

**WYKONAWSTWO, PROJEKTOWANIE, NADZÓR
MARZENA GOCH**

**37-500 JAROSŁAW ul. Jana Pawła II nr 3A NIP 792-203-44-07
tel. 504-228-210, e-mail: lnoga@onet.eu**

EGZ. nr 1/6

PROJEKT WYKONAWCZY

Temat:

**Przebudowa rozdzielnic głównej nN oraz wymiana i dobór
spalinowego agregatu prądotwórczego z automatyką SZR.**

Adres obiektu:

Przeworsk, powiat przeworski, woj. podkarpackie

Branża:

Energetyczna

Stadium:

Projekt Wykonawczy

Inwestor:

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Przeworsku

Ul. Szpitalna 16

37-200 Przeworsk

Projektant:

mgr inż. Lesław Noga

AB.III-7342/95/99

Sprawdzający:

mgr inż. Marek Matuszek

PDK/097/PWOE/11

Sierpień - 2019

OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

- 1. Przedmiot opracowania**
- 2. Podstawa opracowania**
- 3. Zakres opracowania**
- 4. Oświadczenia projektantów**
- 5. Uprawnienia i zaświadczenia projektantów**
- 6. Charakterystyka inwestycji**
- 7. Dane energetyczne obiektu**
- 8. Opis techniczny**
- 9. Pomiar energii**
- 10. Uziemienie robocze i ochronne**
- 11. Obliczenia techniczne**
- 12. Zestawienie materiałów**
- 13. Uwagi**
- 14. Rysunki**
- 15. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wymiany rozdzielnic nN oraz wymiana i dobór spalinowego agregatu prądotwórczego z automatyką SZR (samoczynne załączania rezerwy) w wyodrębnionym budynku ruchu elektrycznego przy Szpitalu Rejonowym w Przeworsku ul. Szpitalna 16.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Uzgodnienia z inwestorem
- Niezbędna inwentaryzacja rozdzielni głównej nN, pomieszczenia agregatu oraz pozostałych pomieszczeń ruchu elektrycznego
- Aktualne przepisy i normy w temacie opracowania

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- Demontaż istniejących rozdzielni głównych nN nr 1 i nr 2 wraz z odłączeniem istniejących kabli odpływowych, ich uporządkowanie i oznakowanie
- Demontaż mostu szynowego, zasilającego obydwie rozdzielnie od strony transformatorów nr 1 i 2 i połączenia szynowe między rozdzielniami
- Montaż nowych rozdzielni wg. projektu wraz z ponownym podłączeniem istniejących kabli odpływowych i ich opisem.
- Montaż nowej szafy z układem SZR wg. projektu z podłączeniem nowego okablowania łączącego szafę SZR z zasilaniem z transformatora nr 1 i nr 2, agregatem prądotwórczym i nowymi rozdzielniami nr 1 i nr 2 wraz z okablowaniem sterowniczym wg. załączonych rysunków.
- Wykonanie i podłączenie głównych wyłączników P.POŻ.
- Wymiana istniejącego agregatu prądotwórczego na nowy w istniejącej agregatorni, na istniejącym fundamencie, lecz bez projektu mechanicznego tj. mocowania do fundamentu, wentylacji i układu wydechowego.
- Wymiana istniejących transformatorów nr 1 i nr 2 SN/nN 15/0,4 kV o mocy 400 kVA na nowe o mocy 630 kVA.

4. Oświadczenia

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. z dnia 30 kwietnia 2004r.) oświadczamy, że projekt wykonawczy pt.: „ **Przebudowa rozdzielni głównej nN oraz wymiana i dobór spalinowego agregatu prądotwórczego z automatyką SZR.**”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Lesław Noga
AB.III-7342/95/99

Sprawdzający:

mgr inż. Marek Matuszek
PDK/0097/PWOE/11

.....

.....

5. Uprawnienia i zaświadczenia projektanta

- Odpis uprawnień projektantów
- Odpis przynależności projektanta do POIIB

6. Charakterystyka inwestycji

Zakres inwestycji znajduje się poza strefami ochrony krajobrazu kulturowego oraz poza strefami ochrony konserwatorskiej. Charakter projektowanej inwestycji nie posiada cech istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska.

7. Dane energetyczne obiektu

Zgodnie z zawartą umową o świadczenie usług dystrybucji, obiekt zakwalifikowany jest do III grupy przyłączeniowej co oznacza, że od granicy stron, która znajduje się w części rozdzielni SN, wszystkie urządzenia SN i nN są na majątku i w eksploatacji odbiorcy.

