

tel./ fax. (0-32) 256-56-15
kom.0601-68-87-87
e-mail:
pp_architekt@wp.pl
NIP: 634-107-47-64

PRACOWNIA PROJEKTOWA

ARCHITEKT

mgr inż. Halina Piotrowska- Hirsberg
40- 026 KATOWICE UL. WOJEWÓDZKA 25/15

OBIEKT: Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. Andrzeja Mieleckiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
40-027 Katowice, ul. Francuska 20÷24

NAZWA ZADANIA Budowa nowej stacji transformatorowej wraz z agregatem prądotwórczym,
INWESTYCYJNEGO: modyfikacja zasilania poszczególnych obiektów Szpitala oraz dostosowanie istniejących rozdzielnic głównych do współpracy z agregatem

RODZAJ
OPRACOWANIA: **KONCEPCJA**

INWESTOR: Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. Andrzeja Mieleckiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
40-027 Katowice, ul. Francuska 20÷24

JEDNOSTKA
PROJEKTOWA: Pracownia Projektowa „ARCHITEKT” - mgr inż. arch. Halina Piotrowska-Hirsberg
40-026 Katowice, ul. Wojewódzka 25/15

AUTORZY: mgr inż. arch. Halina Piotrowska-Hirsberg
specj. architektoniczna nr upr. 97/75

mgr inż. Piotr Maintok
specj. sieci i instalacje elektr. nr upr.SLK/0791/POOE/05

DATA
OPRACOWANIA: Katowice, lipiec 2015r.

OPRACOWANIE ZAWIERA

1. Wstęp.....	2
1.1. Zakres opracowania	2
1.2. Normy i przepisy	2
2. Opis techniczny	4
2.1. Stan istniejący.....	4
2.2. Stan projektowany.	5
2.3. Uwagi końcowe.....	10
3. Obliczenia techniczne.....	10

RYSUNKI :

Lokalizacja stacji transformatorowej, agregatu oraz złączy kablowych	Rys. nr 1
Budynek stacji transformatorowo-rozdzielczej	Rys. nr 2
Agregat prądotwórczy w obudowie	Rys. nr 3
Schemat główny zasilania	Rys. nr 4
Schemat zasilania napięciem 400V/230V	Rys. nr 5
Plan trasy linii kablowych na terenie Szpitala	Rys. nr 6

1. WSTĘP

1.1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem modernizację gospodarki elektroenergetycznej Szpitala Klinicznego im. Andrzeja Mielęckiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach przy ul. Francuskiej 20-24. W zakres modernizacji wchodzić będzie:

- budowa nowej stacji transformatorowo-rozdzielczej zasilanej z sieci 20 kV
- budowa agregatu prądotwórczego zasilania awaryjnego Szpitala
- budowa sieci rozdzielczej n.n. na terenie Szpitala z dostosowaniem jej do lokalizacji nowej stacji oraz agregatu prądotwórczego oraz nowych potrzeb wynikających z modernizacji i rozbudowy obiektów Szpitala
- dostosowanie istniejących odbiorów Szpitala do zasilania mocą awaryjną oraz nowego układu sieci zasilającej

1.2. Normy i przepisy

Koncepcję opracowano przy uwzględnieniu aktualnych przepisów, zarządzeń i norm, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 poz. 1138 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z 2002r.)
- Ustawa z dnia 10.04.1997 – Prawo energetyczne
- Ustawa z dnia 21.12.2000 o dozorze technicznym
- Rozporządzenia właściwych Ministrów wydane na podstawie w/w ustaw

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Tom V. Instalacje elektryczne”
- Inne przepisy: sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowej
- Polskie Normy, w tym:
 - PN-HD 60364-7-710:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-710: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Pomieszczenia medyczne;
 - PN-E-05115 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV”
 - PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”
 - SEP E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”
 - PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”
 - PN-IEC 60364-5-56 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”
 - arkusze normy PN-IEC 60364 dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
 - PN-88/E-04300 „Instalacje elektryczne na napięcie nie przekraczające 1000V w budynkach.
 - Badania techniczne przy odbiorze.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Stan istniejący.

Kompleks obiektów Szpitala Klinicznego im. Andrzeja Mielęckiego jest obiektem z wieloletnią historią. Przeprowadzone przez lata modernizacje i rozbudowy związane z rozwojem techniki pociągały za sobą również zwiększenie zapotrzebowania na moc zapotrzebowaną oraz pewność zasilania. Układ energetyczny Szpitala przez minione lata był tylko doraźnie modernizowany do bieżących potrzeb i w chwili obecnej jego stan nie spełnia standardów dla obiektów szpitalnych.

