

**PRZEBUDOWA UKŁADU ZASILANIA STAREGO BUDYNKU SZPITALA
SPECJALISTYCZNEGO im. ŚWIĘTEJ RODZINY
Warszawa ul. Madalińskiego 25**

Zawartość opracowania

CZĘŚĆ 1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Część 1.1 Opis techniczny

1. Przedmiot i podstawa opracowania
2. Sposób zasilania. Projektowane zmiany
3. Prace demontażowe. Kolejność wykonania prac. BHP i organizacja prac
4. Uziemienie, systemy połączeń wyrównawczych.
5. Instalacja oświetleniowa
6. Instalacja gniazd wtyczkowych i systemu klimatyzacji
7. Wykonanie rozdzielnic. Montaż linii wlv. Trasy kablów
8. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa
9. Ochrona przeciwpożarowa.
10. Szczegółowe wymagania dla zasilaczy UPS.
11. Obliczenia techniczne
12. Przekazanie wykonanej instalacji do eksploatacji i wymagania szczegółowe
13. Uwagi i zalecenia
14. Marki referencyjne
15. Informacja BIOZ (dotyczy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)

Część 1.2. Oświadczenie zespołu projektowego

Część 1.3. Rysunki

Nr	Tytuł	skala	rewizja	data
E-01	Schemat strukturalny zasilania	----	----	09.2012
E-02	Plan instalacji oświetleniowej - pom. rozd. głównej st. bud.	1:50	----	09.2012
E-03	Plan instalacji gniazd wtyczkowych - pom. rozd. głównej st. bud.	1:50	----	09.2012
E-04	Plan instalacji urządzeń klimatyzacji - pom. rozd. głównej st. bud.	1:75	----	09.2012
E-05	Plan instalacji linii wlv - pom. rozd. głównej st. bud.	1:50	----	09.2012
E-06	Plan instalacji tras kablów - pom. rozd. głównej st. bud.	1:50	----	09.2012
E-07	Plan instalacji linii wlv - pom. podrozdzieln. st. bud.	1:50	----	09.2012
E-08	Plan instalacji tras kablów - pom. podrozdzieln. st. bud.	1:50	----	09.2012
E-09	Schemat ideowy i montażowy rozdzielnic RG-SB (łącznie 4 arkusze)	1:100	----	09.2012
E-10	Schemat ideowy i montażowy rozdzielnic RUPS1 (łącznie 2 arkusze)	----	----	09.2012
E-11	Schemat ideowy i montażowy rozdzielnic RUPS2 (łącznie 2 arkusze)	----	----	09.2012

1. Przedmiot i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy układu zasilania starego budynku szpitala specjalistycznego im. św. Rodziny w Warszawie ul. Madalińskiego 25. W opracowaniu zawarto dane dotyczące:

- wykonania linii w/z zasilania rozdzielnic głównej starego budynku
- wykonania rozdzielnic głównej starego budynku
- wykonania systemu zasilania gwarantowanego
- wymiany instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku
- wykonania rozdzielnic zasilania gwarantowanego
- dane dotyczące wykonania instalacji klimatyzacji
- dane dotyczące kolejności prac związanych z wymianą rozdzielnic głównej starego budynku

Integralnym elementem dokumentacji są: Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót oraz dokumentacja kosztorysowa.

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- umowa zawarta między Jednostką projektową, a Inwestorem
- Ustawa Prawo budowlane (Dz.U. nr 156/2006 r poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002 r. poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- normy branżowe obowiązkowe i zalecane do stosowania w przedmiotowym zakresie,
- podkłady architektoniczne modernizowanych pomieszczeń
- uzgodnienia z Inwestorem
- przepisy techniczno budowlane.
- zasady wiedzy technicznej w przedmiotowym zakresie

2. Sposób zasilania. Projektowane zmiany

W chwili obecnej w obiekcie wykonana jest modernizacja rozdzielnicy głównej szpitala. Zgodnie z przyjętym przez Inwestora nowym ładem rozdziału energii w obiekcie rozdzielnica ta stanowić będzie źródła zasilania dla wszystkich rozdzielnic obszarowych oraz szaf zasilająco sterujących systemów i instalacji pracujących w obiekcie. Planowane zmiany w systemie rozdziału energii w obiekcie wymuszają przebudowę sposobu zasilania rozdzielnicy głównej "starego budynku".

W tym celu zaprojektowano nową linię zasilającą rozdzielnicę starego budynku typu **5x(2xYKXS1x95)**, która wyprowadzona zostanie z rozdzielnicy głównej szpitala i wprowadzona do pola P1 - sekcja zasilania, projektowanej rozdzielnicy. Z nowej rozdzielnicy starego budynku oznaczonej w opracowaniu jako **RG-SB** zasilone zostaną rozdzielnice obszarowe w starym budynku oraz szafy zasilająco - sterujące instalacji i systemów pracujących w tej części obiektu. Dane dotyczące linii wlvz wychodzących z projektowanej rozdzielnicy podano w dalszej części opracowania oraz w dokumentacji kosztorysowej.

Wraz z wymianą rozdzielnicy głównej starego budynku zbudowany zostanie nowy system zasilania gwarantowanego. Zgodnie z wymaganiami Inwestora system będzie się składał z dwóch niezależnych zasilaczy UPS, z których jeden zostanie zainstalowany w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej starego budynku, drugi zaś w pomieszczeniu podrozdzielni starego budynku. Zasilacze będą zasilane odpowiednio z rozdzielnic **RG-SB** i **RPL**. każdy z zasilaczy zostanie wyposażony w baterie pozwalające na pracę autonomiczną w czasie $t \approx 7 \text{ min}$ (UPS1) i $t \approx 10 \text{ min}$ (UPS2) oraz z bypasy zewnętrzne pozwalające na zmianę źródła zasilania, bez przerywania zasilania odbiorów, w przypadku konieczności wyłączenia z pracy danego zasilacza. Szczegółowe dane dotyczące konfiguracji systemów oraz wymagań dla zasilaczy podano w dalszej części opracowania.

Dane dotyczące zapotrzebowania mocy dla rozdzielnicy głównej starego budynku oraz dla potrzeb poszczególnych zasilaczy UPS przekazał Inwestor na etapie kompletowania założeń do projektu. W związku z tym w opracowaniu nie przeprowadzono bilansu mocy i zgodnie z danymi przyjęto, że podana moc pokrywa zapotrzebowanie bieżące na energię elektryczną oraz zapewnia możliwość rozbudowy instalacji odbiorczych w przyszłości. Jednocześnie Inwestor oświadczył, że przewidywana moc dla rozdzielnicy głównej starego budynku jak też dla zasilacza przewidzianego w pomieszczeniu podrozdzielni starego budynku mieszczą się w przydziale mocy dla całego szpitala. Wobec powyższego nie zachodziła konieczność wystąpienia do RWE STOEN OPERATOR z wnioskiem o zmianę warunków zasilania tj o zwiększenie przydziału mocy.

Nowy system zasilania szpitala przewiduje usytuowanie układów pomiarowych rozliczeniowych energii elektrycznej poza rozdzielnicą główną. Układy pomiarowe są zrealizowane, odebrane przez RWE STOEN i pracują. Wobec powyższego, na etapie prac projektowych nie zachodziła konieczność projektowania i uzgadniania układów pomiarowych dla szpitala.

Schematy strukturalne projektowanych systemów zasilania pokazano na rys. E-01

3. Prace demontażowe. Kolejność wykonania prac. BHP i organizacja prac

Prace demontażowe

Projektowana przebudowa układu zasilania przewiduje konieczność wykonania prac demontażowych instalacji elektrycznych. Do tych prac należy zaliczyć:

- demontaż istniejących gniazd wtyczkowych oraz instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu rozdzielnic głównej
- demontaż nie wykorzystywanych linii w/z
- demontaż układów SZR w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku
- demontaż istniejących tras kablowych w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku
- odłączenie wykorzystywanych linii w/z
- demontaż poszczególnych elementów rozdzielnic głównej starego budynku
- demontaż istniejących zasilaczy UPS w pomieszczeniu rozdzielnic głównej i podrozdzielni starego budynku
- demontaż zestawów bateryjnych do zasilaczy UPS j.w. w pomieszczeniu rozdzielnic głównej i podrozdzielni starego budynku
- demontaż pozostałych elementów, rozdzielnic związanych z istniejącym system zasilania gwarantowanego w pomieszczeniu rozdzielnic głównej i podrozdzielni starego budynku

Ze względu na fakt iż wymiana rozdzielnic głównej starego budynku musi zostać przeprowadzona bez długotrwałego wyłączenia z pracy tego fragmentu obiektu - wszystkie prace montażowe i demontażowe należy wykonać w odpowiedniej kolejności. Kolejność ta musi zostać uzgodniona z Inwestorem.