Napięcie zasilania po stronie SN – 15 kV

Napięcie zasilania po stronie nN – 230/400V AC ; 50Hz

Moc zamówiona dla szpitala – 260 kW

Moc max pobrana wg. odczytu liczników – 320 kW

Planowana moc przyłączeniowa – 400 kW

Rozdzielnia SN zasilana jest dwóch niezależnych linii kablowych 15 kV tj. :

- Zasilanie podstawowe – linia kablowa SN z GPZ Przeworsk - trafo nr 2
- Zasilanie rezerwowe – linia kablowa SN do st. trafo Plebanka - trafo nr 1

7.1 Układ pracy rozdzielni nN – stan istniejący

I Układ podstawowy:

Cała rozdzielnia główna nN składa się z 2 sekcji połączonych mostem szynowym.

Sekcja 2 rozdzielni nN zasilana jest z transformatora nr 2 przy zamkniętym łączniku sprzęgła między sekcjami co powoduje, że obydwie rozdzielnie nN zasilane są z tego samego transformatora. Transformator nr 2 zasilany jest z istn. rozdzielni SN poprzez linię kablową SN 15 kV typu HAKnFta 3x120mm² z GPZ Przeworsk.

Transformator rezerwowy nr 1 zasilany jest z istn. rozdzielni SN poprzez linię kablową SN 15 kV typu HAKnFta 3x120mm² ze stacji Przeworsk Plebanka, pracuje w gotowości na biegu jałowym jako rezerwowy, aby w razie awarii zasilania podstawowego przejąć obciążenie.

II Układ rezerwowy

W przypadku awarii linii zasilającej, podstawowej lub transformatora nr 2, uprawnione i upoważnione osoby do obsługi rozdzielni nN (personel dyżurny), dokonują odpowiednich przełączeń w rozdzielni nN, po czym zasilanie rozdzielni przejmuje transformator rezerwowy nr 1.

III Zasilanie z Agregatu (układ awaryjny)

Przy awarii zasilania podstawowego i rezerwowego Szpital zasilany jest z agregatu prądotwórczego, usytuowanego w wydzielonym do tego celu pomieszczeniu w tym samym budynku obok rozdzielni nN. Uruchomienie agregatu wykonywane jest ręcznie przez dyżurną obsługę rozdzielni. Następnie, po wykonaniu odpowiednich ręcznych przełączeń w rozdzielni nN, zasilanie wydzielonych rezerwowanych obwodów przejmuje istniejący, spalinowy agregat prądotwórczy.

8. Opis techniczny

8.1 Rozdzielnie główne nN - stan istniejący

Rozdzielnia główna RG-nN wykonana jest jako dwusekcyjna ze sprzęgłem oraz polem agregatowym, rozdzielnie połączone są ze sobą poprzez most szynowy i usytuowane w pomieszczeniu ruchu elektrycznego w wydzielonym budynku. Rozdzielnie nN w obydwu sekcjach wykonane są jako bloki (konstrukcje), składające z pięciu metalowych szaf wolnostojących na cokółach o wymiarach: wys.2000mm, szerokość 750mm, głębokość 750mm, przytwierdzonych do posadzki. Wykonane są z ram stalowych, osłoniętych metalowymi płytami maskującymi z otworami na rączki i dźwignie łączników, i aparatów w nich zamontowanych. Zasilanie rozdzielni nN odbywa się z dwóch transformatorów 15/0,4kV o mocy 400 kVA, usytuowanych w osobnych pomieszczeniach, oddzielonych ścianami, w tym samym budynku. Rozdzielnia pracuje bez układu SZR, awaryjne zasilanie z agregatu załączane jest ręcznie. Układ pracy rozdzielni opisany jest w pkt. 7.1. Istniejące rozdzielnie nN RG1 i RG 2 są rozdzielniami o przestarzałej konstrukcji i nie spełniają obecnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa eksploatacji oraz zagwarantowania bezprzerwowego zasilania obiektu (Szpitala). Ponadto są już mocno wyeksploatowane (wiek określa się na ok. 30 lat). W rozdzielni zabudowane są łączniki i aparaty starego typu, dla których brak już serwisu oraz części zamiennych, co skutkuje wysokim stopniem zagrożenia dla ciągłości zasilania poszczególnych obwodów odpływowych, zasilających szpital.

8.2 Rozdzielnie główne nN - stan projektowany

Biorąc pod uwagę stan techniczny istniejących rozdzielni nN, ustaleń z inwestorem oraz w celu zapewnienia szpitalowi ciągłości zasilania, projektuje się dwie nowe rozdzielnie główne RG1 i RG 2, umożliwiające przeniesienie mocy z istniejących i projektowanych transformatorów zasilających Szpital oraz przystosowane do zwiększonego poboru i rozdziału mocy zapotrzebowanej. Nowe rozdzielnie zabudowane będą w miejsce istniejących, jako wolnostojące z uwzględnieniem dodatkowych, rezerwowych pól odpływowych z uwagi na dołączanie nowych odbiorników oraz planowanego wzrostu mocy zamówionej.

