0,4kV
- wymiana istniejącego wyłącznika APU w rozdzielni bud. Nr 5

3. Dane techniczne.

Moc szczytowa dla stacji 130kW wg danych Inwestora

Współczynnik mocy $\cos \phi$: 0,85

Obiekt posiada własną stację transformatorową z rozdzielnią SN15kV, transformatorem i rozdzielnią główną 0,4kV z baterią kondensatorów oraz rozdzielniami w poszczególnych obiektach

Cała sieć szpitala w układzie TN-C

Wyłączniki ppoż są zainstalowane w poszczególnych budynkach i wyłączają rozdzielnie obiektowe

4. Zasilanie i SZR

W celu wyeliminowania przerw w zasilaniu zaprojektowano automatykę SZR na wejściu zasilania, której zadaniem jest przełączenie zasilania podstawowego na rezerwowe w przypadku zaniku lub nadmiernego obniżenia się napięcia w torze zasilania podstawowego, przy jednoczesnej pełnej sprawności urządzeń zasilania rezerwowego to jest z projektowanego agregatu prądotwórczego 152/167kVA.

Zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego obejmuje całość zainstalowanych odbiorników bez podziału na odbiorniki z zasilaniem podstawowym i odbiorniki z zasilaniem rezerwowym z powodu braku takiego podziału w obiektach szpitala.

Zaprojektowany moduł automatyki SZR wyposażony jest w blokady mechaniczne, elektryczne oraz programowe nie pozwalające na kombinacje łączy zabronionych i pracują zgodnie z zadanym algorytmem pozwalającym na:

- automatyczne przełączenie zasilania pomiędzy źródłami zasilania podstawowym a rezerwowym z agregatu wraz z automatycznym uruchomieniem agregatu
- automatyczne lub po ręcznym zatwierdzeniu przełączanie powrotne na zasilanie podstawowe
- ręczne sterowanie aparatami wykonawczymi
- blokadę załączenia agregatu w przypadku ręcznego wyłączenia wyłącznika głównego zasilania z transformatora w rozdzielni głównej

- sygnalizację optyczną , miejscową obecności prawidłowych napięć źródeł , położenia (otwarty, zamknięty) aparatów , wyłącznika pożarowego oraz prawidłowego działania automatyki SZR.

Załączanie i wyłączanie agregatu odbywać się będzie przez automatykę SZR , w tym celu należy ułożyć

Przewód sterowniczy YKSY14x1,5mm² do sterowania agregatem,

Przewód YD Y5x4mm² zasilanie potrzeb własnych agregatu

5. Dobór i montaż agregatu prądotwórczego o mocy 152/167 kVA

AGREGAT POWINIEN OBOWIĄZKOWO SPEŁNIAĆ PONIŻSZE PARAMETRY

5.1 Normy produkcyjne

Zespół fabrycznie nowy z datą produkcji nie późniejszą niż 3 miesiące od daty dostawy

Dokumenty formalne producenta / certyfikat ISO 9001

- Zespół prądotwórczy ISO 8528,

- Silnik wysokoprężny ISO 3046,

- Alternator synchroniczny ISO 34.1

Deklaracje zgodności z normami europejskimi CE

- Oryginał deklaracji podpisany przez producenta zawierający poniższe dyrektywy:

Dyrektywa dla urządzeń mechanicznych 98/79/CE

Dyrektywa niskiego napięcia 93/68/CEE

Dyrektywa dla kompatybilności elektromagnetycznej EMC 92/31/CEE_92, 93/68/CEE_93

Raporty fabrycznych testów technicznych

Dokumentacja techniczna

Schematy i rysunki techniczne zespołu

Instrukcja Obsługi w języku polskim

Gwarancja techniczna minimum 24 miesiące

Minimalne moce agregatu to

Praca w trybie ciągłym 152kVA/ 121,6 kW

Praca w trybie rezerwowym 167kVA/133,6kW

Napięcie 400 / 230V \pm 0,5% statycznie

Częstotliwość 50Hz \pm 0,5% statycznie

Silnik diesla

-Moc na wale minimum 133 kW

-Silnik w wykonaniu dedykowanym dla zespołu prądotwórczego

-Elektroniczny regulator obrotów

-Kratki zabezpieczające części gorące i wirujące wg wymagań CE

-Suche wymienne filtry powietrza z sygnalizacją zawilgocenia

-Wymienne filtry paliwa z dodatkowym filtrem separacyjnym

-Wymienne filtry oleju

-Baterie akumulatorów rozruchowych –kwasowe, szczelne, ograniczona obsługa dostarczane przez producenta zespołu

-Fabrycznie zainstalowany prostownik ładowania akumulatorów z sygnalizacją uszkodzenia

-Wyłącznik serwisowy baterii akumulatorów

-Kompensator mieszkowy układu wydechowego

Tłumik wydechu o skuteczności minimum 40dB

Panel kontrolno-sterujący agregatu:

-Sterowanie mikroprocesorowe

- Graficzny wyświetlacz LCD z podświetleniem

-Sygnalizacja optyczna i akustyczna stanów alarmowych

-Dostępne parametry: napięcia, prądy, częstotliwość, moce, energie, odczyt danych silnika, parametry czasowe.