Przed przystąpieniem do prac montażowych i demontażowych Wykonawca ma obowiązek uzgodnić z Inwestorem, a w razie konieczności także z projektantem, proponowaną kolejność prac. Prace można realizować po uzyskaniu akceptacji Inwestora. Organizacja prac ma na celu ograniczenie wszelkich uciążliwości jakie stwarza projektowana przebudowa dla właściwego funkcjonowania szpitala.

Etapy wykonania przebudowy

Poniżej przedstawiona zostaje proponowana kolejność prac w ujęciu etapowym.

ETAP I

- wykonanie trasy kablowej pomiędzy rozdzielnicą główną, a pomieszczeniem rozdzielnic głównej starego budynku
- ułożenie linii w/z zasilania nowej rozdzielnic głównej starego budynku wraz podłączeniem ułożonego kabla do wskazanego przez służby konserwacyjne Inwestora odpływu w RG
- demontaż linii w/z istniejących, ale niewykorzystywanych (dopuszcza się, na tym etapie, możliwość fragmentarycznego demontażu istniejących w/z), należy bezwzględnie pozostawić linie w/z wykorzystywane do zasilania obiektu oraz zinwentaryzować rodzaje kabli i zabezpieczeń zabudowanych i wykorzystywanych w istniejącej rozdzielnic na tym etapie
- demontaż istniejącej instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku i zapewnienie tymczasowego oświetlenia pomieszczenia
- demontaż istniejących tras kablowych w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku
- demontaż istniejących urządzeń systemu zasilania gwarantowanego znajdujących się w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku
- wykonanie naprawy, wypoziomowania posadzki oraz ułożenie terakoty w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku

ETAP II

- montaż tras kablowych w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku
- montaż instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku
- montaż rozdzielnic RG-SB
- wprowadzenie kabli zasilających do pola zasilającego RG-SB, podłączenie kabli, podanie zasilania i przeprowadzenie sprawdzenia poprawności montażu i pracy nowej rozdzielnic, w razie konieczności wykonanie niezbędnych poprawek

- zasilenie instalacji oświetleniowej pomieszczenia i rezygnacja z oświetlenia tymczasowego

ETAP III

- wykonanie przełączenia istniejących (pracujących) linii w/z do nowej rozdzielnicy
- zasilenie przełączonych linii w/z, sprawdzenie poprawności pracy odbiorów po wykonaniu przełączenia źródła zasilania
- demontaż pozostałych (jeśli takie były) niewykorzystywanych linii w/z
- demontaż poszczególnych fragmentów rozdzielnicy głównej starego budynku, niewykorzystywanych łączników oraz urządzeń SZR znajdujących się w pomieszczeniu.
- demontaż innych tablic rozdzielczych nie będących fragmentami starej rozdzielnicy głównej ale znajdujących się w pomieszczeniu
- montaż instalacji gniazd wtyczkowych w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej starego budynku
- montaż rozdzielnicy RUPS1
- montaż linii w/z zasilania systemu UPS w pomieszczeniu
- wykonanie poprawek tynkarskich i malowanie ścian i sufitu w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej starego budynku

ETAP IV

- demontaż istniejących urządzeń UPS w pomieszczeniu podrozdzielni starego budynku
- wyłączenie z ruchu rozdzielnicy RPL i montaż projektowanych zabezpieczeń dla systemu UPS
- montaż tras kablowych w pomieszczeniu podrozdzielni starego budynku
- montaż rozdzielnicy RUPS2
- montaż linii w/z dla systemu UPS
- wykonanie poprawek tynkarskich i malowanie ścian i sufitu w pomieszczeniu podrozdzielni starego budynku

ETAP V

- wykonanie instalacji przycisków awaryjnego/PPOŻ dla zasilacza UPS1
- wykonanie instalacji przycisków awaryjnego/PPOŻ dla zasilacza UPS2

ETAP VI

- montaż systemu klimatyzacji w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej starego budynku

ETAP VII

- montaż wszystkich elementów systemu UPS1 (pomieszczenie rozdzielnicy głównej starego budynku)
- montaż wszystkich elementów systemu UPS2 (pomieszczenie podrozdzielni starego budynku)

Uwaga dotyczące kolejności realizacji poszczególnych etapów i prac

1. Etapy nr I; II; III wykonać w kolejności określonej w projekcie
2. Prace objęte etapem nr IV można wykonywać równolegle z realizacją etapów I; II; III
3. Prace objęte etapem nr V można wykonywać równolegle z realizacją etapów I; II; III; IV i VI lub po zakończeniu realizacji etapów I; II; III; IV i VI jednak bezwzględnie przed przystąpieniem do etapu VII, należy także uwzględnić, że instalację natynkową należy wykonać po zakończeniu prac malarskich w poszczególnych pomieszczeniach
4. Prace objęte etapem nr VI należy wykonać po zakończeniu etapów I; II; III i bezwzględnie przed rozpoczęciem realizacji etapu VII
5. Prace objęte etapem nr VII muszą być bezwzględnie wykonane po zakończeniu wcześniejszych etapów prac instalacyjnych i ogólnobudowlanych.
6. Prace instalacyjne określone jako składowe danego etapu nie muszą być wykonywane w kolejności określonej w niniejszym opracowaniu, rozstrzygające jest zachowanie kolejności technologicznej
7. Opracowane etapy nie uwzględniają czasu potrzebnego na prefabrykację rozdzielnic. Harmonogram prefabrykacji stanowi wewnętrzną sprawę Wykonawcy, należy ją zaplanować i

przeprowadzić tak by możliwe było wykonanie montażu poszczególnych rozdzielnic w terminach realizacji danego etapu uzgodnionych z Inwestorem.

8. Zmiany w zaproponowanym etapowaniu prac mogą odbywać się wyłącznie za zgodą Inwestora i Inspektora nadzoru robót elektrycznych, w sytuacjach szczególnie skomplikowanych także za zgodą projektanta.

Uwagi dotyczące przełączenia pracujących linii w/z do nowej rozdzielnicy

1. Po odłączeniu linii od zacisków starej rozdzielnicy określić czy możliwe jest przełączenie bez dokonywania przedłużenia.
2. W przypadku konieczności przedłużenia linii w/z należy to wykonać przy użyciu dokładnie takiego samego typu kabla jak kable istniejące (rodzaj izolacji, materiał z jakiego wykonana jest żyła, ilość i przekrój żył)
3. Połączenie dwóch kabli wykonać przy zastosowaniu muf przelotowych suchych termokurczliwych.
4. Miejsce wykonania przedłużenia powinno być tak usytuowane by było widoczne, zaleca się przymocowanie kabla do drabinki w pobliżu obu końców mufy kablowej.
5. Zaleca się umieszczenie oznacznika kabla, zawierającego informacje podane w dalszej części opracowania, w pobliżu wykonanej mufy.
6. Linie w/z, które zostały przedłużone układać na projektowanych trasach kablowych.

Uwagi dotyczące BHP i organizacji robót

Wszelkie prace wynikające z niniejszej dokumentacji projektowej należy organizować i prowadzić tak, żeby nie stwarzać zagrożenia dla osób trzecich znajdujących się w rejonie prowadzonych robót oraz ograniczyć maksymalnie uciążliwość dla normalnej pracy Szpitala

W przypadku prowadzenia prac w pobliżu kabli czynnych, znajdujących się pod napięciem, wszelkie prace prowadzić wyłącznie na podstawie pisemnego dopuszczenia wydanego przez upoważnionego przedstawiciela służb energetycznych Inwestora. Na takich odcinkach prace prowadzić ze szczególną starannością i ostrożnością.

W przypadku konieczności wykonywania prac montażowych w pobliżu kabli czynnych, które wiążą się z dużym ryzykiem uszkodzenia kabla czynnego, a tym samym narażeniem życia monterów wykonujących prace - kable czynne należy bezwzględnie czasowo wyłączyć z ruchu.