Do podłączenia i zabezpieczenia obwodów odpływowych w proj. rozdzielniach RG nN zastosowano rozłączniki bezpiecznikowe, listwowe typu ARS2. Lokalizacja przepięcia odpływów z istniejących rozdzielni głównych -nN do projektowanych, nowych rozdzielni RG-nN została zawarta i opisana na **rys. Nr 1**.

Po wykonaniu wymiany rozdzielnicy należy wykonać zabezpieczenie istniejących kanałów kablowych, które nie zostaną przykryte przez nowe rozdzielnie RG-nN.

Schemat, parametry techniczne, budowa i wyposażenie projektowanych rozdzielni RG nN opisane i przedstawione są na **rys. Nr 3** i **rys. Nr 4**.

8.3 Montaż szafy z układem SZR (samoczynne załączanie rezerwy) - stan projektowany

Projektuje się zamontowanie szafy sterowania z układem SZR w pomieszczeniu rozdzielni głównej nN. Miejsce usytuowania szafy SZR przedstawiono na **rys. Nr 6**.

Szafę sterowania z układem SZR zaprojektowano w stalowej, malowanej proszkowo szafie, elewację szafy przedstawia **rys. nr 9**.

Projektowany, kaskadowy układ SZR składa się z dwóch niezależnych przełączników sieć-sieć i sieć-agregat na 1250A. Przełączniki będą wyposażone w napędy silnikowe i pokrętła mechaniczne do wykonywania przełączeń w sposób manualny, jeżeli będzie taka potrzeba. Jest to układ przełączający źródło podstawowe i rezerwowe, oparty na rozłącznikach

izolacyjnych, zablokowanych mechanicznie na wspólnym mechanizmie zapewniającym ich przeciwsobną pracę, w konfiguracji przełącznika I-0-II. Układ SZR zamontowany w szafie służy do sterowania i przełączania zasilania z sieci energetycznej, z zasilania podstawowego (w razie jej braku lub zaniku) na zasilanie rezerwowe, a w przypadku braku zasilania podstawowego i rezerwowego z sieci energetycznej, ma spowodować uruchomienie i przełączenie zasilania agregatu prądotwórczego. Pierwszy przełącznik sieć - sieć sterowany będzie automatycznie poprzez sterownik ATL 600, który pełni kontrolę i zarządzanie przełączaniem zasilania do rozdzielni głównych nN RG1 i RG 2 z transformatora nr 1 lub transformatora nr 2. Sterownik posiada wyświetlacz graficzny z podświetlaniem LCD, status sieci i urządzeń wykonawczych sygnalizowany jest wskaźnikami LED. Sterownik umieszczony będzie w drzwiach szafy SZR. Wszystkie funkcje sterownika opisane są w karcie DTR.

Drugi przełącznik sieć - agregat będzie sterowany poprzez sterownik RGK 800, którego zadaniem jest automatyczny rozruch agregatu i przełączanie obciążenia do źródła pomocniczego, w przypadku zaniku sieci głównej. Wszystkie funkcje sterownika opisane są w karcie DTR.

Oprócz blokady mechanicznej zastosowanej w przełącznikach, blokada elektryczna będzie realizowana za pomocą styków pomocniczych przełącznika i uzupełniona blokadą programową realizowaną przez sterownik, uniemożliwiającą załączenie obu rozłączników jednocześnie.

Układ SZR należy połączyć z zasilaniem podstawowym z transformatora nr 2 i rezerwowym z transformatora nr 1 oraz do zasilania proj. agregatu prądotwórczego, który będzie zamontowany w miejsce istniejącego, przeznaczonego do wymiany.

Schemat ideowy układu SZR z diagramem łączności przedstawiono na **rys. Nr 7**. Układ połączeń w szafie SZR, zastosowane kable i przewody zasilające przedstawia **rys. Nr 2**, schemat elektryczny sterowania przełącznikami przedstawiono na **rys. nr 8**.

8.4 Agregat prądotwórczy - stan istniejący

Istniejący agregat prądotwórczy o mocy 250kVA znajduje się w budynku ruchu elektrycznego w wydzielonym pomieszczeniu (agregatorni). Jest również urządzeniem wyeksploatowanym i przestarzałym, do którego brak części, serwisu oraz posiada za małą moc do obecnych potrzeb i nie spełnia też wymogów Rozporz. Ministra Zdrowia z czerwca 2012r. Zasilane pomiędzy agregatem, a polem agregatowym w rozdzielni nN wykonane jest kablem - w rurze osłonowej ułożonym w kanale kablowym. W przypadku braku zasilania załączanie agregatu odbywa się ręcznie przez upoważnionych pracowników po wykonaniu odpowiednich przełączeń w rozdzielni głównej nN.

