

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 207, poz.2016 z 2003r. z późniejszymi zmianami.), niniejszym oświadczamy że niniejsze opracowanie projektowe dla inwestycji pod nazwą:

**Projekt modernizacji rozdzielnic elektroenergetycznej RGnN RE-7 - 0,4kV
w budynku głównym na terenie
Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego nr 1
im. Norberta Barlickiego w Łodzi.**

sporządzony dla: **SPZOZ Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 im. Norberta Barlickiego
90-153 Łódź ul. Dr. Stefana Kopcińskiego 22**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, przeciwpożarowymi, BHP, sanitarnymi i
Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt został wykonany na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych w specjalności:

| LP | BRANŻA | IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA NR UPRAWNIEŃ | PODPIS I PIECZĘĆ |
|----|-----------------------------|--|------------------|
| 1. | ELEKTRYCZNA PROJEKTANT | mgr inż. Mariusz Gieszc LOD/2315/PWOE/14 sp. inst. elektr. | |
| 2. | ELEKTRYCZNA SPRAWDZAJĄCY | mgr inż. mgr inż. MARCIN PIONTKOWSKI LOD/2327/PWOE/14 sp. inst. elektr. | |

SPIS TREŚCI

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | Spis rysunków | - 8 - |
| 2 | Zakres opracowania | - 9 - |
| 3 | Podstawa opracowania | - 9 - |
| 4 | Przepisy i normy związane | - 9 - |
| 5 | SYSTEM DYSTRYBUCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ – STAN ISTNIEJĄCY | - 12 - |
| 5.1 | Rozdzielnia główna RGNN – 0,4kV budynek A-4, | - 12 - |
| 5.2 | Rozdzielnia główna RGNN – 0,4kV budynek A-28, | Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. |
| 5.3 | Rozdzielnia główna RGNN – 0,4kV budynek B-6, | Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. |
| 5.4 | Rozdzielnia główna RGNN – 0,4kV łącznik budynków B-14 i B15, | Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. |
| 5.5 | Rozdzielnia główna RGNN – 0,4kV budynek B-22, | Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. |
| 6 | SYSTEM DYSTRYBUCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ – STAN PROJEKTOWANY | - 13 - |
| 6.1 | Rozdzielnie główne RGNN – 0,4kV | - 13 - |
| 7 | Ochrona od porażeń prądem elektrycznym | - 16 - |
| 8 | Uwagi – Wytyczne branżowe | - 16 - |
| 9 | Dobór przewodów i zabezpieczeń | - 17 - |
| 10 | Próby montażowe i pomiary sprawdzające | - 17 - |
| 11 | Dokumentacja powykonawcza | - 18 - |
| 12 | Wnioski i zalecenia | - 19 - |
| 13 | Zestawienie podstawowych materiałów | - 25 - |

1 Spis rysunków

| L.p. | NUMER RYSUNKU | NAZWA RYSUNKU | SKALA |
|------|------------------|--|-------|
| 1. | E01 | Lokalizacja urządzeń dystrybucji energii elektrycznej. Widok - Inwentaryzacja - RE-7. | --- |
| 16. | E02 | Schemat rozdzielnic niskiego napięcia RGnn. Stan projektowany - RE-7. | --- |
| 23. | E03 | Widok rozdzielnic niskiego napięcia RGnn. Stan projektowany - RE-7. | --- |

2 Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest. Projekt modernizacji rozdzielnic elektroenergetycznej RGnN 0,4kV w budynku głównym na terenie Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego nr 1 im. Norberta Barlickiego w Łodzi.

W zakres opracowania wchodzi następujący zakres instalacji elektrycznych

- a) Opracowanie projektowe rozdzielnic głównej RGNN RE-7w budynku głównym,**
- b) Wizualizacje obudów poszczególnych rozdzielnic RGNN,**

Projekt niniejszy nie obejmuje:

- a) instalacji AKPiA (sterowania i automatyki) aparatami w poszczególnych rozdzielnicach,**
- b) zewnętrznych przyłączy zasilających.**

3 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dokumentacji stanowią:

- aktualne rzuty pomieszczeń ruchu elektrycznego (dostarczone przez Inwestora)
- wizja lokalna dot. Stanu technicznego istniejących urządzeń dystrybucji energii elektrycznej.
- konsultacja ze służbami odpowiedzialnymi za utrzymanie stanu technicznego instalacji elektrycznych i sieci elektroenergetycznych Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego nr 1 im. Norberta Barlickiego w Łodzi
- aktualne przepisy i Polskie Normy w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych, szczególnie w zakresie obowiązujących przepisów ochrony przeciwporażeniowej.