Wszelkie prace związane z przyłączaniem odbiorników, przełączaniem miejsc zasilania, oraz inne tego rodzaju prace wykonywać przy stanie bez napięciowym rozdzielnic starej i nowej

Wykonawca ma bezwzględny obowiązek stosowania się do wszystkich przepisów BHP związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych w elektroenergetyce. Za właściwe przestrzeganie przepisów w powyższym zakresie na terenie budowy odpowiedzialny jest wyłącznie Wykonawca. W przypadku stwierdzenia możliwości nie wypełnienia wymagań przepisów BHP nie z winy wykonawcy - Wykonawca zgłosi bezzwłocznie taki fakt Inwestorowi.

Wykonawca zobowiązany jest do tworzenia szczegółowych harmonogramów pracy instalacyjnych oraz wyłączeń zasilania. Wszelkie prace instalacyjne w obiekcie ze szczególnym uwzględnieniem wyłączeń zasilania można wykonywać tylko na podstawie zatwierdzonego przez Inwestora harmonogramu i w kolejności prac ustalonych tym dokumentem. W przypadku bardziej skomplikowanych czynności łączeniowych, wyłączeń - harmonogram konsultować z projektantem

Inwestor zobowiązany jest do przygotowania dróg transportowych dla rozdzielnic oraz urządzeń UPS, określić drogi transportowe i zapoznać z nimi wykonawcę. Drogi transportowe powinny być wolne od

jakichkolwiek mebli, urządzeń lub innego wyposażenia. W pomieszczeniach ruchu elektrycznego powinny znajdować wyłącznie tylko te elementy i urządzenia dla których pomieszczenia są przeznaczone.

Inwestor zobowiązany jest do takiego przygotowania obiektu by Wykonawca nie był narażony na przestoje w pracy lub inne nieprzewidziane czynniki dezorganizujące jego pracę

W każdym zatwierdzonym terminie wyłączenia zasilania rozdzielnic, za właściwe przygotowanie obiektu i wszystkich rozdzielnic (instalacji) wyłączanych z ruchu odpowiedzialne są wyłącznie służby elektroenergetyczne Inwestora

Za wszelkie skutki wyłączenia zasilania objawiające się paniką, narażeniem zdrowia lub życia pacjentów i personelu placówki odpowiedzialność ponosi Inwestor. Tryb wyłączeń, zakres obowiązków stron lub wyjątki od powyższej zasady muszą zostać doprecyzowane w umowie na wykonanie przedmiotu niniejszej dokumentacji

Podczas prac demontażowych Wykonawca zobowiązany jest do ścisłej współpracy ze służbami konserwacyjnymi Inwestora, a w przypadku sytuacji niejasnych niepodjęmowania żadnych działań bez zgody tych służb. W sytuacjach najtrudniejszych Wykonawca zasięgnie opinii projektanta lub inspektora nadzoru robót elektrycznych.

4. Uziemienie, systemy połączeń wyrównawczych.

Instalacja uziemienia

Modernizowany budynek został wyposażony w instalację uziemienia. Do pomieszczenia rozdzielnic głównej doprowadzono przewody uziemiające. Uziemienie obiektu - poza zakresem opracowania.

Połączenia wyrównawcze

Z zacisków PE rozdzielnic RG-SB i RPL należy wyprowadzić przewody wyrównania potencjału i dołączenia do GŁÓWNYCH SZYN WYRÓWNANIA POTENCJAŁU - GSWP zainstalowanych w pomieszczeniach odpowiednio rozdzielnic głównej starego budynku i podrozdzielni starego budynku.

Ogólne wytyczne w zakresie wykonania połączeń wyrównawczych:

- połączenia wyrównawcze muszą obejmować wszystkie dostępne przewodzące części obce i być dostosowane do wymagań odrębnych przepisów regulujących wymagania w tym zakresie
- **połączenia wyrównawcze należy wykonać zawsze przy użyciu przewodów elastycznych typu LgYżo...**
- **kolor izolacji przewodów połączeń wyrównawczych musi być zawsze żółto zielony i nie można go zamienić na inny**
- szyny wyrównania potencjału należy wykonywać w postaci płaskowników miedzianych montowanych na izolatorach lub systemowych rozwiązaniach dostępnych na rynku.
- **połączenia wyrównawcze należy wykonać starannie zapewniając trwałość i pewność połączeń, poprawność połączeń potwierdzić pomiarami.**
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć także trasy kablowe, dołączenie tras do GSWP należy wykonać przewodami typu LgYżo10. połączenia poszczególnych fragmentów trasy (tzw. mostki) wykonać przewodami LgYżo6

Niniejszy punkt zawiera ogólne wskazania dotyczące wykonania połączeń wyrównawczych, jednak połączenia nie zostały ujęte w części rysunkowej z uwagi ich prosty charakter instalacyjny.

Z uwagi na fakt iż przewiduje się montaż rozdzielnic w drugiej klasie izolacyjności - oraz fakt iż inwestor nie przekazał informacji dotyczących innych urządzeń wymagających podłączenia do instalacji

wyrównania potencjału - w dokumentacji kosztorysowej ujęto wyłącznie połączenia wyrównawcze dla projektowanej instalacji tras kablowych.

5. Instalacja oświetleniowa

W pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego, ewakuacyjnego i awaryjnego.

Instalacja oświetlenia podstawowego została zaprojektowana na podstawie postanowień normy:

PN-EN 12464-1 cz.1 „Miejsca Pracy we Wnętrzach” i zapewniać będzie właściwe natężenie oświetlenia w pomieszczeniach w zależności od ich funkcji i przeznaczenia.

W szczególności spełnione są następujące wymagania:

- dla pomieszczeń z urządzeniami technicznymi, rozdzielczymi – 200Lx na wysokości ok. 0,1 m od poziomu podłogi zgodnie z **pkt 1.3.1** normy

Oświetlenie awaryjne będzie spełniać wymagania normy **PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.”** I zapewniać będzie oświetlenie dróg ewakuacyjnych o natężeniu nie mniejszym niż 1lx mierzone na podłodze wzdłuż środkowej linii tej drogi ewakuacyjnej oraz pozwalać na bezpieczne dokończenie podjętych wcześniej prac

Zgodnie z wymaganiami ochrony P.POŻ czas pracy autonomicznej opraw oświetlenia ewakuacyjnego będzie wynosił min. **t=2h**. Wszystkie stosowane inwertery muszą zostać wyposażone w opcję **AUTOTEST** lub inny alternatywny system zapewniający te same funkcje użytkowe pozwalający na monitorowanie parametrów modułów, baterii i źródeł oraz przeprowadzanie testów - wg odrębnych przepisów.

Instalację oświetleniową wykonane zostaną przewodami YDYżo4x1,5 lub YDY2x1,5. Instalację wykonać natynkowo w osłonie rur instalacyjnych.

Wszystkie montowane oprawy oświetleniowe muszą być wyposażone w układ kompensacji mocy biernej jako rozwiązanie fabryczne. Należy stosować oprawy wyposażone w układy elektroniczne rozruchu typu EVG lub równoważne.

Szczegółowe wskazówki wykonania instalacji podano na rysunku E-02.

6. Instalacja gniazd wtyczkowych i systemu klimatyzacji

Instalacja gniazd wtyczkowych

W pomieszczeniu rozdzielnic głównej starego budynku przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych. Instalacje należy wykonać natynkowo w osłonie rur instalacyjnych. Gniazda montować na wysokości nie mniejszej niż 0,5m od poziomu posadzki. Szczegóły dotyczące usytuowania i wysokości montażu ustalić z Inwestorem na etapie prac instalacyjnych. W projektowanej instalacji zastosować bezwzględnie gniazda 230V w wykonaniu IP44 z klapką ochronną. Gniazda 400V - o stopniu IP55.

Instalacja urządzeń klimatyzacyjnych

Wykonanie instalacji zasilania urządzeń klimatyzacyjnych wykonać natynkowo w osłonie rur instalacyjnych. Podłączenie urządzeń wykonać zgodnie z DTR tych urządzeń lub zlecić wyspecjalizowanej firmie.

Montaż urządzeń, instalacji technologicznych (przewody z czynnikiem chłodniczym, instalacja skroplin) oraz instalacji sterowania wykonać zgodnie z wytycznymi DTR urządzeń. Zaleca się powierzenie montażu wyspecjalizowanej firmie.

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych wykonawca we współpracy z Inwestorem zweryfikuje dane zamieszczone w niniejszej dokumentacji pod kątem poprawności doboru urządzeń.