Szpital zasilany jest na napięciu 6kV z sieci Energetyki Zawodowej poprzez stację transformatorowo – rozdzielczą K420 zlokalizowaną na terenie Szpitala. Stacja wyposażona jest w rozdzielnicę SN (6kV) będącą w eksploatacji Energetyki Zawodowej. Układ pomiarowy zabudowany jest po stronie średniego napięcia jednak obsługa Szpitala nie posiada dostępu do części SN a w szczególności do elementów układu pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej. W stacji znajdują się trzy komory transformatorowe (jedna w eksploatacji Energetyki Zawodowej, dwie w eksploatacji Szpitala), oraz dwie rozdzielnice n.n. (jedna w eksploatacji Energetyki Zawodowej, jedna w eksploatacji Szpitala).

Z poszczególnych sekcji rozdzielni n.n. Szpitala wyprowadzone są z linie zasilające do budynków szpitalnych zlokalizowanych przy ul. Dąbrowskiego. Wyprowadzone są również linie do rozdzielni głównej zlokalizowanej w budynku Chirurgii Szczękowej (z tej rozdzielnicy zasilane są pozostałe Oddziały Szpitalne zlokalizowane przy ul. Francuskiej) oraz linia zasilająca do rozdzielni zlokalizowanej w budynku Kotłowni.

Tylko cztery oddziały szpitalne posiadają źródło zasilania rezerwowego, które realizowane jest przy pomocy czterech niewielkich agregatów prądotwórczych z napędem spalinowym z rozruchem ręcznym. Przy czym moce tych jednostek nie pokrywających koniecznego zapotrzebowania wynikającego z rozwoju

Szpitala, zaś stopień ich wyeksploatowania nie gwarantuje niezawodności działania.

2.2. Stan docelowy.

W celu uporządkowania systemu energetycznego Szpitala wraz z dostosowaniem go do obecnie obowiązujących standardów i możliwością rozbudowy związanej z rozwojem i rozbudową w kolejnych latach, konieczna jest jego kompleksowa przebudowa.

Modernizacja obejmować będzie:

- budowę nowego układu zasilania Szpitala w oparciu o sieć 20 kV (sieć 6kV na terenie miasta jest w zaniku) zgodnie z nowymi warunkami zasilania
- budowę nowej stacji transformatorowo – rozdzielczej z częścią użytkownika po stronie 20 kV dla umożliwienia szybszej reakcji w przypadku koniecznych przełączeń
- budowę agregatu prądotwórczego zapewniającego pełne pokrycie mocą awaryjną wszystkich obiektów Szpitala przy uwzględnieniu jego specyficznych potrzeb (oddział przeszczepów wymagający wysokiej pewności zasilania przy nieplanowanych teeminach wykonywania zabiegów)
- budowę nowej sieci rozdzielczej z dostosowaniem jej do obecnych potrzeb poszczególnych budynków Szpitala oraz uwzględniającą potrzeby perspektywiczne wynikające z modernizacji wyposażenia oddziałów Szpitala.
- wymianę rozdzielnic w Budynku Chorób Wewnętrznych oraz Chemioterapii onkologicznej z uwagi na jej znaczny stopień wyeksploatowania oraz brak możliwości dostosowania do nowego układu zasilania.

Główne założenia i rozwiązania techniczne:

2.2.1. Zasilająca sieć kablowa SN

Zasilanie Szpitala odbywać się będzie dwoma liniami kablowymi 20kV wyprowadzonymi z dwóch nowych złączy kablowych które zgodnie z Warunkami Przyłączenia wybudowane zostaną przez Przedsiębiorstwo Energetyczne. Kable układane będą w ziemi i wpięte do dwóch niezależnych sekcji rozdzielnicy SN zlokalizowanej w nowej Stacji.

Dobór kabli oraz szczegóły dotyczące ich ułożenia zostaną zawarte w projektach wykonawczych.

2.2.2. Stacja transformatorowo-rozdzielcza 20kV/0,4kV

W miejscu pokazanym na planie zlokalizowana zostanie stacja transformatorowo rozdzielcza wykonana w oparciu o rozwiązania typowe jako budynek prefabrykowany w konstrukcji żelbetowej (niepalnej) parterowy z wydzielonym przedziałem kablowym poniżej poziomu terenu. Wystrój stacji należy dostosować do wymogów Miejskiego Konserwatora Zabytków

Stacja składać się będzie:

- z pomieszczenia rozdzielni w którym zabudowane zostaną: rozdzielnice SN, rozdzielnica nn oraz tablice pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej
- z dwóch komór transformatorowych dostosowanych do jednostek 1000kVA wyposażonych w transformatory o mocy 800 kVA każda.

Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN (20 kV) składać się będzie z dwóch niezależnych sekcji złożonych z:

- pola liniowego
- pola transformatorowego
- pola pomiarowego

Wymagane parametry techniczne rozdzielnicy SN:

- znamionowe napięcie pracy kV 25

– probiercze napięcie udarowe	kV	125
– napięcie probiercze 1 min. 50 Hz	kV	50
– znamionowa częstotliwość	Hz	50
– znamionowy prąd ciągły	A	400

Rozdzielnica zabudowana zostanie w dwóch odrębnych zestawach szafowych.

Szczegóły techniczne zostaną zawarte w projektach realizacyjnych.

Komory transformatorowe

Zgodnie z wytycznymi Inwestora komory przystosowane zostaną do zabudowania transformatorów o mocy do 1000 kVA, a wyposażone w transformatory suche, każdy o mocy 800 kVA i grupie połączeń Dyn5.

Szczegóły techniczne zostaną zawarte w projektach realizacyjnych.

Rozdzielnica nn

Rozdzielnica nn składać się będzie z trzech sekcji. Sekcja I i III zasilane będą z transformatorów natomiast sekcja II (rezerwowana) zasilana będzie z agregatu prądotwórczego.

Układ automatyki SZR umożliwił będzie bezprzerwowe zasilanie sekcji II bez względu na awarię zarówno elementów stacji po stronie użytkownika jak i po stronie dostawcy energii.

Rozdzielnica n.n. wykonana zostanie w oparciu o katalog rozdzielnic typowych RN-W.

Ilość pól oraz szczegółowe parametry zostaną dobrane na etapie opracowania projektów realizacyjnych.

W rozdzielni nn nowej stacji zainstalowane będą baterie kondensatorów dla każdej z sekcji dla:

- ograniczenia prądu biernego biegu jałowego transformatorów oraz
- poprawy współczynnika mocy do poziomu wymaganego przez dostawcę energii.

Moc baterii zostanie dobrana do rzeczywistego obciążenia każdej z sekcji.

Tablice pomiarowe

Tablice pomiarowe (po jednej dla każdego z zasilaczy) wraz z układem pomiarowym spełniać będzie wymagania określone w instrukcji IRIESD - Tauron Dystrybucja S.A. Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego uzgodniony zostanie z dostawcą energii elektrycznej t.j. Tauron Dystrybucja S.A.

Szczegóły układu pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej zostaną ustalone i uzgodnione na etapie opracowania projektów realizacyjnych.

Układ pomiarowy spełniać będzie wymagania umożliwiające korzystanie Odbiorcy z zasady TPA, czyli dawał możliwość zakupy energii od dowolnego dostawcy energii.

System monitorowania

Stacja transformatorowo – rozdzielcza powinna zostać wyposażona w elementy umożliwiające monitorowanie i nadzór na poprawnością pracy poszczególnych jej elementów.

Zabudowa w/w elementów powinna zostać wykonana tak aby przy uruchamianiu kompleksowego systemu monitorowania gospodarki elektroenergetycznej Szpitala nie było konieczne wyłączanie poszczególnych obiektów.

2.2.3. Agregat prądotwórczy

Dla awaryjnego zasilania Szpitala w energię elektryczną w miejscu pokazanym na planie zabudowany zostanie agregat prądotwórczy wyposażony w wysokoprężny silnik spalinowy ze stosownym zapasem paliwa (min. 6 godzinną pracę od chwili zaniku napięcia zasilania podstawowego Szpitala).

Agregat wyposażony zostanie w typową obudowę spełniającą wymagania ochrony środowiska umożliwiającą pracę agregatu na wolnym powietrzu - bez konieczności budowy wydzielonego pomieszczenia (obiektu kubaturowego) dla jego posadowienia.

Agregat wyposażony zostanie w układ samoczynnego rozruchu. Start agregatu nastąpi w chwili zaniku napięcia zasilającego w obu transformatorach.

Podstawowe parametry techniczne Agregatu:

– moc	kVA/kW	300/240
– prąd nominalny	A	433
– napięcie	V	400/230

– stabilność napięcia	%	+/- 0,5
– częstotliwość	Hz	50
– stabilność częstotliwości	%	+/- 0,25
– silnik		Perkins 1606A-E93TAG5
– prądnica		LL5014L
– sprawność prądnicy	%	93,9

Szczegóły doboru oraz zabudowy agregatu zostaną określone na etapie opracowania projektów realizacyjnych.

System monitorowania

Agregat prądotwórczy powinien zostać wyposażony w elementy umożliwiające monitorowanie i nadzór na poprawnością jego pracy.

2.2.4. Zasilająca sieć kablowa nn

Z rozdzielnicy głównej do poszczególnych budynków Szpitala wyprowadzone zostaną linie zasilające wykonane jako kablowe ułożone w ziemi.