-Wyświetlanie komunikatów o zdarzeniach i alarmach

- Pamięć zdarzeń z podtrzymaniem.

-Programowalne wejścia/wyjścia bezpotencjałowe

- Złącza komunikacyjne

Automatyczna blokada pracy przy przekroczeniu parametrów krytycznych:

- Przekroczenie dopuszczalnej temperatury.
- Przekroczenie dopuszczalnej temperatury oleju.
- Niskie ciśnienie oleju.
- Niska temperatura płynu chłodzącego.
- Blokada awaryjna przyciskiem stop lub zdalnym stykiem rozwiernym.
- Blokada pracy po przeciążeniu alternatora.

Powyższe wymagania powinny być potwierdzone w oryginalnych kartach katalogowych producenta dołączonych do specyfikacji zespołu prądotwórczego.

Układ wydechowy agregatu

Zadaniem układu wydechowego jest możliwie jak najszybsze i najcichsze odprowadzenie spalin do atmosfery. Połączenie tłumika wydechu oraz rur wydechowych z kolektorem wydechowym silnika odbywa się poprzez kompensator, złączkę. Całość układu tłumika wydechu zainstalowana jest wewnątrz obudowy wyciszającej. Rura wydechowa wyprowadzona jest nad dach osłony w celu dołączenia zewnętrznego układu kominowego. Zewnętrzny układ kominowy należy dobrać z elementów systemu MK Red produkcji firmy MK Żary. Długość zewnętrznego układu kominowego około 8 m do wyprowadzenia nad dach budynku rozdzielni elektrycznej mocowany do ściany za pomocą uchwyty systemowych.

Układ paliwowy

Zbiornik paliwa umieszczony jest w ramie nośnej agregatu. Tankowanie zbiornika odbywać się będzie przez otwarcie drzwi osłony bezpośrednio do zbiornika zamykanego korkiem. Standardowy zbiornik musi zapewnić ciągłą pracę agregatu przy znamionowym obciążeniu przez czas nie krótszy niż 9 godzin.

6. Linie zasilające, sterownicze i obwodów pomocniczych

Pomiędzy rozdzielnią agregatu a rozdzielnią SZR oraz rozdzielnią główną a rozdzielnią należy ułożyć przewody zasilające 4xYKXS 1x120mm². W celu podłączenia przewodu linii w rozdzielni głównej należy zdemontować istniejący odłącznik OZK1500 i mostek szynowy od tego wyłącznika do głównego mostu szynowego. W to miejsce zainstalować wyłącznik mocy typu DPX630 z wyzwalaczem termiczno-magnetycznym, cewką wyzwalacza napięciową i napędem ręcznym. Taka konfiguracja wyłącznika spowoduje, że nie będzie się on wyłączał podczas zaników napięcia w sieci „ENEGA”. Nastawy prądu przeciążeniowego wyłącznika DPX 400A. Przewód linii z SZR do rozdzielni głównej 4xYKXS 1x120mm² w rozdzielni głównej należy podłączyć pod istniejące gniazda bezpiecznikowe wolnego obwodu rozdzielni, w gniazda bezpiecznikowe włożyć zabezpieczenie WTNH-2 /gG 315A. będzie

Pomiędzy listwą zaciskową agregatu a listwą SZR ułożyć przewód sterowniczy YKSY14x1,5mm² i potrzeb własnych YDY5x4mm².

Pomiędzy agregatem a projektowanym wyłącznikiem głównym DPX630 ułożyć przewód YDY3x1,5mm² i podłączyć w wyłączniku do styków pomocniczych zwartych podczas zamkniętego wyłącznika, a w agregacie do obwodu załączania agregatu. Połączenie to wykonać w celu uzyskania blokady startu agregatu po wyłączeniu ręcznym lub awaryjnym głównego wyłącznika prądu w rozdzielni głównej nn 0,4kV.

Przewody zasilające do agregatu układać w korytkach kablowych zachowując odległość pomiędzy poszczególnymi fazami minimum jednej średnicy przewodu. Przewody do rozdzielni nn 0,4kV układać w istniejącym kanale kablowym. Pomiędzy budynkiem a agregatem przewody osłonić rurą PEHD.

7. Rozdzielnica główna przebudowa

Należy dokonać przebudowy rozdzielni głównej w taki sposób aby umożliwić podanie zasilania podstawowego na SZR i zasilenie istniejących odbiorów z SZR.