4 Przepisy i normy związane

Dokumentację niniejszą opracowano w oparciu o przepisy, normy i zarządzenia obowiązujące na dzień 05.2022 r, związane z niniejszym opracowaniem.

Wykaz norm branżowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia,
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie,
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

*Projekt modernizacji rozdzielnic elektroenergetycznej RGnN 0,4kV w budynku głównym
na terenie Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego nr 1 im. Norberta Barlickiego w Łodzi
ul. Dr. Stefana Kopcińskiego 22; 90-153 Łódź*

- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza,
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze,
- PN-EN 12464-1:2002 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 – miejsca pracy we wnętrzach,
- EN 1838 Oświetlenie stosowane – oświetlenie awaryjne (tłumaczenie normy europejskiej),
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-E-08350-14 Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja systemów sygnalizacji pożarowej,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- PN-EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne”,
- N SEP-E-004 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,

Wykaz przepisów urzędowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001r,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko”,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. Nr 94/24/1983,
- Ustawa o dozorze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000,
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr.113/728/1998.

5 SYSTEM DYSTRYBUCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ – STAN ISTNIEJĄCY

5.1 Rozdzielnia główna RGNN – 0,4kV RE-7 budynek główny,

W budynku głównym na poziomie piwnicy w ciągu komunikacyjnym zabudowana jest rozdzielnica związana z dystrybucją mocy w budynku. Zasilanie tejże rozdzielnic realizowane jest z istniejącej stacji TRAFO zlokalizowanej na terenie szpitala. Przedmiotowa rozdzielnica RGNN RE-7 wykonana jest jako wewnętrzna, stojąca, wykonana w postaci modułów w obudowie żeliwnej typu „S”, wykonana w systemie sieciowym TN-C. Podzielona na poszczególne pola w których to zamontowano aparaturę dystrybucyjno – rozdzielczą przewidzianą do zasilania odbiorów bezpośrednich i rozdzielnic strefowych zlokalizowanych w budynku głównym. Rozdzielnica główna A-4 zasilana jest bezpośrednio z istniejącego systemu dystrybucji mocy nN 0,4kV/230V zlokalizowanego na terenie szpitala. Zasilanie tej rozdzielnic przewidziane jest jako podstawowe oraz rezerwowe dwutorowe. Układ zasilania wykonany jest kablami aluminiowymi (brak danych o przekroju do weryfikacji podczas wykonawstwa) i nie podlega on wymianie. Zasilanie dla rozdzielnic RGNN RE-7 wchodzi na pola zasilające i dalej bezpośrednio na wyłączniki główne o prądzie znamionowym ok. 250A, dalej na szyny dystrybucyjne do których podłączone są już odpływy indywidualne, zabezpieczone wkładkami topikowymi zamontowanymi w poszczególnych modułach/obudowach żeliwnych typu „S”. Poszczególne odpływy wykonane są w większości kablami aluminiowymi i nie podlegają wymianie.

UWAGA!!!

- 1. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac związanych z odłączeniem napięcia w istniejącej rozdzielnic, należy bezwzględnie dokonać zgłoszenia terminu wykonywanych robót do służb technicznych szpitala. Dodatkowo należy przygotować harmonogram prac uzgodniony ze służbami odpowiedzialnymi za infrastrukturę energetyczną całego obiektu, a przede wszystkim ustalić nadzór przedstawiciela Inwestora. Dodatkowo wszelkie prace należy prowadzić tak aby przerwa w zasilaniu sprowadzała się jedynie do przełączenia układu zasilania dla danych odpływów.**
- 2. Dla istniejących tras kablowych należy bezwzględnie przeprowadzić identyfikację poszczególnych kabli. Do prac należy przystąpić po zabezpieczeniu miejsca tak aby nie istniała możliwość uszkodzenia pozostałych kabli podczas prac instalacyjnych. Poszczególne zespoły kablowe przewidziane do demontażu należy odłączyć spod napięcia, zabezpieczyć i poddać weryfikacji używając wyspecjalizowanego sprzętu (detektorów obecności napięcia) .**
- 3. Podczas przeprowadzania wizji lokalnej stanu istniejącego poszczególnych rozdzielnic głównych w budynku, zinwentaryzowano większość opisów i oznaczeń poszczególnych linii zasilających. Na etapie wykonawstwa podczas prac przełączeniowych bezwzględnie należy**

uzupełnić opisy nieczytelne lub nieistniejące. Dokładne dane dotyczące poszczególnych odplywów należy uwzględnić przy tworzeniu dokumentacji powykonawczej.

