

Nazwa i adres jednostki projektowania :
PRACOWNIA PROJEKTOWA E-PRO
Marcin Barczak
08 – 110 Siedlce ul. Partyzantów 14G/42
tel. 534 337 336

EGZ 1

PROJEKT BUDOWLANY

Kategoria: **XI**

Temat : WYMIANA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO,
PRZYSTOSOWANIE RODZIELNI RG I RNN DO
MONTAŻU UKŁADU SZR ORAZ WYMIANA
KABLI ZASILAJĄCYCH

Lokalizacja : Szpital Mazowiecki w Garwolinie Sp. z o. o.
08-400 Garwolin Al. Legionów 11
dz. nr 7734/17

Inwestor : Szpital Mazowiecki w Garwolinie Sp. z o. o.
z siedzibą w Garwolinie.
08-400 Garwolin Al. Legionów 11

Branża : **ELEKTRYCZNA**

Autor	Imię, nazwisko, uprawnienia	Podpis
Projektant	mgr inż. Jerzy Chudawski upr. GPB. 4224/57/50/89 specjalność instalacje elektryczne	
Opracował	mgr inż. Marcin Barczak	

Maj 2017

SPIS ZAWARTOŚCI

1. ZAŁOŻENIA	5
1.1 Przedmiot opracowania	5
1.2 Warunki ogólne	5
1.3 Podstawa opracowania	5
1.4 Założenia techniczne	7
1.5 Zakres opracowania	7
1.6 Tymczasowe zasilanie awaryjne	7
1.7 Etapowanie robót	7
1.8 Ochrona kulturowa	8
1.9 Wpływ eksploatacji górniczej	8
1.10 Uciążliwości projektowanej inwestycji	8
1.11 Obszar oddziaływania inwestycji	9
2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA	10
2.1 Opis stanu istniejącego	10
2.2 Modernizacja rozdzielni RNN	10
2.3 Kompensacja mocy biernej	10
2.4 Modernizacja rozdzielni RG	11
2.4.1 Montaż aparatury	11
2.4.2 Automatyka SZR agregatu prądotwórczego	11
2.5 Modernizacja rozdzielni RA	12
2.6 Złącze kablowe przy budynku administracyjnym	12
2.7 Złącze kablowe przy budynku KOPS	12
2.8 Agregat prądotwórczy	13
2.8.1 Opis i oznaczenia zespołu prądotwórczego	13
2.8.2 Silnik wysokoprężny	14
2.8.3 Układ elektryczny silnika	14
2.8.4 Układ chłodzenia	14
2.8.5 Prądnica	14
2.8.6 Zbiornik paliwa i rama	14
2.8.7 Wibroizolacja	14
2.8.8 Układ sterowania	14
2.8.9 Minimalne dane techniczne agregatu	15

2.9	Przystosowanie pomieszczenia do montażu agregatu	17
2.10	Podstawowe elementy wyposażenia agregatorni	17
2.11	Gospodarka kablowa	18
2.12	Wytyczne instalacyjne dla linii kablowych.....	18
2.12.1	Układanie kabli	18
2.12.2	Osłony rurowe	19
2.12.3	Oznaczenie kabla i trasy kablowej	20
2.12.4	Badania i pomiary	20
2.13	Uziemienie ochronne i robocze.....	20
2.14	Zalecenia dla wykonawcy	21
2.15	Ochrona od porażen	21
2.16	Uwagi	21
3.	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH.....	22
3.1	Trasowanie	22
3.2	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.....	22
3.3	Przejścia przez ściany i stropy.....	22
3.4	Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.....	22
3.5	Podejście do odbiorników	22
3.6	Łączenie przewodów.....	23
3.7	Przylączenie odbiorników.....	23
3.8	Montaż rozdzielnic elektrycznych	23
3.9	Właściwości materiałów i urządzeń.....	24
4.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	25
4.1	Dobór przekroju kabli zasilających rozdzielnię główną RG z rozdzielni RNN stacji trafo /przy zastosowaniu kompensacji mocy biernej – $\cos \varphi = 0,93$.....	25
4.2	Dobór przekroju kabli zasilających budynek KOPS z rozdzielni RNN stacji trafo /przy zastosowaniu kompensacji mocy biernej – $\cos \varphi = 0,93$.....	25
4.3	Dobór stacjonarnego agregatu prądotwórczego.	26
4.4	Dobór baterii kondensatorów statycznych przekroju przewodów i zabezpieczenia baterii.	27
5.	INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ.	28
5.1	Wymagania ogólne.....	28
5.2	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	28

5.3	Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia, ewakuacja w przypadku zagrożeń.	29
5.4	Zalecenia.	29
5.5	Warunki techniczne wykonania robót budowlanych.	29
5.6	Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości.	30
6.	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	32
7.	ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA	33
8.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	34
9.	SPIS RYSUNKÓW	35

1. ZAŁOŻENIA

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany wymiany agregatu prądotwórczego, modernizacji rozdzielni RNN w stacji transformatorowej, modernizacji rozdzielni głównej RG w budynku administracyjnym oraz wymiana kabli zasilających do rozdzielni RG, agregatu oraz budynku KOPS.