W tym celu należy w rozdzielni głównej zdemontować istniejący odłącznik OZK1500 i mostek szynowy od tego wyłącznika do głównego mostu szynowego. W to miejsce zainstalować wyłącznik mocy typu DPX630 z wyzwaczem termiczno- magnetycznym, cewką wyzwacza napięciową i napędem ręcznym. Taka konfiguracja wyłącznika spowoduje, że nie będzie się on wyłączał podczas zaników napięcia w sieci „ENEGA”. Nastawy prądu przeciążeniowego wyłącznika 315A.

8. Rozdzielnica sterownicza

Rozdzielnicę sterowniczą wykonać w obudowie metalowej o stopniu ochrony IP 55. Rozdzielnicę zamontować obok rozdzielnicy SZR. Wyposażyć w zabezpieczenia, zasilacz 24V DC, zasilacz awaryjny UPS, analizator parametrów sieci oraz sterownik PLC z odpowiednimi rozszerzeniami lokalnymi, który będzie zbierał wszystkie sygnały cyfrowe /ze styczników SZR oraz wyłącznika DPX zał. wył. trip/. Sterownik wykorzystuje protokół komunikacyjny Modbus RTU (Master) poprzez repeater sygnału RS-485 wraz z optoizolacją do komunikacji z analizatorem parametrów sieci (slave 1) podłączonym do sieci RS-485 oraz ze sterownikiem agregatu (slave 2) podłączonym do sieci RS-485 poprzez port RS-232 z wykorzystaniem konwertera sygnału RS-232/RS-485 wraz z optoizolacją.

Sterownik będzie wykorzystywał protokół komunikacyjny Modbus RTU 232 do podłączenia do istniejącego systemu wizualizacyjnego SCADA. Ze względu na dużą odległość pomiędzy sterownikiem PLC (slave) a sterownikiem wewnętrznej stacji uzdatniania wody (master) oraz dla odpowiednio zabezpieczenia obydwu urządzeń należy zastosować konwertery sygnału RS-232/RS-485 wraz z optoizolacją bezpośrednio przy sterowniku PLC jak i PLC SUW. Połączenia pomiędzy sterownikiem agregatu, analizatorem parametrów sieci sterownikiem zbierającym PLC oraz sterownikiem PLC Stacji Uzdatniania Wody wykonać kablem FTPw 4x2x0,5 mm² kat 5e. Układać w korytkach siatkowych ze stali nierdzewnej 316L.

9. Wizualizacja układu energetycznego

Do istniejącej wizualizacji Stacji Uzdatniania Wody dodać ekrany z danymi mocy, napięć, prądów, energii czynnej, biernej, pozornej, częstotliwość, stanów układu SZR stanów wyłącznika bezpieczeństwa. Ponadto ze sterownika agregatu parametry elektryczne oraz stan paliwa w zbiorniku, ciśnienie, temperatura bloku, napięcie baterii. Również wyświetlane byłyby stany alarmowe jak niskie stany paliwa, ciśnienie oleju, wysoka temperatura silnika.

Należy wykonać ekrany z trendami parametrów oraz ekrany z alarmami historycznymi i bieżącymi.

10. Wymiana wyłącznika APU-30 w rozdzielni budynku 5

W związku z wyłączaniem się istniejącego wyłącznika APU-30/400 przy zanikach napięć Inwestor zleca zaprojektowanie wyłącznika, który nie będzie się wyłączał w czasie zaników napięcia w sieci.

Ponieważ do wyłączników typu APU nie są dostępne części zamienne w postaci cewki wybijakowej napięciowej (obecnie jest zainstalowana podnapięciowa) zaprojektowano wymianę istniejącego wyłącznika na odpowiednik APU-30/400 czyli wyłącznik BH630A30SR z napędem ręcznym i cewką wybijakową napięciową. Wyłącznik ten jest gabarytami i wszystkimi parametrami identyczny jak istniejący wyłącznik APU i jest jego zamiennikiem. Zastosowanie tego zamiennika umożliwi szybką i bezproblemową ich wymianę z podłączeniem istniejących kabli 2x YAKY4x185mm² i YAKY4x120

Do nowego wyłącznika należy podłączyć istniejący wyłącznik przeciwpożarowy prądu umieszczony przy wejściu i sprawdzić jego działanie.

11. Połączenia wyrównawcze i ochrona od porażeń .

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w rozdzielni głównej pozostaje bez zmian .

Należy uziemić obudowy agregatu wykonując w tym celu uziom z wykorzystaniem prętów zbrojenia, ponadto należy połączyć uziom agregatu z uziomem rozdzielni głównej nn 0,4kV przez ułożenie bednarki FeZn 40x4 wzdłuż korytek kablowych.