Zaleca się zastosowanie systemu urządzeń pracującego w układzie redundantnym z pracą naprzemienną oraz możliwością uruchomienia drugiej jednostki w przypadku słabej wydajności jednostki pracującej.

UWAGA: Wszelkie dane umieszczone w niniejszym opracowaniu, a dotyczące doboru urządzeń klimatyzacyjnych, ułożenia instalacji technologicznych oraz zapewnienia właściwych warunków wentylacyjnych należy traktować jako zalecenie. W ocenie autorów opracowania wymagają one szczegółowych opracowań branżowych.

7. Wykonanie rozdzielnic. Montaż linii wzl. Trasy kablowe

Rozdzielnice

Projektowane rozdzielnice **RUPS1** i **RUPS2** zaleca się wykonane w postaci obudów z tworzywa sztucznego typu PCV, ABS spełniających wymagania II klasy izolacyjności. W przypadku trudności z dostępnością takich obudów dopuszczalne jest zastosowanie obudów metalowych i zastosowanie właściwych osłon izolacyjnych, w takim przypadku obudowa rozdzielnicy musi być dołączona do zacisku PE. Przewiduje się zastosowanie rozdzielnic o budowie modułowej z możliwością fragmentarycznego montażu płyt montażowych dla aparatury nie występującej w postaci modułowej.

Rozdzielnica główna starego budynku - **RG-SB** - zostanie wykonana jako rozdzielnica wielopolowa z blachy stalowej lakierowanej o stopniu ochrony min. IP30. Układ montażowy rozdzielnicy musi zapewniać łatwość dokonywania czynności łączeniowych. W rozdzielnicy zastosować odpowiednie oznaczenia graficzne, (schematy synoptyczne) oraz literowe i cyfrowe określające poszczególne sekcje, pola i odpływy. Zastosowane oznaczenia muszą być zgodne z oznaczeniami użytymi na schemacie ideowym. Nie jest wymagane stosowanie drzwi w poszczególnych częściach rozdzielnicy, ale konieczne jest stosowanie osłon izolacyjnych wykonanych z tworzywa sztucznego lub metalowych objętych połączeniami wyrównawczymi wewnątrz rozdzielnicy. Wymiar zewnętrzny rozdzielnicy i układ montażowy musi być dostosowany do pomieszczenia w którym rozdzielnica ma pracować. **System szyn głównych w rozdzielnicy głównej należy wykonać w oparciu o rozwiązania systemowe zawierające przewody szynowe oraz podpory do szyn. Całość konstrukcji musi zapewniać wymaganą zdolność zwarciovą określoną na schemacie ideowym rozdzielnicy.** Wykonawca zobowiązany jest do stosowania rozwiązań posiadających certyfikaty potwierdzające wymagane parametry. W przypadku stosowania rozwiązań nie posiadających właściwego uwierzytelnienia na Wykonawcy ciąży obowiązek przeprowadzenia właściwych prób i pomiarów a protokoły z pomiarów przedstawić Inspektorowi i Projektantowi do akceptacji. Po jej uzyskaniu dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Montaż aparatury w projektowanych rozdzielnicach należy wykonać w taki sposób by zapewnić bezpieczeństwo eksploatacji. Wewnątrz rozdzielnic wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich przewodzących elementów konstrukcyjnych rozdzielnicy. W okablowaniu rozdzielnic zachować bezwzględnie kolorystykę żył N (kolor niebieski) oraz PE (kolor żółto zielony). Okablowanie obwodów głównych wykonać kolorem czarnym, brązowym lub szarym. Do rozdziału energii elektrycznej w rozdzielnicach wykorzystywać systemowe elementy takie jak mostki grzebieniowe do aparatury modułowej lub bloki rozdzielcze przystosowane do montażu na szynę TH35 Obudowy rozdzielnic powinny być wykonane w stopniu szczelności min. IP30. Aparatura w rozdzielnicach powinna być opisana wg oznaczeń porządkowych (numeracja wg projektu) oraz uzupełniona o opis funkcjonalny. należy stosować wyłącznie aparaturę i obudowy posiadające stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Na wszystkich rozdzielnicach należy umieścić tabliczki ostrzegawcze o treści:

„UWAGA URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM”

Dane doboru analizatora parametrów zasilania

- pomiar prądów i napięć w każdej fazie
- pomiar mocy P, Q i S dla poszczególnych faz i wskazania sumaryczne
- pomiar współczynnika mocy podanego jako $\cos\varphi$ i jako $\tan\varphi$
- pomiar wyższych harmonicznych (zakres minimalny do 44 harmonicznej)
- wskazania współczynników THDi i THDu
- wszystkie wielkości muszą być mierzone i wskazywane być jako THRU RMS
- zalecane jest wyposażenie analizatora w rejestrator kilku wybranych parametrów - tylko jeśli Inwestor wyrazi takie życzenie.

Linie wlv

Linie wlv układać na projektowanych trasach kablowych. Przy montażu linii wlv należy zachować szczególną ostrożność. Przyjęty sposób montażu musi zabezpieczać układane kable i przewody przed uszkodzeniem powłok izolacyjnych. W przypadku uszkodzenia - należy wymienić cały odcinek, na którym wystąpiło uszkodzenie lub usunąć uszkodzony fragment i zastosować przedłużenie poprzez montaż muf przelotowych. taki sposób wymaga akceptacji Inwestora . Niedopuszczalne jest samodzielne, miejscowe naprawianie powłok izolacyjnych przewodów lub kabli. Podczas układania należy stosować się do wymagań producenta w zakresie maksymalnych promieni gięcia oraz minimalnych temperatur układania.

Trasy kablowe

Trasy kablowe w postaci koryt wykonywać tylko w oparciu o rozwiązanie systemowe. Koryta objąć systemem połączeń wyrównawczych. Miejsce przedłużenia trasy, zmiany sposobu prowadzenia, zwężenia, łuki, kolana itp. należy połączyć z odcinkiem poprzednim mostkiem wykonanym z przewodu LgYżo6. Dopuszcza się stosowanie systemu koryt nie wymagającego wykonywania takich połączeń pod warunkiem uzyskania pisemnego potwierdzenia producenta systemu, że sposób łączenia elementów tras zapewnia ciągłość galwaniczną. Trasy kablowe powinny zostać dołączone do głównej szyny wyrównania potencjału przewodem LgYżo10. Połączenie od szyny do koryta wykonać w co najmniej dwóch miejscach. Elementem tras kablowych jest także wykonanie przepustów kablowych. Przepusty takie należy wykonać wg poniższych uwag. Należy jednocześnie zaznaczyć, że jako przepust traktuje się także przejście drabinek lub koryt kablowych przez przegrodę budowlaną.

- Przepusty przez przegrody budowlane nie stanowiące oddzielenia stref pożarowych należy wykonać w postaci rur stalowych o odpowiednio dobranej średnicy. Przepust należy zamocować w taki sposób by uniemożliwić jego przemieszczanie się w warunkach normalnej pracy. krawędzie przepustów zlicować z płaszczyzną przegrody i wykonać fazowanie krawędzi uniemożliwiające uszkodzenie powłok izolacyjnych. Po zakończeniu prac instalacyjnych przepust uszczelnić obustronnie stosując wypełnienie gipsowe, tynkarskie lub silikonowe w zależności od warunków montażu.
- Wszystkie przepusty, których montaż jest konieczny w przegrodach budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych należy wykonywać w postaci elementów systemowych zapewniających właściwie wypełnienie i uszczelnienie. Wszystkie przepusty instalacyjne muszą być uszczelnione przy użyciu specjalnych mas ognioodpornych spełniających wymogi w zakresie odporności ogniowej i posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia CNBOP. Generalną zasadą wykonania przepustów o jakich mowa jest zapewnienie odporności ogniowej przepustu nie mniejszej niż odporności danej przegrody budowlanej. W zakresie prawidłowego wykonania omawianych przepustów (prawidłowej odporności ogniowej przepustów) rozstrzygające są

postanowienia opracowania branży architektoniczno budowlanej lub informacje przekazane pisemnie przez Inwestora.

- Wykonanie przepustów przez ściany zewnętrzne należy wykonać wyłącznie przy użyciu elementów systemowych. Sposób montażu musi odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta przepustu.

8. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa

Ochrona przeciwporażeniowa

Wszystkie projektowane rozdzielnice przystosowane zostaną do pracy w systemie TN-S.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowane będzie samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $t=0,4s.$, które zrealizowane zostanie przez bezpieczniki i wyłączniki nadmiarowo prądowe. Ponadto w układzie zastosowane zostaną wyłączniki różnicowo prądowe dla obwodów oświetleniowych i gniazd wtyczkowych.