1.2 Warunki ogólne

1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej opisanej w niniejszej dokumentacji.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
3. Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora,
4. Rysunki i część opisowa są w elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
6. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem.

1.3 Podstawa opracowania

Podstawę do opracowania projektu stanowią:

- zlecenia inwestora,
- Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Projekt architektoniczno - budowlany;
- Katalogi i dane techniczne urządzeń i systemów;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwiecień 2002 r. Dz.U. 75/2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego w budynkach,
- Obowiązujące przepisy i przywołane normy:

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje. (Wprow.: HD 60364-1:2008

[IDT]).

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. (Wprow.: HD 60364-4-41: 2007/AC:2007 [IDT], HD 60364-4-41:2007 [IDT]).

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne. (Wprow.: HD 60364-5-51: 2009 [IDT]).

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie (oryg.). (Wprow.: HD 60364-5-52:2011 [IDT]).

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych (oryg.).

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk. (Wprow.: HD 60364-7-701:2007 [IDT]).

PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych. Wprow.: HD 308 S2:2001 [IDT].

PN-HD 60027-1:2006 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. **PN-IEC 61024-1:2001** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe Część 1: Wymagania ogólne i badania

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-ISO 8528-2:1997 Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym tłokowym. Silniki.

PN-ISO 8528-4:1997 Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym tłokowym. Aparatura sterująca i rozdzielcza.

PN-ISO 8528-5:1997 Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem

spalinowym tłokowym. Zespoły prądotwórcze.

PN-ISO 8528-6:1997 Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym tłokowym. Metody badań.

1.4 Założenia techniczne

Przebudowa zasilania awaryjnego nie powoduje wzrostu mocy przyłączeniowej ze strony dostawcy energii elektrycznej. Wszystkie odbiorniki i urządzenia przyłączane do projektowanego zasilania awaryjnego są odbiornikami i urządzeniami istniejącymi zasilanymi obecnie z instalacji odbiorczej Inwestora. Budowa zasilania awaryjnego ma na celu zapewnienie ciągłości dostawy energii dla obiektów i odbiorników użytkowanych przez Inwestora. Zgodnie z założeniami napięcie z projektowanego agregatu prądotwórczego w sytuacjach braku napięcia na zasilaniu podstawowym i rezerwowym z sieci energetyki zawodowej będzie dostarczane do wszystkich rozdzielni dla budynków Szpitala.

1.5 Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze obejmuje wykonanie:

- zabudowy agregatu prądotwórczego o mocy 200 kVA (160 kW) na napięcie 0,4 kV.
- przebudowy rozdzielnicy głównej 0,4 kV RG w celu dostosowanie jej do współpracy z w/w agregatem
- przebudowy rozdzielnicy 0,4 kV RNN w celu dostosowanie jej do współpracy z w/w agregatem
- montaż baterii kondensatorów w rozdzielni RNN
- ułożenia kabli siłowych i sterowniczych związanych z przebudową rozdzielnicy i zabudową agregatu
- instalacja uziemiająca
- instalacja złącza kablowego ZK-3 przy budynku administracyjnym
- instalacja złącza kablowego ZK-3 z układem pomiarowym półpośrednim przy budynku KOPS

1.6 Tymczasowe zasilanie awaryjne

Ponieważ specyfikacja pracy w obiektach szpitala wymaga stałej gwarancji podawania napięcia w okresie pomiędzy demontażem istniejącego agregatu a montażem i podłączeniem nowego agregatu prądotwórczego oraz modernizacji rozdzielni RG i RNN należy przewidzieć na czas prowadzenia robót konieczność podłączenia dodatkowych agregatów prądotwórczych. Tymczasowe agregaty prądotwórcze należy podłączać do każdego z budynków osobno. W tym celu należy dokonać odpowiednich przełączeń a całość koordynować z personelem technicznym Szpitala. Agregaty powinny być uruchamiane ręcznie a wszystkie manipulacje związane z przełączeniami w rozdzielniach miejscowych w budynkach będzie wykonywał wykwalifikowany personel Szpitala. Miejsce instalacji tymczasowych agregatów należy uzgodnić z Dyrekcją Szpitala a personel mający obsługiwać agregat prądotwórczy należy przeszkolić. Po wykonaniu modernizacji instalacji zasilającej tymczasowe agregaty prądotwórcze należy odłączyć od instalacji i zdemontować.