Dla odbiorów Szpitala w których z uwagi na realizowane procedury medyczne wymaga się wysokiej pewności zasilania oraz do obiektów które ze względów technicznych wymagają wysokiej pewności wyprowadzone zostaną trzy niezależne linie kablowe zasilania podstawowego, rezerwowego oraz awaryjnego.

Obiekty o mniejszym znaczeniu zasilane będą w układzie pętlicowym w oparciu o złącza kablowe zabudowane na zewnętrznych ścianach budynków (część złączy istniejąca).

Kablowe linie zasialjące ułożone zostaną w ziemi z maksymalnym wykorzystaniem tras istniejących.

W miejscach gdzie występować będą większe wiązki kablowe zostaną one ułożone w stosownych kanałach kablowych.

Dobór kabli oraz szczegóły dotyczące ich ułożenia zostaną określone na etapie opracowania projektów realizacyjnych w oparciu o szczegółowe charakterystyki obciążeń poszczególnych odbiorów oraz wyniki pomiarów wykonane przez DB Technic.

Konfiguracja sieci rozdzielczej n.n. zostanie określona na etapie projektów realizacyjnych, należy jednak w maksymalnym stopniu dążyć do układu promieniowego.

2.2.5. Rozdzielnice główne w budynkach Szpitala

Część budynków Szpitala posiada rozdzielnice oraz układ instalacji elektrycznych wewnętrznych przystosowany do przyłączenia nowych linii zasilających (chirurgia).

Dla pozostałych obiektów konieczna jest przebudowa instalacji wewnętrznej polegająca na wydzieleniu odbiorów zasilanych mocą awaryjną (agregatem).

Z uwagi na fakt że takie wydzielenie wymagałoby olbrzymich nakładów inwestycyjnych oraz czasochłonnej przebudowy obiektów konieczne będzie ich włączenie w okresie przejściowym poprzez układy SZR i wykorzystanie istniejących rozdzielnic poszczególnych budynków.

Zabudowane układy SZR oraz kablowe linie zasilające zapewniać powinny zasilenie z agregatu całego obiektu mocą awaryjną.

Wydzielenie sekcji zasilania awaryjnego w tych obiektach wykonane zostanie w ramach i przyszłościowej modernizacji

2.3. Uwagi końcowe.

- realizacja zadań określonych w niniejszej koncepcji umożliwi prawidłową eksploatację Szpitala w zakresie gospodarki elektroenergetycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami bezpieczeństwa pacjentów i komfortu pracy personelu medycznego i technicznego.
- zastosowanie w pełni zautomatyzowanych układów rozdzielnic głównej oraz agregatu prądotwórczego umożliwi poprawę pewności zasilania obiektów Szpitala oraz w znacznym stopniu wyeliminuje możliwość popełnienia błędów ze strony personelu technicznego.
- zabudowanie „własnej” rozdzielnic SN (20 kV) uniezależni Szpital od czynności łączeniowych dokonywanych przez Energetykę Zawodową i zmniejszy koszty eksploatacji systemu zasilania Szpitala.
- rezerwy mocy oraz linii zasilających dadzą możliwość bezproblemowej rozbudowy oddziałów Szpitala przy zachowaniu wymaganych przepisów oraz prawidłowych warunkach eksploatacji systemu energetycznego.

3. Obliczenia techniczne.

Na podstawie wyników pomiarów wykonanych przez DB Technic określono moc szczytową Szpitala na poziomie :

$$P_s = (P_{SRG1} + P_{SRG2}) \times k_s = (350,0 + 175,0) \times 0,8 = 420,0 \text{ kW}$$

$$S_s = P_s / \cos \varphi = 420,0 / 0.84 = 500 \text{ kVA}$$

Dla mocy 500 kVA przy współczynniku obciążenia 0.84 przyjęto transformator o mocy znamionowej 800 kVA.

Dla dwóch jednostek o mocy 800 kVA każda moc dyspozycyjna obiektu wynosić będzie $2 \times 800 \times 0.8 \times 0.84 = 1075 \text{ kW} > 500 \text{ kW}$

Moc agregatu prądotwórczego dla pokrycia mocy szczytowej całego Szpitala wynosić będzie :

$$S_A = S_s \times k_1 - S_{ch} = 500 \times 0.85 - 140 = 285 \text{ kVA}$$

gdzie:

k_1 = współczynnik uwzględniający występowanie na terenie Szpitala obiektów nie wymagających zasilania awaryjnego

S_{ch} = moc nierezzerwowana w budynku chirurgii którego rozdzielnica posiada wydzieloną sekcję rezerwowaną

Przyjęto agregat prądotwórczy o mocy 300 kVA.