Ochrona przepięciowa

W modernizowanym obiekcie zrealizowana zostanie dwustopniowa ochrona przepięciową. Pierwszy stopień realizowany jest w rozdzielnicy głównej obiektu (poza zakresem opracowania) poprzez montaż ochronników kl. B+C. W niniejszym opracowaniu przyjęto, że drugi stopień ochrony przepięciowej poprzez zastosowanie ochronników **kl. C**. Zostanie zrealizowany w rozdzielnicach obszarowych.

Na późniejszym etapie modernizacji instalacji elektrycznych zaleca się przeprowadzenie szczegółowej analizy zasilanych urządzeń i ewentualne wyposażenie aparatury elektrycznej lub urządzeń teleinformatycznych w ochronę precyzyjną (kl. D) dla wybranych urządzeń poprzez instalację gniazd wtyczkowych wyposażonych w odpowiednie elementy ochrony przepięciowej.

9. Ochrona przeciwpożarowa.

Zakres opracowania nie obliuguje zespołu projektowego do przeprowadzania analiz w zakresie konieczności zasilania w poszczególnych obiektach odbiorów przeciwpożarowych lub określania sposobu ich zasilania. Nie ma również konieczności projektowania przycisków PWP (przeciwpożarowego wyłącznika prądu) w obiekcie. Niniejsze opracowanie dotyczy wyłącznie przebudowy fragmentu systemu zasilania obiektu i przyjmuje się, że funkcje wyłączenia zasilania w przypadku pożaru lub zagrożenia pożarowego zostały zrealizowane w rozdzielnicach wyższego rzędu oraz, że projektowane wcześniej środki techniczne ochrony przeciwpożarowej zostały zrealizowane lub zostaną zrealizowane w ramach planowanych prac instalacyjnych związanych z modernizacją obiektu, a Inwestor ma świadomość konieczności ich realizacji.

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano przyciski PPOŻ współpracujące z projektowanymi zasilaczami UPS. Przyciski należy zainstalować w pomieszczeniach gdzie będą pracować zasilacze oraz przy wejściu głównym do obiektu. Przy czym jako wejście główne rozumie się także recepcję usytuowaną w hallu głównym. Przyciski należy zainstalować w pobliżu przycisku pełniącego funkcję PWP.

Projektowane przyciski pełnić będą podwójną funkcję. Wyłączenie danego zasilacza w przypadku zagrożenia dla obsługi lub sprzętu lub wyłączenie zasilacza jeśli wymagają tego warunki zagrożenia pożarowego lub pożaru.

Przyciski należy opisać jako UPS1 i UPS2 lub w inny sposób wg zasad przyjętych w obiekcie. Należy zawsze spełnić warunek jednoznaczności informacji jaką niesie taki opis.

10. Szczegółowe wymagania dla zasilaczy UPS.

UPS1

Zgodnie z wymaganiami Inwestora zasilacz oznaczony jako **UPS1** powinien mieć konstrukcję modułową pozwalającą na zwiększenie mocy urządzenia w dowolnym okresie eksploatacji oraz pozwalający na zastosowanie modułów zapewniających redundancję. W tym celu zaprojektowano układ modułowy składający się z dwóch szaf przeznaczonych do montażu modułów (moc pojedynczego modułu wynosi $S=20\text{kVA}$). Rozwiązanie daje możliwość rozbudowy mocy do 240kVA bez zachowania redundancji lub 220kVA przy pracy w systemie "**n+1**". Wg ustaleń z Inwestorem zasilanie systemu zostało zaprojektowane tak by przenieść moc $S=160\text{ kVA}$. W pierwszym etapie pracy Inwestor zakłada moc systemu $S=120\text{kVA}$. Wynika stąd konieczność zastosowania min. 6 modułów UPS w pierwszym etapie pracy. Szczegóły w tym zakresie należy uzgodnić z Inwestorem przed zamówieniem wymaganej ilości modułów. W celu zapewnienia właściwej współpracy obydwu szaf modułów oraz zapewnienie tzw bypassu zewnętrznego zaprojektowano tzw. "szafę sprzęgającą" (oznaczenie w opracowaniu MC/BS).

Na rysunkach uwzględniono 3 szafy bateryjne co należy traktować także jako rezerwę miejsca przy ewentualnej rozbudowie

Charakterystyka zasilacza UPS1

CHARAKTERYSTYKA SZAF UPS

- budowa modułowa o łącznej mocy min. 120 kVA
- modułami mocy $20\text{ kVA}/18\text{kW}$ z możliwością instalacji "na gorąco" bez konieczności przechodzenia na bypass serwisowy lub wyłączania systemu
- Praca równoległa dopuszczalna poprzez połączenia bezpośrednie lub moduł sprzęgający
- Wymagane podwójne wejście sieci zasilającej (bypass wewn. i prostawk)
- Wewnętrzny bypass serwisowy
- Zintegrowana karta SNMP i interfejsem RJ45 $10/100\text{ Base T}$ obsługującą protokoły ARP, IP, ICMP, SNMPv1, SNMPv3 USM, UDP, TCP, HTTP, FTP, TFTP, SMTP, BOOTP, SNTP, DN and Telnet
- miejsce na 2 dodatkowe karty komunikacyjne, w tym port RS232
- Panel dotykowy LCD z komunikatami w języku Polskim

WEJŚCIE I WYJŚCIE

- Napięcie znamionowe prostownika - $400\text{V} / 3\text{f}$,
- Znamionowa moc wyjściowa (P_n) na jednostkę przy współczynniku $\cos = 0,9$ - 18kW

Pozostałe parametry wyrażone w wartościach bezwzględnych przyjąć wg wymagań jak dla zasilacza UPS2 (informacja poniżej)

SPRAWNOŚĆ

Sprawność ogólna (wsp. mocy $0,9$ opóźnienie) dla odbiorów o charakterze rezystancyjno indukcyjnym potwierdzona przez niezależną jednostkę badawczą: utrzymanie sprawności urządzenia w przedziale mocy 25% do 100% na poziomie ok. 96% , dopuszczalne obniżenie do ok. 93% dla skrajnych wartości obciążenia

Zalecana opcja pracy w trybie ECO MODE lub równoważnym

PARAMETRY ŚRODOWISKOWE

Wymagania przyjąć wg danych jak dla zasilacza UPS2 (informacja poniżej)

BATERIA

Bateria w technologii AGM o żywotności 10 do 12 lat według Eurobat zapewniająca ok. 7 minutowy czas podtrzymania dla 108 kW mocy umieszczona w systemowej obudowie bateryjnej o wymiarach zbliżonych do wymiarów zasilacza lub wielokrotności

STEROWANIE ZDALNE ORAZ KOMUNIKACJA I DIAGNOSTYKA

Wymagania przyjąć wg danych jak dla zasilacza UPS2 (informacja poniżej) lub uzgodnić z Inwestorem możliwość zastosowania innych rozwiązań

UPS2

Zgodnie z wymaganiami Inwestora zasilacz oznaczony jako **UPS2** może być jednolitym urządzeniem bez konieczności stosowania dodatkowego urządzenia zapewniającego redundancję systemu. Wymogiem jest natomiast możliwość zwiększenia mocy zasilacza poprzez zmiany w oprogramowaniu operacyjnym. System został zaprojektowany na moc maksymalną $S=120\text{kVA}$. Moc wymagana w pierwszym etapie - $S=90\text{kVA}$. Do urządzenia zaprojektowano moduł bypassu zewnętrznego.