W pomieszczeniu należy wykonać połączenia wyrównawcze łącząc istniejące obudowy i konstrukcje wykonane z materiałów przewodzących. Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, oporności izolacji ułożonych przewodów, uziemień i ciągłości połączeń wyrównawczych.

Instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV w zakresie ochrony przeciwporażeniowej „Dz.U. nr 81/90 poz. 473, oraz normą 60364-4041:2000 ‘Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych „. Przyjmuje się, że w przypadku dotyku pośredniego części przewodzących, które znalazły się pod napięciem w wyniku

uszkodzenia izolacji , wyłączenie musi nastąpić w czasie nie dłuższym niż 0,2 sek. Dla zapewnienia szybkiego wyłączenia powinien być spełniony warunek :

$$Z_s \times I_a < U_o$$

Po podłączeniu uziemienia do nowych urządzeń należy wykonać niezbędne pomiary kontrolne.

12. Uwagi końcowe .

Przed przystąpieniem do robót montażowych na obiekcie należy starannie zaplanować harmonogram robót ze szczególnym zaplanowaniem wyłączeń prądu w obiektach szpitala i przygotować **plan BIOZ** ze względu , że może wystąpić zagrożenie porażenia prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym przy robotach modernizacyjnych w stacji . Niezbędne wyłączenia napięcia wcześniej uzgodnić z nadzorem szpitala . Całość prac wykonać zgodnie z normami , projektem i przepisami . Prace w montażowe mogą wykonywać tylko monterzy mający odpowiednie uprawnienia po dopuszczeniu do robót przez pracowników pełniących nadzór nad eksploatacją stacji .

Wykonawca robót elektrycznych opracuje i uzgodni w „ENERGA-OPERATOR’ Oddział Koszalin „Instrukcję bezpiecznej eksploatacji agregatu i SZR” oraz przeprowadzi niezbędne szkolenia z obsługi i eksploatacji wyznaczonych pracowników szpitala.

OBLICZENIA TECHNICZNE

Moc całkowita maksymalna w stacji wg danych Inwestora 130kW

2. Prąd obliczeniowy i zabezpieczenia

$$I_b = \frac{S_{max}}{1,73 \times U} = \frac{167000}{1,73 \times 400} = 241,3A$$

$$I_n > 1,25 \times I_b = 1,25 \times 241,3 = 301A$$

Dobrano zabezpieczenie wyłącznikiem DPX630 z nastawą prądu przeciążenia 315A , w drugim torze zasilającym zabezpieczenie wkładką bezpiecznikową WT-2/gG 315A.

Wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_b = 241,3 < I_n = 315 < I_{\Sigma}$$

$$I_z > k_2 \times I_n / 1,45 = 1,6 \times 315 / 1,45 = 348A$$

Dobrano kabel zasilający 4xYKXS 1x120mm² dla , którego dopuszczalny prąd obciążeniowy przy ułożeniu pojedynczych żył obok siebie w odległości 1 średnicy kabla wynosi 396A wg katalogu producenta.

Dobrany kabel zasilający spełnia wymagania obciążalności prądowej.

Sprawdzenie spadku napięcia w przewodzie zasilającym od agregatu do SZR

$$U\% = 100 \times P \times l / \gamma \times S \times U^2 = 100 \times 133 \times 20 / 54 \times 120 \times 400 \times 400 = 0,01\%$$

Spadek napięcia pomijalny.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA

1 OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

- * Roboty ziemne,
- * Zabezpieczenie wykopu,
- * Roboty fundamentowe.
- * Roboty montażowe
- * Roboty związane z uruchomieniem i przełączeniem zasilania

2. Wykaz istniejących budynków podlegających adaptacji lub rozbiórce –

- nie występują.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- ruch pojazdów i pieszych na placu.
- istniejące uzbrojenie i projektowane roboty
- i istniejące oprowadowanie będące pod napięciem budynku

- kopanie wykopów w zbliżeniu do placu z ruchem pojazdów i pieszych
- prace przy czynnych liniach kablowych 0,4kV

Roboty przy istniejącym uzbrojeniu i w jego sąsiedztwie należy prowadzić zgodnie z warunkami podanymi przez właścicieli sieci lub zarządzającymi tym uzbrojeniem. Roboty w pasie drogowym winne być prowadzone zgodnie z decyzją zarządu drogi.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych,

- * Dotyczą prac wykończeniowych przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 1,0m oraz porażenia prądem elektrycznym

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- * Przed przystąpieniem do realizacji robót dokładne poinformowanie o sposobie prowadzenia tych prac oraz wskazanie spodziewanych zagrożeń,
- * Przypomnienie o konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zabezpieczające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii, porażenia prądem i innych zagrożeń.

- * Zapewnić bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.