Schemat zasilania podstawowego i rezerwowego z agregatu istniejącej rozdzielni nN przedstawia **rys. nr 1**.

Usytuowanie istniejącego agregatu w budynku ruchu elektrycznego przedstawia **rys. nr 5**.

8.5 Agregat prądotwórczy - stan projektowany

W celu spełnienia wymogów Rozporz. Ministra Zdrowia z czerwca 2012r. oraz zapewnienia ciągłości zasilania dla wszystkich obiektów szpitala bez konieczności rezerwowania, w razie awaryjnych przerw w dostawie energii z sieci energetycznej lub awarią urządzeń rozdzielczych odbiorcy, projektuje się wymianę istniejącego agregatu prądotwórczego na nowy.

Projektuje się generator prądotwórczy o mocy 600kVA (480 kW) typu ZGI-600 z silnikiem Diesla prod. IVECO, który będzie usytuowany w miejscu istniejącego agregatu. Agregat prądotwórczy będzie zapewniał zasilanie rezerwowe na potrzeby całego szpitala i nie będzie zsynchronizowany z siecią zakładu Energetycznego. Pracą agregatu (generatora) będzie sterował sterownik RGK 800 poprzez układ SZR i przełącznik sieć-agregat oraz przełączał na pracę agregatu w przypadku braku zasilania z sieci energetycznej. Sterownik będzie umieszczony w drzwiach szafy SZR. Połączenie agregatu z szafą SZR należy wykonać kablem zasilającym typu

YKXS 4x(2x1x240mm²) oraz kablami sterowniczymi typu YKSY-żo 24x2,5mm². Projektowany agregat wykonany jest w wersji otwartej, niezabudowany. Zespół prądotwórczy należy uziemić, wykorzystując do tego istniejące uziemienie. Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiary ochronne. Wartość uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω.

Z uwagi na współpracę układu awaryjnego zasilania (agregatu) z siecią energetyczną, przed jego uruchomieniem należy opracować instrukcję współpracy i uzgodnić z Przedsiębiorstwem Energetycznym – PGE Dystrybucja S.A. - RE Jarosław.

Podstawowe parametry agregatu:

Max długość – 3800 mm
Max szerokość – 1300 mm
Max wysokość – 1900 mm
Max masa agregatu suchego – 4540 kg

Parametry agregatu

		Ciągła (P.R.P)	Maksymalna (L.T.P.)
Moc elektryczna	kVA	600	660
Moc (przy cosφ=0,8)	kW	480	528
Prąd wyjściowy	A	867	954
Częstotliwość	Hz	50	
Napięcie	V	400/230	
Rodzaj paliwa (wg EN 590)		olej napędowy (ON)	
Klasa wykonania (wg ISO 8528)		G3	

System paliwowy

Zużycie paliwa przy:

- mocy ciągłej	l/h	115
- 80% obciążeniu	l/h	85
- 50% obciążeniu	l/h	57

1. Główne komponenty agregatu (silnik, prądnica i sterownik), produkcji europejskiej.
2. Podgrzewany, kompozytowy zbiornik paliwa, umiejscowiony w wannie retencyjnej agregatu o pojemności min. 850 l.
3. Optyczny wskaźnik poziomu paliwa.
4. System sterowania przepustnicami wielopłaszczyznowymi (czerpnia, wyrzutnia)
5. Rama spawana (nieskręcana), ocynkowana ogniowo.
6. Układ podgrzewania powietrza dolotowego.
7. Zewnętrzny system podgrzewania bloku silnika, wyposażony, w pompę obiegową i grzałkę z termostatem.
8. Buforowa ładowarka akumulatorów rozruchowych.
9. Automatyka kontrolująca i utrzymująca odpowiedni stan naładowania akumulatorów.
10. Tryb pracy agregatu – manualny/automatyczny.
11. Sterowanie pracą agregatu – elektroniczne za pomocą panelu sterowniczego z wyświetlaczem.
12. Układ odprowadzenia spalin wykonany z rur aluminizowanych z przelotowym tłumikiem, połączony z silnikiem poprzez kompensator.
13. Parametry agregatu do wyświetlania w panelu określające:
 - stan pracy zespołu (uruchomiony, nieuruchomiony, awaria);
 - wartość prądów i napięć poszczególnych faz;

- licznik wyprodukowanej energii elektrycznej;
 - wartość częstotliwości;
 - wartość generowanej mocy czynnej, biernej i pozornej oraz współczynnik mocy;
 - prędkość obrotową silnika;
 - ilość paliwa w zbiorniku;
 - stan naładowania akumulatorów rozruchowych;
 - temperaturę silnika;
 - poziom cieczy chłodzącej;
 - wartość ciśnienia oleju;
 - licznik czasu pracy agregatu
 - pomiar chwilowego zużycia paliwa (l/h)
 - możliwość komunikacji sterownika agregatu z serwerem
14. Wyświetlanie komunikatów informacyjnych w przypadku:
- przekroczenia dopuszczalnej prędkości obrotowej silnika;
 - przekroczenia dopuszczalnej temperatury silnika;
 - zbyt niskiego/wysokiego stanu ciśnienia oleju;
 - małej ilości paliwa w zbiorniku;
 - niskiego napięcia akumulatorów rozruchowych;
 - nieudanej próby rozruchu;
 - przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy łożyska prądnicy.