Charakterystyka zasilacza UPS2

WEJŚCIE

- Napięcie znamionowe prostownika - 400V / 3f,
- Tolerancja napięcia - + 20%; - 15% bez obniżania wartości znamionowych,
- Częstotliwość wejściowa - 45 do 65 Hz,
- Współczynnik mocy / THDI - $\geq 0.99 / \leq 1,4\%$,
- Nominalny / Maksymalny prąd wejściowy Zgodnie z normą EN 62040-3 - 185A / 218A
- Napięcie znamionowe by-passu: 3f + N - 400V.
- Wymagane podwójne wejście sieci zasilającej (bypass wewn. i prostownik)

WYJŚCIE

Znamionowa moc wyjściowa (P_n) na jednostkę przy współczynniku $\cos \phi = 1$ bez przewymiarowania jednostki UPS w temperaturze do 35°C - 120 kVA/kW

- Napięcie - 400V / 3f+N $\pm 1\%$ (zalecana możliwość wyboru 380/415 V),
- Tolerancja napięcia - obciążenie statyczne $\pm 1\%$, obciążenie; dynamiczne zgodnie z VFI-SS-111,
- Częstotliwość - 50 / 60 Hz $\pm 2\%$ (konfigurowalne dla kompatybilności z agregatem)
- Stabilność częstotliwości - 0,01%,
- By-pass automatyczny
- Zakłócenia harmoniczne - < 1% przy obciążeniu liniowym; < 3% przy obciążeniu nieliniowym,
- Przeciążalność przez 10 minut - 125%,
- Przeciążalność przez 1 minutę - 150%,
- Współczynnik szczytu - 3:1,
- Maksymalny Prąd zwarcia - $\geq 2,7 \times I_n$.

SPRAWNOŚĆ

Sprawność ogólna (wsp. mocy 0,9 opóźnienie) dla odbiorów o charakterze rezystancyjno indukcyjnym potwierdzona przez niezależną jednostkę badawczą: utrzymanie sprawności urządzenia w przedziale mocy 25% do 100% na poziomie ok. 96%

Zalecana opcja pracy w trybie ECO MODE lub równoważnym

PARAMETRY ŚRODOWISKOWE

- Temperatura pracy- od 0°C do 35°C (w celu zapewnienia optymalnej żywotności baterii: od 15°C do 25°C),
- Wilgotność względna - 0% ÷ 95% bez kondensacji,
- Maksymalna wysokość miejsca pracy npm - 1000 m bez zmiany parametrów znamionowych
- Poziom hałasu z 1m (ISO 7779) - $\leq 65\text{ dB (A)}$,

BATERIA

Bateria w technologii AGM o żywotności 10 do 12 lat według Eurobat zapewniająca ok. 10 minutowy czas podtrzymania dla 90kW mocy umieszczona w systemowej obudowie bateryjnej o wymiarach zbliżonych do wymiarów zasilacza lub wielokrotności

STEROWANIE ZDALNE ORAZ KOMUNIKACJA

- aktywacja zasilania UPS za pomocą izolowanego styku beznapięciowego
- wyłącznik awaryjny EPO wymuszany zewnętrznym sterowaniem, zdolny do:
 - wyłączenia UPS
 - rozwarcia styku bypassu i przełącznika baterii
 - wskazania zdarzenia przez otwarcie styku beznapięciowego na płycie obwodu programowalnego
- wskazanie kumulacji alarmów za pomocą izolowanego styku beznapięciowego
- System testowania kontrolki umożliwiający weryfikację poprawnego stanu pracy.

- Muszą być obsługiwane następujące protokoły komunikacyjne:
- SNMP IPv4 oraz IPv6 (wymóg konieczny)
 - MODBUS TCP
 - HTTP
 - STPM SMTP
 - PROFIBUS
 - DEVICENET
- Konfiguracja musi być możliwa do ustawienia poprzez interfejs HTML.

DIAGNOSTYKA

Urządzenie wyposażone w mikroprocesor zdolny do prowadzenia pełnej kontroli diagnostycznej maszyny celem zdobycia głównych informacji diagnostycznych i monitorowania przez komputer (zdalny lub miejscowy).

Możliwość dostępu do oferowanych przez producenta programów zdalnego wsparcia technicznego.

Możliwość "dialogu" z centralnym systemem sterowania (jeśli będzie zastosowany) poprzez:

- programowalną kartę wejścia/wyjścia danych z co najmniej 2 stykami beznapięciowymi przenoszącymi dane wejściowe (co najmniej 4 styków) oraz dane wyjściowe (co najmniej 2 styki)\
- Kartę SNMP zgodną z adresowaniem IPv4 oraz IPv6 (wymóg konieczny)
- Czujnik temperatury i wilgotności
- co najmniej 2 porty komunikacyjne, w tym jeden port szeregowy RS232/485

11. Obliczenia techniczne

11.1 Dobór zasilaczy czy UPS

W opracowaniu przyjęto zasilacze UPS wg danych podanych przez Inwestora

Zasilacz UPS 1 S=120kVA z możliwością rozbudowy do S=160kVA

Zasilacz UPS 2 S=90kVA z możliwością rozbudowy do S=120kVA

Dobory kabli i przewodów dostosowano do wartości maksymalnych.

Wartości zabezpieczeń przyjęto wg mocy początkowych zasilaczy

11.2 Określenie zdolności zwarciowej szyn głównych RG-SB i aparatury zabezpieczeniowej

$$I_{k3}'' = (cUn) / \sqrt{3}Z_{T2} = 12,12kA$$

$$i_p = \sqrt{2}\chi I_{k3}'' = 27,34kA$$

Gdzie: χ - współczynnik udaru – przyjęto wartość 1,6

Z_{T2} - impedancja obwody dla zwarcia 3f

Dobrano aparaturę zabezpieczającą o zdolności łączeniowej $I_{cu}=50kA$

Wymagana zdolność zwarciowa dla mostu szyn głównych $I_{cu}=50kA$

Wymagana zdolność łączeniowa dla aparatury modułowej jednofazowej $I_{cu}=10kA$ z zastosowaniem zabezpieczenia wkładką topikową

Tabela 11.3 OBLICZENIA TECHNICZNE - Zestawienie odbiorników , obliczenia mocy i prądów roboczych

Lp.	Rodzaj odb.	Ozn. Odb.	P	cosφ	Ke	S	U	IB
			W	-	-	VA	V	A
1	Zasilanie rozdzielnic RG-SB	RG-SB	300000,00	0,87	1	344828	400	498,31
2	Zasilanie UPS1 z RG-SB	UPS1	140000,00	0,87	1	160920	400	232,54
3	Zasilanie UPS2 z RPL	UPS2	105000,00	0,87	1	120690	400	174,41
4	Obwód oświetleniowy	S1	250,00	0,85	1	294,118	230	1,28
5	Obwód gniazd 230V	G1	2500,00	0,85	1	2941,18	230	12,79
6	Obwód gniazd 400V	G2	7000,00	0,85	1	8235,29	400	11,90
7	Zasilanie urządzeń klimatyzacji	K1	4500,00	0,8	1,1	6187,5	400	8,94
8	Zasilanie rozdzielnic RUPS1	RUPS1	140000,00	0,87	1	160920	400	232,54
9	Zasilanie rozdzielnic RUPS2	RUPS2	105000,00	0,87	1	120690	400	174,41

Tabela 11.4 OBLICZENIA TECHNICZNE - Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów

Lp	Ozn. Odb.	P	cosφ	S	U	IB	IN	Typ zab.	kw	IDw.	s	Typ linii	IDN.	L	Zo	Δuo
		W	-	VA	V	A	A		-	A	mm2		A	m	mΩ	%
1	RG-SB	300000	0,87	344828	400	498,31	500	WT3	1,60	551,7	190	5x(2xYKXS1x95)	766	70	18,90492	1,23
2	UPS1	140000	0,87	160920	400	232,54	250	WT1	1,60	275,86	120	5xLgY120	308	25	8,75263	0,33
3	UPS2	105000	0,87	120690	400	174,41	200	WT1	1,60	220,69	95	5xLgY95	264	15	6,216444	0,19
4	S1	250	0,85	294,12	230	1,28	10	C10	1,45	10,00	1,5	YDYżo4x1,5	13	12	275,8725	0,14
5	G1	2500	0,85	2941,2	230	12,79	16	B16	1,45	16,00	2,5	YDYżo3x2,5	17,5	20	275,8911	1,35
6	G2	7000	0,85	8235,3	400	11,90	20	C20	1,45	20,00	4	YDYżo5x4	27	20	172,4602	0,39
7	K1	4500	0,8	6187,5	400	8,94	16	C16	1,45	16,00	2,5	H07RN-F5G2,5	17,5	25	344,8638	0,50
8	RUPS1	140000	0,87	160920	400	232,54	250	WT1	1,60	275,86	120	5xLgY120	308	18	6,301894	0,23
9	RUPS2	105000	0,87	120690	400	174,41	200	WT1	1,60	220,69	95	5xLgY95	264	12	4,973155	0,15

Tabela 11.5 OBLICZENIA TECHNICZNE - sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia, określenie wartości spadku napięcia