1.7 Etapowanie robót

Wszystkie roboty ujęte w ramach dostawy, montażu i uruchomienia urządzeń rozdzielczych i agregatu należy prowadzić w ramach przewidzianego etapowania robót. W

związku z koniecznością koordynacji robót w zakresie modernizacji układu zasilania przyjęto następujące etapowanie robót:

- demontaż istniejącego agregatu prądotwórczego;
- zabudowa nowego agregatu prądotwórczego 160kW;
- ułożenie kabli zasilających na relacji RNN – RG;
- ułożenie kabli zasilających na relacji RNN – KOPS;
- ułożenie kabli zasilających na relacji RG – RA;
- montaż złącza kablowego przy budynku administracyjnym;
- montaż złącza kablowego przy budynku KOPS;
- modernizacja rozdzielni RNN;
- modernizacja rozdzielni RG;
- przełączenie obwodów odbiorczych w RG.

Wykonawca powinien opracować harmonogram robót uwzględniający:

- praca obiektu w ruchu ciągłym;
- koordynacja robót i uzgodnienia z Działem techniczno Eksploatacyjnym i Inspektorem Nadzoru Robót;
- terminy wyłączeń i nadzorów z Zakładem Energetycznym;
- zapewnienie zabezpieczenia sprzętowo – osobowego na czas wykonywania robót;
- nadzwyczajne okoliczności (nieprzewidziane), które mogą mieć wpływ na chwilowe przestoje, związane z działalnością statutową obiektu;

Przeprowadzenie wizji lokalnej miejsca wykonywania robót potwierdzonej przez pracownika Działu Techniczno Eksploatacyjnego. Wykonawca zachowa szczególną staranność przy robotach związanych z przełączaniem kabli pomiędzy rozdzielnicami.

Wszystkie uzgodnienia z właściwymi jednostkami Zakładu Energetycznego leżą po stronie Wykonawcy. W czasie wykonywania robót na terenie obiektu musi być stale obecny Kierownik (budowy, robót). Zaplecze we własnym zakresie zapewni wykonawca w miejscu wskazanym przez Dział Techniczno Eksploatacyjny

1.8 Ochrona kulturowa

Na obszarze zamierzenia budowlanego nie występują obiekty wpisane do rejestru zabytków.

1.9 Wpływ eksploatacji górniczej

Działki nie są zlokalizowane na terenie szkód górniczych.

1.10 Uciążliwości projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Teren inwestycji nie znajduje się w obszarach objętych ochroną prawną na podstawie ustawy o ochronie przyrody.

Przedsięwzięcie wiązać się będzie z powstaniem uciążliwości typowych dla procesu budowy tj. z emisją hałasu i substancji do powietrza, pochodzącą z pracy maszyn i pojazdów transportujących materiały budowlane. Uciążliwości te będą miały charakter krótkotrwały i ustąpią po zakończeniu prac budowlanych.

1.11 Obszar oddziaływania inwestycji

Na podstawie art.3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 poz. 290) inwestycja polegająca na budowie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku hali sportowej nie powoduje objęcia sąsiednich działek budowlanych obszarem oddziaływania.

2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

2.1 Opis stanu istniejącego

Aktualnie budynki szpitala zasilane są ze stacji trafo będącej własnością Inwestora z rozdzielnicą RNN. Rozdzielnica RNN posiada jedno źródło zasilania z sieci elektroenergetycznej. Układ pomiarowy typu półpośredniego zamontowany jest na ścianie w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia, przekładniki prądowe zabudowane są bezpośrednio połączonych zasilających w rozdzielnicę głównej.

Z rozdzielni RNN zasilona jest rozdzielni główna RG zlokalizowana w budynku administracyjnym, która zasilana jest dwoma liniami kablowymi typu 4xYHAKX 1x120mm². Kable prowadzone są bezpośrednio do rozdzielni RG. Obecnie jeden kabel jest wykorzystany do zasilania wyremontowanego budynku KOPS.