Dane techniczne prądnicy

Rodzaj	synchroniczna, bezszczotkowa
Ilość biegunów	4
Ilość faz	3+N+PE
Izolacja uzwojeń wirnika i stojana	H
Stopień ochrony prądnicy	IP23 /IP 21
Regulacja napięcia	elektroniczna
Zawartość harmoniczných	<2%

Dane techniczne silnika

Dane ogólne

Rodzaj	Diesel, Common rail, doładowany, z chłodnicą powietrza doładowującego
Liczba cylindrów (max)	6
Układ cylindrów	rzędowy
Pojemność skokowa (max)	dm ³ 15,90
Moc nominalna (max)	kW 503
Moc maksymalna	kW 559

8.6 Transformatory - stan istniejący

Zasilanie rozdzielni nN odbywa się z dwóch transformatorów SN/nN 15/0,4 kV. Transformator nr 1 (pracujący jako rezerwowy), można zidentyfikować wg. tabliczki znamionowej, z której wynika, że jest to transformator produkcji ELTA Łódź o mocy 400 kVA z 1976r.

Transformator nr 2 (pracujący jako podstawowy) - brak możliwości identyfikacji ponieważ w komorze trafo ustawiony jest tabliczką do wewnątrz i nie ma możliwości odczytania danych technicznych bez wyłączania napięcia. Transformatory usytuowane są w osobnych pomieszczeniach oddzielonych ścianami w tym samym budynku co rozdzielnia główna nN. Wizualnie można stwierdzić, że transformator nr 2 jest innego typu niż transformator nr 1 i posiada konserwator oleju. Transformatory wyglądają na wyeksploatowane i nie posiadają dokumentacji

technicznej oraz badań i pomiarów. Specyfikę zasilania i pracy transformatorów opisano w pkt.7.1. Z uwagi na obecny pobór mocy (320 kW) i planowane zwiększenie mocy do 400 kW, istniejące transformatory ze względu na ich przeciążenie oraz stan techniczny mogą stwarzać zagrożenie i powodować przerwy w ciągłości zasilania szpitala.

8.7 Transformatory - stan projektowany

Biorąc pod uwagę opis stanu istniejącego, uzgodnienia z inwestorem i planowane zwiększenie mocy, projektuje się wymianę istniejących transformatorów na nowe o mocy 630 kVA o następujących parametrach:

TYP – 630/17,5/15,75 B2 O PA	Nr fabr. /	Rok prod. /
Moc / 630 kVA	Grupa połączeń / Dyn5	f-50Hz
GN / 15750±5% V	Prąd GN / 23,1 A	Chłodzenie / ON-AN
DN / 420 V	Prąd DN / 866 A	Masa całkowita / 1853 kg
Straty jałowe / 1300 W	Praca / C	Masa oleju / 373 kg/ przy 20°C
Straty zwarcia 6500 W	Temp. Otoczenia / 40°C	LI/AC DN 10 kV
Napięcie zwarcia / 4,34 %	Faz / 3	LI/AC GN 95/38 kV

W przypadku rezygnacji przez inwestora z wymiany istn. transformatorów, inwestor zobowiązany jest zlecić wykonanie badań i pomiarów istniejących transformatorów. Przeprowadzone badania i pomiary wykażą czy transformatory nadają się do dalszej eksploatacji.

Obliczenia doboru transformatorów opisano w dalszej części opracowania w pkt 10.

8.8 Montaż przycisków sterujących wyłączeniem p.poż. (P.GWP)

W związku wymianą rozdzielni głównych nN oraz montażem nowego układu SZR, projektuje się zamontowanie i podłączenie przycisków sterujących wyłączeniem p.poż. wg. rys. nr 8. Rozmieszczenie przycisków przedstawiono na rys. nr 6. Zasilanie do przycisków sterujących należy wykonać przewodami HDGS 4x1,5 mm². Przyciski sterujące p.poż. połączone będą ze sterownikami ATL 600 i RGK 800, które sterują przełącznikami zasilania w układzie SZR. Włączenie (uruchomienie) przycisków spowoduje odłączenie zasilania całej rozdzielni nN oraz agregatu prądotwórczego. Aby przywrócić ponownie zasilanie należy zresetować komunikat o alarmie w sterownikach i załączyć rozdzielnię nN pod napięcie.