	Ozn. Odb.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z0	Σ Z	Ik	IkN	OCENA	ΔU1	ΔU2	ΔU3	ΔU4	ΔU0	ΣΔU
		mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	kA	kA	TAK/NIE	%	%	%	%	%	%
1	RG-SB	35,00				18,90	53,90	4,05	4,00	TAK					1,23	1,23
2	UPS1	35,00	18,90			8,75	62,66	3,49	2,90	TAK	1,23				0,33	1,56
3	UPS2	35,00	20,00			6,22	61,22	3,57	2,40	TAK	0,80				0,19	0,99
4	S1	35,00	18,90			275,87	329,78	0,66	0,10	TAK	1,23				0,14	1,37
5	G1	35,00	18,90			275,89	329,80	0,66	0,08	TAK	1,23				1,35	2,58
6	G2	35,00	18,90			172,46	226,37	0,97	0,10	TAK	1,23				0,39	1,62
7	K1	35,00	18,90			344,86	398,77	0,55	0,16	TAK	1,23				0,50	1,73
8	RUPS1	35,00	18,90	8,75		6,30	68,96	3,17	2,90	TAK	1,23	0,33			0,23	1,79
9	RUPS2	35,00	20,00	6,22		4,97	66,19	3,30	2,40	TAK	0,80	0,19			0,15	1,14

Tabela 11.6 OBLICZENIA TECHNICZNE - Koordynacja zabezpieczeń i przewodów

Lp.	Ozn. Odb.	Typ linii	IB	IN	IDN.	IB<IN<IDN	kt	I2	1,45xIDN	I2<1,45IDN
1	RG-SB	5x(2xYKXS1x95)	498,31	500,00	766,00	PRAWDA	1,45	725,00	1110,70	PRAWDA
2	UPS1	5xLgY120	232,54	250,00	308,00	PRAWDA	1,45	362,50	446,60	PRAWDA
3	UPS2	5xLgY95	174,41	200,00	264,00	PRAWDA	1,45	290,00	382,80	PRAWDA
4	S1	YDYżo4x1,5	1,28	10,00	13,00	PRAWDA	1,45	14,50	18,85	PRAWDA
5	G1	YDYżo3x2,5	12,79	16,00	17,50	PRAWDA	1,45	23,20	25,38	PRAWDA
6	G2	YDYżo5x4	11,90	20,00	27,00	PRAWDA	1,45	29,00	39,15	PRAWDA
7	K1	H07RN-F5G2,5	8,94	16,00	17,50	PRAWDA	1,45	23,20	25,38	PRAWDA
8	RUPS1	5xLgY120	232,54	250,00	308,00	PRAWDA	1,45	362,50	446,60	PRAWDA
9	RUPS2	5xLgY95	174,41	200,00	264,00	PRAWDA	1,45	290,00	382,80	PRAWDA

UWAGA: Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie określone w tabeli 11.5 dla rozdzielnic RUPS1 i RUPS2 jest słuszne dla pracy zasilaczy UPS przy aktywnym bypassie wewnętrznym - praca przy zasilaniu z sieci elektroenergetycznej. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla rozdzielnic RUPS1 i RUPS2 przy pracy zasilaczy w trybie on-line lub w trybie bateryjnym została sprawdzona w następnym punkcie obliczeń

Tabela 11.7 OBLICZENIA TECHNICZNE - sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla rozdzielnic RUPS1 i RUPS3 przy zasilaniu z zasilaczy pracujących w trybie on-line lub w trybie bateryjnym

Przy pracy zasilaczy w trybie on-line lub w trybie bateryjnym określenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie jest niemożliwe ze względu na fakt iż działanie układów zabezpieczających przekształtnika nie powoduje przerwy galwanicznej. Dodatkowe trudności stanowi ograniczenie prądu wyjściowego powodowane ochroną elementów aktywnych przekształtnika. Wobec powyższego zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41 uważa się, że ochrona jest skuteczna jeżeli napięcie dotykowe na dostępnych częściach metalowych zasilanego urządzenia nie jest większe od napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale w danych warunkach środowiskowych. należy zatem spełnić warunek:

$$U_{ST}=I_a \times Z_{PE} \leq U_L$$

gdzie: U_{ST} - napięcie dotykowe na metalowej obudowie urządzenia zasilanego gdzie nastąpiło zwarcie

I_a - prąd wyłączający przekształtnika

Z_{PE} - wartość impedancji przewodu PE między rozpatrywaną częścią przewodzącą a głównym połączeniem wyrównawczym

U_L - napięcie dopuszczalne długotrwale w danych warunkach środowiskowych

Biorąc pod uwagę rodzaj obiektu w jakim przeprowadzane jest sprawdzenie przyjęto $U_L=25V$

Sprawdzenie przeprowadzono przy założeniu pracy zasilaczy z maksymalną mocą

dla RUPS1 przy $S=160kVA$ $U_L=12,5V$ - warunek spełniony

dla RUPS2 przy $S=120kVA$ $U_L=7,8V$ - warunek spełniony

Na podstawie przeprowadzonego sprawdzenia, przy nie zmienionych typach kabli połączeniowych, można przyjąć, że warunek będzie spełniony także przy pracy zasilaczy z mocą ,mniejszą odpowiednio 120kVA i 90kVA

Zalecenie:

Przy projektowaniu instalacji odbiorczych (poza zakresem opracowania) należy każdorazowo sprawdzić warunek $Z_{PE} \leq U_L / I_a$ co daje wartość $Z_{PE}=36m\Omega$ dla UPS1

$Z_{PE}=45m\Omega$ dla UPS1

Zaleca się także stosowanie wyłączników różnicowoprądowych dla wszystkich obwodów odbiorczych oraz wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych

12. Przekazanie wykonanej instalacji do eksploatacji i wymagania szczegółowe

Wykonawca ma obowiązek opracować i zatwierdzić przez Inwestora **"Instrukcję Eksploatacji Instalacji Elektrycznych w obiekcie"** Instrukcję należy opracować na podstawie odrębnych przepisów regulujących zakres i formę tego rodzaju dokumentów. Instrukcją powinna dotyczyć wyłącznie prac objętych niniejszą dokumentacją. W zakresie szczegółowym dołączyć wymagania eksploatacyjne zasilaczy UPS i baterii opracowane przez gwaranta systemu

Przekazanie instalacji do eksploatacji

Po wykonaniu robót instalacyjnych należy sprawdzić:

- zgodność wykonanych prac z projektem technicznym wykonawczym
- poprawność montażu kabli i przewodów
- poprawność montażu projektowanego osprzętu elektrycznego
- poprawność montażu rozdzielnic
- poprawność wykonania uszczelnień pożarowych (jeśli takie występują)
- sprawdzić ciągłość żył i powłok izolacyjnych kabli i przewodów

oraz wykonać:

- pomiar rezystancji izolacji
- próby napięciowe poszczególnych obwodów
- pomiary impedancji pętli zwarcia
- pomiary parametrów wyłączników różnicowoprądowych
- pomiary natężenia oświetlenia wewnątrz – w szczególności oświetlenia ewakuacyjnego
- wykonać próby funkcjonalne systemów UPS

Wszystkie pomiary i próby eksploatacyjne należy przeprowadzić w pełnym zakresie regulowanym odrębnymi przepisami.

Przekazanie do eksploatacji może nastąpić gdy odbierający otrzyma

- dokumentację techniczną
- dokumentację powykonawczą
- protokoły badań i pomiarów
- inne wymagane przez odbierającego dokumenty
- instrukcję eksploatacji

13. Uwagi i zalecenia

Dokumentację należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym lub specyfikacji materiałowej, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do jego pisemnego rozstrzygnięcia.

Istotne zmiany w projektowanych instalacjach wymagają opracowań projektowych zamiennych lub uzupełniających.

Wszystkie stosowane elementy, urządzenia, materiały muszą posiadać stosowne atesty, dopuszczenia i aprobaty do stosowania w budownictwie. Montaż materiałów nie dopuszczonych do obrotu na terenie RP traktowana będzie jako wykonywanie prac niezgodnie z projektem technicznym.