- 4. Wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować, jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. Przy każdej zmianie należy uzyskać zgodę projektanta danej branży.**
- 5. W związku z tym iż przyjęto istniejący system układu sieciowego TN-C w rozdzielnicy i jako ochronę przy uszkodzeniu wykorzystana będzie ochrona poprzez samoczynne szybkie wyłączanie zasilania, na etapie wykonawstwa należy bezwzględnie wykonać pomiar rezystancji uziomu. ($R_u \leq 10\Omega$) W przypadku nie osiągnięcia zamierzonej rezystancji należy użyć dodatkowych uziomów pograżanych aż do uzyskania odpowiedniej wartości rezystancji uziemienia.**
- 6. Na etapie wykonawstwa należy zwrócić szczególną uwagę na wyeksploatowane okablowanie istniejących rozdzielnic głównych. I w razie konieczności wymienić uszkodzone odcinki kabli i przewodów. W przypadku gdy okablowanie odpływowe okaże się za krótkie należy dany odcinek przedłużyć wykorzystując do tego celu mufy zimnokurczliwe o odpowiednim przekroju końcówek kablowych. Przy podłączaniu okablowania należy zwrócić uwagę na wykonanie odpowiednich połączeń okablowania z aparatami elektrycznymi (przy połączeniu kabli aluminiowych stosować odpowiednie końcówki bądź podkładki kupalowe) zachowując normatywne odpowiednie momenty dokręcania śrub zacisków prądowych.**

6 SYSTEM DYSTRYBUCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ – STAN PROJEKTOWANY

6.1 Rozdzielnica główna RGNN – 0,4kV

Opis ogólny systemu rozdzielnic RGNN – RE-7 - 0,4kV

W projekcie nowych rozdzielnic wykorzystano system, oparty na polach o prądzie znamionowym do 4000A, z możliwością zabudowy z separacją wewnętrzną do formy 4b oraz techniką montażu stałą, wtykową i wysuwną. Połączenie wszystkich możliwości systemu daje bezpieczeństwo i niezawodność, które wymagane jest w przemyśle ciężkim oraz w obiektach, w których musi być zagwarantowana pewność zasilania. System powinien posiadać pełne badania typu i spełniać wymogi najnowszej normy PN-EN 61439 w zakresie weryfikacji konstrukcji. Montażysta rozdzielnic na podstawie dokumentacji technicznej, rysunków wykonania połączeń miedzianych, odtwarza model pola rozdzielnic identyczny z tym, który został poddany badaniom na zgodność z normą przez niezależny instytut VDE.

Cechą systemu jest lokalizacja głównego mostu szynowego na plecach rozdzielnic. Dzięki temu zarówno górna jak i dolna część rozdzielnic może służyć do wprowadzania kabli zasilających i odpływowych.

Główny most szynowy ma osobne odcinki dla każdego pola, łączone odpowiednimi łącznikami po ustawieniu pól w miejscu docelowym. To rozwiązanie ułatwia transport i przemieszczanie pól a także ewentualny demontaż pola w przypadku uszkodzenia.

Wyposażenie pól zasilających/odpływowych

Pole podzielone jest na 3 zasadnicze przedziały: Lewy, gdzie zabudowane są wyłączniki powietrzne. Środkowy, przeznaczony na dystrybucję mocy zabudowana jako szyny dystrybucyjne. Prawy, zamykany pełnymi drzwiami, przewidziany dla zabudowy aparatów zabezpieczających poszczególnej, istniejące odpływy.

Pole zasilające wyposażono w wyłączniki powietrzne, stacjonarne, trzypolowe, o prądzie znamionowym 400A. Ics (1s) = 65kA, z modułem zabezpieczeń.

Moduł zabezpieczeniowy wyłącznika ma zakres nastawy prądu In w zakresie 1,0 do 0,4, co pozwala dopasować nastawy do szerokiego zakresu obciążeń rozdzielnic.

W polach zaprojektowano ochronniki przepięciowe iskiernikowe o wysokich parametrach prądu impulsowego (100kA). Iskierniki tego ochronnika działają dwufazowo, co powoduje, że ochronnik spełnia wymagania klasy 1+2, a napięciowy poziom ochrony wynosi 1,4 kV. Dodatkową zaletą przewidzianych ochronników jest brak efektu starzenia, który występuje w ochronnikach warystorowych.