Rozdzielnia RG zasilana jest również ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego zainstalowanego w odrębnym budynku oddalonym od rozdzielnicę głównej o 80m. Istniejący agregat prądotwórczy 125kVA posiada duży stopień wyeksploatowania. Agregat prądotwórczy zainstalowany jest w odrębnym budynku technicznym zlokalizowanym na terenie szpitala. Budynek agregatu posiada drzwi dwuskrzydłowe (metalowe) stanowiące wejście obsługowe i montażowe o szerokości 2m. Pomieszczenie agregatu posiada doświetlenie wykonane dwoma oknami zamkniętymi na stałe. Agregat zamontowany jest na fundamencie oddylatowanym od fundamentu budynku. Dopływ powietrza technologicznego niezbędnego do pracy silnika diesla oraz chłodzenia zespołu następuje poprzez otwór osiatkowany w drzwiach wejściowych do agregatu. Wylot gorącego powietrza następuje poprzez tunel od chłodnicy do otworu w ścianie zewnętrznej naprzeciw drzwi wejściowych. Otwór ten również jest otwierany (ręcznie) tylko w przypadku pracy zespołu.

Odprowadzenie spalin wykonane jest elastycznym wężem na odcinku od silnika do tłumika podwieszonego pod sufitem. Dalszy odcinek rurociągu spalin wykonano rurą stalową o przekroju 65mm na zewnątrz budynku ponad dach agregatowni. Rura na zewnątrz zabezpieczona jest przed opadami deszczem.

2.2 Modernizacja rozdzielni RNN

Istniejąca rozdzielnia RNN wyposażona jest w 2 szt. rozłączników bezpiecznikowych listowych typu NH-LA. Do dwóch istniejących rozłączników podpięte są kable zasilające rozdzielni główna RG w budynku administracyjnym.

Modernizacja polegała będzie na wymianie istniejącej rozdzielni na nową zgodnie z załączonymi rysunkami.

Wprowadzane kable podłączane do łączników zakończyć końcówkami kablowymi do zaprasowania np. produkcji firmy Erko. Końcówki kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju oraz sposobu podłączenia do aparatu. Dla prawidłowego montażu końcówek należy stosować „karty montażowe”, udostępniane przez producenta.

W miejscach wprowadzenia do Rozdzielnicę pozostawić odpowiednie zapasy kabli oraz oznaczyć kable za pomocą trwałych tabliczek.

2.3 Kompensacja mocy biernej

W celu uzyskania wymaganego przez PGE Dystrybucja S.A. stosunku poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczenia nie większego niż $\text{tg}\varphi=0,4$ w pomieszczeniu rozdzielni nn 0,4kV, projektuje się montaż baterii kondensatorów z automatyczną regulacją

współczynnika mocy. Projektuje się baterie kondensatorów typu BK-T-95 z regulatorem MRM-12c/2xI-2 firmy Twelve Electric o mocy 42,5kVAr

OSTATECZNY DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW DOKONAĆ PO WYKONANIU POMIÓRÓW W PRZECIĄGU TYGODNIA PRACY SZPITALA.

Projektowaną baterie kondensatorów należy zasilić z pola rozdzielnic głównej RNN 0,4kV kablami YAKY 4x35mm². W celu regulacji mocy baterii kondensatorów należy w polach zasilających zamontować przekładniki prądowe 300A/5A o mocy $S_n=10VA$ oraz podłączyć je do regulatorów MRM-12c.

Zastosowany układ podłączenia baterii kondensatorów umożliwia kompensację mocy biernej przy zasilaniu Odbiorcy z zasilania.

2.4 Modernizacja rozdzielni RG

Remont rozdzielni RG polegać będzie na wymianie rozdzielnic głównej na nową wyposażoną w nowoczesną aparaturę konstrukcji modułowej. Jako rozdzielnicę główną budynku zaprojektowano rozdzielnicę opartą na standardzie XEnergy prod. EATON. Rozdzielnica w polach zasilających zostanie wyposażona w wyłączniki typu NZMN3 400A prod. EATON.

Kable zasilające zostaną wprowadzone do rozdzielnic od dołu bezpośrednio z kanału kablowego jak również wyprowadzone zostaną do odpływów kanałem kablowym. Istniejący kanał kablowy jest demontowany. Istniejące kable zasilające i odpływowe pozostają bez zmian, podczas remontu rozdzielnic, istniejące kable należy przygotować do podłączenia do rozdzielnic poprzez przedłużenie za pomocą mufy kablowej lub skrócenie w zależności od potrzeb. Rozdzielnicę należy posadowić na ramie posadowczej zabudowanej na istniejącym kanale kablowym.