9. Pomiar energii - opis

W rozdzielni nN znajduje się tablica licznikowa z dwoma układami pomiarowo- rozliczeniowymi dla zasilania podstawowego i rezerwowego. Pomiar energii czynnej i biernej oraz mocy pobranej odbywa się poprzez układ pośredni z pomiarem mocy i energii po stronie SN 15 kV. W związku z przekroczeniem mocy umownej przez Szpital, odbiorca wystąpi do Operatora Sieci o wydanie warunków na zwiększenie mocy.

Dobór i sprawdzenie przekładników prądowych dla zwiększonego poboru mocy w szpitalu nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

10. Uziemienie robocze i ochronne

W pomieszczeniu rozdzielni nN wykonane jest uziemienie ochronne z taśmy stalowej FeZn 30x4 ułożone na ścianie rozdzielni i podłączone do instalacji uziemiającej poprzez skręcanie. Do uziemienia należy podłączyć wszystkie dostępne metalowe elementy oraz proj. szafę SZR. Uziemieniu nie podlegają obudowy w drugiej klasie ochronności.

11. Obliczenia techniczne

1. Dobór kabli zasilających

- Od transformatora do szafy SZR - proj. YKXS 4x(2x1x240mm²)

Dla proj. transformatora 630 kVA prąd znamionowy I_N po stronie nN wynosi **910 A**

Do obliczeń przyjęto proj. kabel YKXS 1 x 240 mm² układany na drabinie kablowej

I_z - dla kabla YKXS 1 x 240 mm² wynosi - **778 A x 0,83 ≈ 646 A**

$I_z = 646 A \times 2$ (żyły na fazę) = 1292 A

Warunek do spełnienia :

$$I_z > I_N$$

gdzie:

k= 0,83- współczynnik uwzględniający sposób ułożenia kabla

I_z – prąd dopuszczalny kabla obciążonego długotrwale

I_N – prąd znamionowy transformatora po stronie nN

Sprawdzenie:

$$1292 A > 910 A \quad - \text{warunek spełniony}$$

- Od szafy SZR do Rozdzielni nN - proj. YKXS 4x(2x1x240mm²)

Planowana moc przyłączeniowa P_p (po realizacji warunków przyłączenia) – 400 kW

$$I_p = P_p / \sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi$$

$$I_{p.obc.} = 400000 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,93 \approx 622 A$$

Do obliczeń przyjęto proj. kabel YKXS 1 x 240 mm² układany na drabinie kablowej

I_z - dla kabla YKXS 1 x 240 mm² wynosi - **778 A x 0,83 ≈ 646 A**

$I_z = 646 A \times 2$ (żyły na fazę) = 1292 A

Warunek do spełnienia :

$$I_z > I_N$$

gdzie:

I_z – prąd dopuszczalny kabla obciążonego długotrwale [A]

k= 0,83- współczynnik uwzględniający sposób ułożenia kabla

$I_{p.obc.}$ – prąd max. obciążenia [A]

P_{pp} – moc przyłączeniowa [W]

U_n – napięcie znamionowe sieci [V]

Sprawdzenie:

$$1292 A \gg 646 A \quad - \text{warunek spełniony}$$

➤ Od szafy SZR do agregatu - proj. YKXS 4x(2x1x240mm²)

Moc agregatu prądotwórczego - $S_{nG} = 600 \text{ kVA}$

$$I_{nG} = I_{BG} = S_{nG} / \sqrt{3} * U_n$$
$$I_{BG} = 600000 / \sqrt{3} * 400 = \mathbf{866 \text{ A}}$$

Do obliczeń przyjęto proj. kabel YKXS 1 x 240 mm² układany w kanale kablowym

I_z - dla kabla YKXS 1 x 240 mm² wynosi - **778 A x 0,83 ≈ 646 A**

$I_z = 646 \text{ A} \times 2$ (żyły na fazę) = 1292 A

gdzie:

I_z – prąd dopuszczalny kabla obciążonego długotrwale [A]

I_{BG} – prąd max. obciążenia [A]

S_{nG} – moc agregatu [VA]

U_n – napięcie znamionowe [V]

Warunek do spełnienia :

$$I_z > I_{BG}$$

Sprawdzenie:

$$\mathbf{1292 \text{ A} > 866 \text{ A}} \text{ - warunek spełniony}$$

2. Dobór mocy agregatu prądotwórczego

Przewidywana moc przyłączeniowa P_p (po realizacji warunków przyłączenia) – 400 kW

$$S_{agr.} = P_p / \cos\phi$$
$$S_{agr.} = 400 / 0,8 = 500 \text{ kVA}$$

gdzie:

$S_{agr.}$ – Moc pozorna agregatu prądotwórczego [kVA]

P_p – Moc przyłączeniowa [kW]

$\cos\phi$ – współczynnik mocy - 0,8

Ze względu na rezerwę mocy oraz większy pobór prądu podczas rozruchu projektuje się agregat o mocy 600 kVA.