Ochronnik wraz z dobezpieczeniem będzie montowany na płycie montażowej w przedziale zasilania. Jako wyposażenie pomiarowe zaprojektowano analizator parametrów sieci z komunikacją modbus. Jest to zaawansowany analizator mierzący ok. 100 wielkości elektrycznych, w tym prądy i napięcia harmoniczne do 51-szej harmonicznej.

Analizator parametrów sieci będzie zamontowany na pełnych drzwiach przedziału lewego.

Wyposażenie pól odpływowych z rozłącznikami listwowymi

Jako rozłączniki listwowe zaprojektowano rozłączniki listwowe, na typowe wkładki topikowe mocy, do zabudowy. Zaprojektowano rozłączniki wielkości typoszeregu: NH00 (szczegóły wg schematu).

W polu odpływowym przewidziano podzespoły dla aparatury modułowej, ale mogą one być łatwo wymienione na podzespoły dla innej aparatury, np. małych rozłączników listwowych, wyłączników kompaktowych itp. W poszczególnych polach pozostawiono miejsce na dobudowanie kolejnych rozłączników listwowych w przyszłości.

Wypożenie pól odpływowych dla zabudowy dowolnej aparatury elektrycznej typu

Pola wyposażone są w pionowe profile montażowe, przeznaczone do montowania podzespołów dla aparatury elektrycznej. Zaprojektowano podzespoły dla zabudowy aparatury modułowej, o szerokości 18 modułów w rzędzie. W razie potrzeby podzespoły mogą być zdemonstowane i zastąpione innymi, dostosowanymi do innych aparatów, np. wyłączników kompaktowych czy rozłączników bezpiecznikowych mocy.

Pole zamykane jest drzwiami pełnymi na całej wysokości pola.

Podstawowe parametry zaprojektowanej rozdzielnic:

Aparat główny: Wyłączniki kompaktowe, 400A, 3P, stacjonarne z blokadą mechaniczną

Prąd znamionowy szyn zbiorczych: do 800 A

I_{cw}: 40 kA

I_{pk}: 84 kA

Szerokość: 1602 mm

Wysokość: 1975 mm

Głębokość: 400 mm

Kolor RAL: 7035

IP: 55

Klasa ochronności: I

Forma wygradzenia: 1

IK: 10

Rozdzielnica składa się z pola zasilającego i pól odpływowych z rozłącznikami listwowymi.

Szczegóły dotyczące montażu i typu zainstalowanej aparatury przedstawiono na załączonych do opracowania schematach.

7 Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Jako system ochrony przed porażeniem z uwagi na istniejące obwody odbiorcze czteroprzewodowe wykorzystano istniejący system przewidziany dla układu TN-C zrealizowany przez przewód ochronno neutralny PEN podłączony do szyn zbiorczych danej w rozdzielnic głównej. W projektowanych rozdzielnicach przewidziano również możliwość łatwego przełączenia układu sieciowego rozdzielnic na TN-S. System szyn dystrybucyjnych jest wykonany w postaci pięciu torów, 3 – tory fazowe i 2 tory połączone ze sobą mostem. Oznaczone jako tor PEN w przypadku przyszłej modernizacji kabli odpływowych na pięcioprzewodowe, po likwidacji wspomnianego mostu otrzymamy dwa tory jeden neutralny N i jeden ochronny PE.

Dodatkowo zgodnie z obowiązującymi przepisami dla wszystkich pomieszczeń ruchu elektrycznego projektuje się instalację połączeń wyrównawczych celem wyeliminowania ewentualnych różnic potencjałów. W projektowanej części rozdzielnic należy ułożyć magistralę uziemiającą LgY 25 i połączyć ją z otokiem uziemiającym poprzez złącze GSU. Do magistrali wyrównawczej należy przyłączyć przede wszystkim metalowe konstrukcje rozdzielnic ewentualne koryta kablowe itp.