Wszystkie prace należy prowadzić i wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracujący personel winien posiadać odpowiednie kwalifikacje i być przeszkolonym w zakresie pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Wszystkie prace przełączeniowe, instalacyjne należy prowadzić w stanie bez napięciowym urządzeń zasilających. Jeśli zajdzie konieczność prowadzenia prac pod napięciem - mogą je wykonywać wyłącznie pracownicy dysponujący potwierdzonymi kwalifikacjami i dysponujący właściwymi narzędziami. Tego rodzaju prace mogą być wykonywane wyłącznie pod specjalnym nadzorem. **Prace pod napięciem wykonawca wykonuje zawsze na własne ryzyko i na własną odpowiedzialność.**

14. Marki referencyjne

Grupa produktów	Proponowany standard / marki referencyjne
Rozdzielnica główna	Producent: <u>HAGER</u> , <u>SCHNEIDER ELECTRIC</u> ; <u>MOELLER</u> <u>Uwagi techniczne:</u> wykonanie w technologii obudów metalowych, lakierowanych, rozdział energii przy pomocy szyn, bloków, rozdzielczych, mostków systemowych, aparatura modułowa. montowana na płycie lub do szyn rozdzielczych.
Rozdzielnice zasilania gwarantowanego	Producent: <u>HAGER</u> ; <u>SCHNEIDER ELECTRIC</u> ; <u>MOELLER</u> <u>Uwagi techniczne:</u> wykonanie w technologii obudów metalowych lakierowanych lub obudowy z tworzywa sztucznego w II klasie izolacyjności
Oprawy oświetleniowe	Producent: <u>PXF</u> , <u>LUXPROM</u>
Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	Producent: <u>HYBRYD</u> , <u>TM TECHNOLOGIE</u> ; <u>AWEX</u> <u>Uwagi techniczne:</u> odrębne oprawy wyposażone w system AUTOREST lub równoważny
Gniazda 400V	Producent: <u>PCE</u> , <u>LEGRAND</u>
Gniazda 230V osprzęt instalacyjny	Producent: <u>HAGER POLO</u> , <u>LEGRAND</u>
Trasy kablowe	Producent: <u>BAKS</u> , <u>TK-REM</u> , <u>CABLOFIL</u>
Kable i przewody	Producent: <u>TELEFONIKA</u> , <u>BITNER</u> , <u>LAPPKABEL</u> ; <u>HELUKABEL</u>
Systemy UPS	Producent: <u>SOCOMEQ</u> , <u>EATON</u> Szczegółowe wymagania techniczne wg danych podanych w rozdziale 10

Marki (producenci), których nazwy podkreślono w drugiej kolumnie tabeli były podstawą do przyjęcia rozwiązań technicznych określonych w niniejszej dokumentacji.

15. Informacja BIOZ (dotyczy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)

Opracowana na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23/06/2006 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Nazwa obiektu budowlanego

SZPITAL SPECJALISTYCZNY - SPZOZ

Adres obiektu budowlanego

Warszawa ul. Madalińskiego 25

Inwestor

Szpital Specjalistyczny im. św. Rodziny Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
Warszawa ul. Madalińskiego 25

Informację sporządził i sprawdził zespół:

inż. Andrzej Kowalczyk

zam. Warszawa, ul. Farbiarska 9C

mgr inż. Stanisław Cywiński

zam. Zgrupowania Żmija 11 m.233

sprawił:

mgr inż. Adam Pieścik

zam. Warszawa ul. Tamka 49/72

A. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

1. ręczne kucie bruzd (warunkowo);
2. demontaż kabli i przewodów
3. demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego
4. układanie kabli i przewodów w wykonanych bruzdach (warunkowo)
5. montaż tras kablowych
6. układanie kabli i przewodów na trasach kablowych
7. montaż rozdzielnic elektrycznych;
8. montaż aparatury elektrycznej zabezpieczającej
9. montaż osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych
10. montaż urządzeń zasilania gwarantowanego, w tym zestawów bateryjnych i zasilaczy UPS
11. wykonanie połączeń elektrycznych w rozdzielnicach;
12. uruchomienie wykonanej instalacji;
13. wykonanie prób montażowych i prac kontrolno pomiarowych

B. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

1. istniejące instalacje elektroenergetyczne niskiego (do 1kV) napięcia;
2. linie telekomunikacyjne wewnętrzne;

C. Elementy, wyposażenia, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

1. istniejące, czynne drogi komunikacyjne;
2. istniejące elektroenergetyczne instalacje wewnętrzne niskiego (do 1kV) napięcia;
3. istniejące linie telekomunikacyjne;
4. istniejąca zabudowa trwała pomieszczeń
5. inne wyposażenie pomieszczeń mające charakter nie stały, ale nie usunięte z placu budowy

6. istniejąca instalacja i armatura sanitarna

D. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych:

1. urazy ciała mogące wystąpić podczas ręcznego kucia;
2. porażenie prądem elektrycznym od istniejących instalacji elektroenergetycznych lub telekomunikacyjnych, urządzeń elektrycznych ;
zagrożenie duże – możliwość uszkodzenia izolacji istniejących kabli w trakcie wykuvania bruzd i wnęk; porażenie prądem elektrycznym od elektronarzędzi (wiertarki, przyrządy pomiarowe itp.)
3. upadek z wysokości;
zagrożenie duże – możliwość upadku z wysokości ponad 2,0 m w trakcie wykonywania prac przy opravach oświetleniowych, montażu tras kablowych i linii wlv;
zagrożenie duże – możliwość urazów ciała na skutek nieprawidłowo stawianych, lub nieprawidłowo zabezpieczanych drabin;

E. Sposób instruktażu osób wykonujących roboty:

Przed dopuszczeniem do wykonywania prac należy przeprowadzić szkolenie ogólne i stanowiskowe dla osób zatrudnionych przy wykonywaniu robót odnośnie zasad przestrzegania przepisów BHP, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń opisanych w punkcie D niniejszej informacji.

F. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

1. Kierownik Robót powinien przed przystąpieniem do robót sporządzić Plan BiOZ
2. Wszystkie osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót powinny posiadać ważne badania lekarskie zezwalające na zatrudnienie ich na wyznaczonych im stanowiskach;
3. Wszystkie osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót powinny odbyć ogólne i stanowiskowe szkolenie odnośnie zasad przestrzegania przepisów BHP;
4. Personel fachowy zatrudniony przy wykonywaniu robót powinien posiadać wymagane prawem, ważne uprawnienia i zaświadczenia kwalifikacyjne właściwe do pełnienia powierzonych mu funkcji i zakresu obowiązków (kierownik robót, majstrowie, elektrycy,);
5. Stanowiska pracy należy na czas wykonywania robót zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych przez ogrodzenie słupkami, taśmami i tablicami ostrzegawczymi;
6. Osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót należy wyposażyć w niezbędne, sprawne technicznie narzędzia i sprzęt konieczne do wykonania wszystkich wymaganych czynności technologicznych (narzędzia ręczne, elektronarzędzia, drabiny),
7. Osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót należy wyposażyć w odzież roboczą i sprzęt ochrony osobistej właściwy dla stanowiska pracy i wykonywanej czynności (kamizelki ostrzegawcze, kaski, rękawice, kalosze, drążki i dywaniki dielektryczne, sprzęt asekuracyjny dla wykonujących prace na wysokości).

CZĘŚĆ 1.2.

Oświadczenie o kompletności dokumentacji

Oświadczamy, że sporządzona przez nas dokumentacja projektowa pn.:

„Projekt wykonawczy przebudowy układu zasilania starego budynku Szpitala Specjalistycznego im. św. Rodziny w Warszawie przy ul. Madalińskiego 25”

1. Jest kompletny pod względem celu, któremu ma służyć
2. Posiada niezbędne uzgodnienia
3. Został opracowany zgodnie z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, normami i przepisami.

PRZEKAZANIE PRAW AUTORSKICH

Jednocześnie stanowiąc zespół autorski opracowania zawierającego dokumentację pn:

„Projekt wykonawczy przebudowy układu zasilania starego budynku Szpitala Specjalistycznego im. św. Rodziny w Warszawie przy ul. Madalińskiego 25”

Przekazujemy Inwestorowi tj, Szpitalowi Specjalistycznemu - Samodzielnemu Publicznemu Zakładowi Opieki Zdrowotnej z siedzibą w Warszawie przy ul. Madalińskiego 25 prawa autorskie do przedmiotu opracowania w zakresie praw do jednokrotnego wykorzystania

ZESPÓŁ AUTORSKI

inż. Stanisław Cywiński (St-399/82) - projektant

inż. Andrzej Kowalczyk - projektant

mgr inż. Adam Pieścik (Wa-656/93) - sprawdzający

Uprawnienia budowlane i zaświadczenia MOIIB projektantów w załączeniu na następnych kartach