3. Dobór transformatorów

Planowana moc przyłączeniowa P_p (po realizacji warunków przyłączenia) – 400 kW

Dane:

P_p – Moc przyłączeniowa 400 kW

$\cos\phi$ – współczynnik mocy – 0,93

S_{Tr} – moc transformatora

$$S_{Tr} = P_p / \cos\phi$$
$$S_{Tr} = 400 / 0,93 = 430 \text{ kVA}$$
$$\mathbf{S_{Tr} = 430 \text{ kVA}}$$

Z uwagi na specyfikę zasilania tj. podstawowe i rezerwowe opisane w pkt. 7.1 i stan techniczny istn. transformatorów - opis w pkt 8.6, projektuje się 2 nowe transformatory o mocy 630 kVA.

12. Zestawienie materiałów

Lp.	Podstawowe materiały	Ilość	Uwagi
I. ROZDZIELNIA NN			
1	Rozdzielnia nN - wyposażenie wg. rys. 2 i 3	2 kpl	
2	Kabel YKXS 4x(2x1x240mm ²) – (zasilanie rozdzielni)	80 m	NKT
II. SAMOCZYNNNE ZAŁĄCZANIE REZERWY (SZR)			
1	Szafa SZR – wyposażenie wg. rys. 2,6,8,9	1 kpl.	
2	Kabel YKXS 4x(2x1x240mm ²) – (zasilanie SZR)	160 m	NKT
3	Drabina kablowa 300x100	10 m	BAKS
4	Przycisk sterujący GWP, p.poż.	2 szt.	
	Przewód HDGS 4x1.5 mm ²	20m	
III. AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY			
1	Agregat prądotwórczy S= 600 kVA	1szt.	
2	Kabel YKXS 4x(2x1x240mm ²) – (zasilanie z agregatu)	144 m	NKT
IV. TRANSFORMATORY			
1	Transformator 15/0,4 kVA S= 630kVA – wyposaż. wg. rys. 2,6	2 szt.	
2	Kondensator do komp. biegu jałowego transf.	2 szt.	
3	Zaciski Toga 8	8 szt.	
4	Kondensator do kompensacji biegu jałowego transformatora MKPg 6kVar	2 szt.	

13. Uwagi

1. Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca winien zapoznać się z dokumentacją projektową i uzgodnić szczegóły wykonywania robót z inwestorem lub inspektorem nadzoru, jeżeli zostanie powołany i wskazany przez inwestora.
2. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wizję lokalną w celu zapoznania się z zakresem prac i uwzględnieniem ewentualnych materiałów - koniecznych do wykonania robót, które nie zostały uwzględnione w opracowaniu.
3. Przed przystąpieniem do prac wykonawca przedstawi inwestorowi harmonogram obejmujący kolejność i czasookresy wyłączeń, przyjętą technologię i kolejność wykonywanych prac.
4. Na czas prac - gdzie konieczne będzie wyłączenie napięcia - wykonawca zapewni zasilanie z agregatu prądotwórczego. Przewiduje się wykorzystanie agregatu prądotwórczego, będącego własnością inwestora, w celu wprowadzenia jak najmniejszych przerw i utrudnień w dostawie energii w placówce, jaką jest Szpital.
5. W związku z tym, że część rozdzielni SN 15 kV jest w eksploatacji Zakładu Energetycznego, przed przystąpieniem do prac, wszystkie planowane wyłączenia i przełączenia w rozdzielni SN 15 kV należy uzgodnić w Rejonie Energetycznym.
6. Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część D: Roboty Instalacyjne. Warszawa ITB 2003”.

UWAGA:

PROWADZENIE ROBÓT NIE MOŻE KOLIDOWAĆ Z BIEŻĄCĄ DZIAŁALNOŚCIĄ SZPITALA W TRYBIE CIĄGŁYM

14. Rysunki

- Rys.nr 1 Schemat układu zasilania oraz rozdzielni SN i nN - stan istniejący
- Rys.nr 2 Schemat układu zasilania oraz rozdzielni SN i nN - stan projektowany
- Rys.nr 3 Widok proj. rozdzielni nN - rozmieszczenie aparatów
- Rys.nr 4 Widok proj. rozdzielni nN – elewacja
- Rys.nr 5 Rzut pom. ruchu elektrycznego - rozmieszczenie urządzeń i aparatów - stan istniejący
- Rys.nr 6 Rzut pom. ruchu elektrycznego - rozmieszczenie urządzeń i aparatów - stan projektowany
- Rys.nr 7 Schemat ideowy proj. SZR w układzie kaskadowym. Diagram łączy
- Rys.nr 8 Schemat elektryczny -połączenia układu SZR. Sterowanie wyłącznikami z napędem
- Rys.nr 9 Projektowana szafa SZR -rozmieszczenie głównych aparatów i elewacja szafy.

15. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Poniżej przedstawiono informacje dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zgodnie z Rozporządzeniem *Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.*

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

TEMAT I ADRES OBIEKTU:

Tematem niniejszego opracowania jest wymiana rozdzielnic głównych nN, wymiana i dobór spalinowego agregatu prądotwórczego z automatyką SZR oraz wymiana transformatorów. Budynek ruchu elektrycznego - Przeworsk ul. Szpitalna 16

INWESTOR:

Samodzielny Publiczny Zakład
Opieki Zdrowotnej w Przeworsku
Ul. Szpitalna 16
37-200 Przeworsk

PROJEKTANT: *mgr inż. Lesław Noga*

Wrzesień 2019 r.

I. ZAKRES ROBÓT

1. Wymiana istniejących rozdzielni głównych nN i montaż szafy SZR

Zakres robót obejmuje:

- odłączenie zasilania od transformatora
- demontażu istniejących rozdzielni głównych nN wraz z mostem szynowym zasilającym rozdzielnie
- uporządkowanie istniejących obwodów odpływowych, które zasilają budynki szpitalne
- dokonać montażu nowych rozdzielni wraz z podłączeniem istniejących obwodów
- Wykonanie montażu szafy SZR i ułożenie kabla zasilającego pomiędzy SZR, a nowymi rozdzielniami nN

2. Wymiana agregatu prądotwórczego

Zakres robót obejmuje:

- demontaż i istniejącego agregatu
- montaż i ustawienie nowego agregatu 0,4kV
- instalację uziemienia
- ułożenie nowego kabla zasilającego pomiędzy agregatem a szafą SZR
- ułożenie kabla sterującego pomiędzy agregatem a szafą SZR
- podłączenie kabla zasilającego i sterującego do agregatu

3. Wymiana transformatorów

Zakres robót obejmuje:

- odłączenie zasilania w rozdzielni SN i przygotowanie miejsca pracy do wymiany transformatorów
- demontaż istniejących transformatorów
- montaż i ustawienie nowych transformatorów
- ułożenie w kanale kablowym kabli zasilających od transformatora nr1 i transformatora nr 2 do szafy SZR

II. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Prace wykonywane będą w budynku ruchu elektrycznego, gdzie w wydzielonych pomieszczeniach oddzielonych ścianami znajdują się :

- pomieszczenie rozdzielni głównej nN
- pomieszczenie agregatorni
- Komory z transformatorami SN/nN
- Pomieszczenie rozdzielni SN 15 kV

W rejonie inwestycji znajdują się parkingi, drogi dojazdowe, budynki szpitalne i inne budynki w sąsiedztwie.

III. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI PRAC BUDOWLANYCH

W myśl §6. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1125 i 1126) do elementów niebezpiecznych, mogących stwarzać zagrożenie dla zdrowia i życia, należy zaliczyć prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych

nych, roboty wymagające organizowania stanowisk pracy w odległościach mniejszych niż 3m od linii o napięciu do 1kV i 10m od linii o napięciu do 30kV.

Dodatkowe zagrożenia:

- Porażenie prądem
- Uszkodzenie ciała na skutek nieostrożnego obchodzenia się ze sprzętem
- Upadek z rusztowania lub drabiny

IV. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót, kierownik budowy lub brygadzysta zespołu powinien przeprowadzić instruktaż pracowników. W trakcie instruktażu należy omówić:

- ✓ Zakres robót przewidzianych do realizacji, ze szczególnym uwzględnieniem prac stwarzających zagrożenie
- ✓ Zapoznać pracowników z dokumentacją dotyczącą zakresu robót.
- ✓ Zwrócić uwagę na metody prac pozwalające na uniknięcie mogących wystąpić w czasie prac zagrożeń
- ✓ Sposób postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, ze szczególnym uwzględnieniem stosowania zabezpieczeń i środków ochrony przy poszczególnych rodzajach prac
- ✓ Sposób postępowania przy wystąpieniu wypadku przy pracy

V. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

- ✓ W czasie wykonywania robót na zewnątrz miejsce pracy należy ogrodzić i umieścić napisy i tabliczki ostrzegawcze.
- ✓ Przestrzegać zasad BHP przy używaniu elektronarzędzi
- ✓ Przestrzeganie zasad BHP przy pracach transportowych i montażowych z wykorzystaniem dźwigu.
- ✓ Stosowanie maszyn i urządzeń posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z PN.
- ✓ Zastosowanie ogrodzenia placu budowy zapobiegające wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac

W czasie prac przyłączeniowych wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne, wywieszać tablice ostrzegawcze o treści „Nie Załączać”.