8 Uwagi – Wytyczne branżowe

- prace należy wykonać zgodnie z wymogami P.E.U.E i P.B.U.E .przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia elektroenergetyczne grupy E.
- wszystkie instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z odpowiednimi normami, przepisami i wytycznymi,
- przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać odbioru instalacji na zgodność z przepisami normy PN-IEC 60364,
- dla zasilania urządzeń ochrony p. poż. zastosować należy przewody o podwyższonej odporności ogniowej (przewody sterownicze do wyłącznika p.poż.) typu NHXH- PH90 5×2,5 mm².
- Wszystkie pomieszczenia ruchu elektrycznego wykonane powinny być w odporności ogniowej REI 120. W przypadku otworowania ścian dla przeprowadzenia okablowania przepusty należy uszczelnić do odporności ogniowej ściany.
- w trakcie realizacji inwestycji zastosować należy urządzenia i elementy instalacji posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania,
- Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi do aprobaty kompletną listę urządzeń, które zastosuje do wykonawstwa. Wykonawca powinien dostarczyć na poparcie katalogi, szkice i rysunki, które ewentualnie będą od niego wymagane. Każda propozycja Wykonawcy, która nie będzie odpowiadać technicznie, jakościowo lub estetycznie przewidzianym w projekcie urządzeniom, będzie mogła być odrzucona.

9 Dobór przewodów i zabezpieczeń

Większość odpływów w poszczególnych rozdzielnicach zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy bezpieczników topikowych o charakterystykach zwłocznych. Na etapie wykonawstwa bezwzględnie należy ujednolicić typ i prąd znamionowy wkładki względem przekroju przewodów. Dodatkowo należy w sposób bezinwazyjny (np. miernikiem cęgowym) zmierzyć rzeczywisty prąd płynący w danym obwodzie w przypadku nieodpowiedniego doboru wkładki względem przekroju przewodu i rzeczywistego prądu płynącego w danym torze należy powiadomić służby techniczne nadzorujące zamierzoną inwestycję. Powiadomić należy również projektanta celem doboru odpowiedniego rozwiązania.

Opis wkładek topikowych możliwy do zinwentaryzowania został przedstawiony na załączonych schematach i spełnia wytyczne zawarte w normie PN-IEC 60364-5-523, uwzględniając sposób prowadzenia i układania przewodów.

10 Próby montażowe i pomiary sprawdzające

Rozdzielnice powinny zawierać schematy połączeń obwodów zewnętrznych oraz układów sterowania umieszczone w specjalnej kieszeni na ścianie drzwiczek.

Wszelkie zmiany wprowadzane w układy połączeń obwodów wewnętrznych oraz sterowniczych należy bezwzględnie konsultować ze służbami technicznymi Szpitala, a wprowadzone zmiany powinny spełniać wymagania najlepszej wiedzy technicznej oraz norm i przepisów związanych. Wszelkie dokonane zmiany powinny być naniesione na schematy powykonawcze rozdzielnic.

Po zakończeniu montażu osprzętu i instalacji, a przed zgłoszeniem do odbioru końcowego należy przeprowadzić próby montażowe, obejmujące badania i pomiary sprawdzające. Sprawdzanie powinno być wykonane przez osobę wykwalifikowaną i kompetentną w zakresie sprawdzania. W czasie sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia i zainstalowanego wyposażenia a także ciągłości zasilania obiektu. Z prób montażowych należy sporządzić protokoły.

Przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji należy przeprowadzić oględziny, które mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach wyrobu, zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

W szczególności sprawdzić należy:

- obecność przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru i ochrony przed skutkami działania ciepła;
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;

- istnienie i prawidłowe umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających;
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych;
- oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków itp.;
- poprawność połączeń przewodów;
- dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację i konserwację.

Po dokonaniu oględzin należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61 niżej wymienione próby instalacji dotyczące:

- ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

W układzie sieci TN skuteczność środków ochrony należy sprawdzić przeprowadzając:

- pomiar impedancji pętli zwarciowej lub pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji uziomu,
- sprawdzenie charakterystyk urządzenia ochronnego,
- próby urządzeń różnicowoprądowych jeśli takowe będą zainstalowane na zlecenie Inwestora;
- sprawdzenia biegunowości;
- wytrzymałości elektrycznej;
- działania;
- skutków działania ciepła;
- spadku napięcia
- parametrów i poziomów oświetlenia.

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę tę i próby poprzedzające, o ile mogą mieć one wpływ na wyniki, należy powtórzyć po stwierdzeniu i usunięciu przyczyny niezgodności.

11 Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu prac Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumentację powykonawczą.

Techniczną dokumentację powykonawczą stanowi:

- zaktualizowany - po wykonaniu robót - projekt wykonawczy;
- zaktualizowane opisy poszczególnych odpiływów które były nie możliwe do ustalenia podczas inwentaryzacji bez wyłączenia zasilania.
- komplet protokołów prób montażowych;
- protokoły rozruchu technologicznego;
- komplet świadectw jakości oraz kart gwarancyjnych materiałów i aparatów dostarczonych przez

Wykonawcę robót wraz ze wskazaniem producentów, dostawców i lokalnych służb naprawczych;

- instrukcje eksploatacji wykonanej instalacji i zainstalowanych urządzeń, o ile urządzenia te odbiegają parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych;
- oświadczenie pisemne Wykonawcy stwierdzające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i obowiązującymi przepisami;
- protokół przeszkolenia personelu obsługi;
- wykaz dodatkowych urządzeń względnie części zamiennych przekazywanych Użytkownikowi.

Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wprowadzone na odbitkach opracowań projektowych powinny być wykonane trwałą techniką graficzną, omówione oraz podpisane przez osobę dokonującą zapisów wraz z datą ich dokonania.

12 Wnioski i zalecenia

Biorąc pod uwagę ocenę istniejących rozdzielnic można stwierdzić ich zły stan techniczny. Należy przedsięwziąć kroki zmierzające do wykonania modernizacji objętego niniejszym opracowaniem zakresu. Rozdzielnice główne są wyeksploatowane, wykonane w starej technologii, a brak opisów i niekiedy nieodpowiednie zabezpieczenia okablowania odpływowego może doprowadzić do awarii i wydłużonego czasu zdiagnozowania i jej usunięcia. Dodatkowo istniejące zespoły kablowe podłączone za pomocą końcówek kablowych, powodują zwiększoną emisję ciepła przy połączeniach z aparatami co może skutkować awarią zasilania takiego zespołu.

Ważnym zaleceniem dla przedmiotowej inwestycji jest opracowanie instrukcji eksploatacji dla zmodernizowanej rozdzielnic RGNN w której to zawarte są wszelkie informacje związane m.in. z procedurami okresowych przeglądów i wytycznymi dla poprawnej pracy.

Dla poprawnej pracy zmodernizowanych rozdzielnic zaleca się (min. co 5 lat) w miarę możliwości w okresie największego obciążenia określonego dla danej rozdzielnic głównej nN danej stacji należy wykonać pomiary:

- a) symetrycznego obciążenia wszystkich faz danego transformatora strony nN-0,4kV,
- b) rzeczywistego obciążenia poszczególnych odpływów nN oraz sprawdzenia obciążalności długotrwałej zastosowanych linii kablowych,
- c) napięcia wszystkich faz,

w przypadku stwierdzenia znaczącej różnicy obciążeń faz rozdzielnic RGNN tj. ponad 20% w stosunku do fazy najbardziej obciążonej, należy podjąć działania eksploatacyjne na sieci nN zmierzające do wyrównania obciążeń faz.

UWAGI!!!

- 1. Powyższe zalecenia dla rozdzielnic RGNN stanowią podstawę poprawnej pracy systemu. Bezwzględnie należy przestrzegać czasookresów przeglądów urządzeń oraz całość infrastruktury poddawać okresowym przeglądom technicznym a spostrzeżenia każdorazowo odnotowywać w stosownych protokołach. Bezwzględnie należy opracować instrukcje eksploatacji rozdzielnic RGNN przedstawionych w opracowaniu. Od tych**

czynności będzie zależać utrzymanie dobrej kondycji całego systemu dystrybucyjno – odbiorczego.

- 2. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac związanych z odłączeniem napięcia w rozdzielnicach RGNN objętych opracowaniem, należy bezwzględnie dokonać zgłoszenia terminu wykonywanych robót do służb technicznych Szpitala. Dodatkowo należy przygotować harmonogram prac uzgodniony ze służbami odpowiedzialnymi za infrastrukturę energetyczną całego obiektu, a przede wszystkim ustalić nadzór przedstawiciela Inwestora. Dodatkowo wszelkie prace należy prowadzić tak aby przerwa w zasilaniu sprowadzała się do niezbędnego minimum.**
- 3. Dla istniejących zespołów kablowych należy bezwzględnie przeprowadzić identyfikację poszczególnych kabli i w odpowiedni sposób oznakować. Do prac należy przystąpić po odłączeniu napięcia z danego zespołu. Sprawdzenie i potwierdzenie braku napięcia należy przeprowadzić za pomocą wyspecjalizowanego sprzętu (detektorów obecności napięcia).**

Opracował:

mgr inż. Mariusz Gieszcz