Rozdzielnica pracować będzie w układzie 1-sekcyjnym, zasilana będzie z jednego źródła oraz awaryjnie z agregatu prądotwórczego. Zasilanie ze źródła napięcia podstawowego oraz rezerwowego zostanie wykonane za pomocą kabli typu YAKXS 4x240mm². Agregat prądotwórczy zostanie podłączony do rozdzielnic głównej również kablem YAKXS 4x240mm².

2.4.1 Montaż aparatury

W celu dostosowania rozdzielnic RG do automatycznego przełączania na zasilanie z agregatu prądotwórczego przy zaniku napięcia z sieci energetycznej PGE Dystrybucja S.A., rozdzielnicę RA należy wyposażyć w:

- automatyczny przełącznik zasilania ATyS g 400A firmy SOCOMEC,
- oszynowanie strony pierwotnej związane z wymianą przełącznika,
- konstrukcje wsporcze dla montowanego przełącznika zasilania,
- obwody wtórne przełącznika,

2.4.2 Automatyka SZR agregatu prądotwórczego

Po zaniku zasilania z sieci energetycznej PGE Dystrybucja S.A., zamontowany w polu nr 1 rozdzielnic RG przełącznik Socomec ATyS g 400A za pomocą bezpotencjałowych styków pomocniczych uruchamia agregat prądotwórczy. Po uruchomieniu agregatu prądotwórczego przełącznik automatycznie przełącza na zasilanie z agregatu prądotwórczego. Zastosowany w przełączniku układ automatyki SZR typu agregat-sieć oraz blokada

mechaniczna położenia styków przełącznika uniemożliwia pracę agregatu prądotwórczego na sieć elektroenergetyczną PGE Dystrybucja S.A.

Dodatkowo, po zaniku napięcia zasilania z sieci PGE Dystrybucja układ SZR w rozdzielnicy głównej nn 0,4kV wyłącza wyłącznik Q4. Po powrocie zasilania z sieci energetycznej wyłącznik Q4 zostaje załączony, po czym przełącznik ATyS g wykrywa powrót zasilania z sieci energetycznej i przywraca normalny układ pracy.

Przełącznik ATyS g 400A w trybie pracy automatycznej umożliwia monitorowanie i przełączanie pod obciążeniem między dwoma źródłami zasilania, jak również załączanie zasilania rezerwowego - zgodnie z ustawionymi parametrami w sterowniku SZR.

2.5 Modernizacja rozdzielni RA

W pomieszczeniu agregatu znajduje się istniejąca rozdzielnica RA zasilająca obwody rezerwowane z agregatu prądotwórczego, która podlega demontażowi.

Rozdzielnię RA należy zbudować w oparciu o obudowę typu OSZi 40x80 W rozdzielni zabudować należy rozłącznik izolacyjny 4P 315A z napędem bezpośrednim OT315E04K.

Od agregatu prądotwórczego do rozdzielni RA projektuje się wykonanie trasy kablowej wewnątrz budynku do ułożenia linii kablowej odbioru mocy oraz kabla sterującego. Trasę kablową należy wykonać z koryt kablowych przystosowanych do instalacji na zewnątrz budynków, koryta kablowe montować na wysokości min. 2,5 m od poziomu ziemi. Proponuje się wykonanie trasy kablowej w systemie zewnętrznym ciężkim np. H100 prod. Baks. Kable odbioru mocy i kabel sterujący należy ułożyć w korytach kablowych z zachowaniem odpowiednich odstępów i promieni gięcia. Po ułożeniu wszystkich kabli koryta kablowe należy zamknąć pokrywami. Koryta kablowe należy połączyć z istniejącą instalacją odgromową budynku.

Z agregatu prądotwórczego do rozdzielni RA należy poprowadzić następujące kable:

- kable elastyczne /giętkie/ typu 4x BiT 1000 Power 1x120 mm² 0,6/1,0 kV,
- kabel sterowania - YKSY 12G2,5 mm² 0,6/1,0 kV,
- kabel zasilania rozdzielni potrzeb własnych RPW/ dostawa producenta agregatu/ kabel elastyczny typu BiT 1000 3G2,5, 06/1,0 kV.

2.6 Złącze kablowe przy budynku administracyjnym

Złącze kablowe ZK-3 należy zamontować jako wolnostojące w miejscu przedstawionym na planie sytuacyjnym. Do złącza kablowego ZK-3 doprowadzić projektowane kable typu YAKXS 0,6/1kV 4x240mm². Złącze kablowe ZK stanowić będzie obudowa termoutwardzalna typu OSZi 40x80

o wymiarach:

- szerokość 396mm,
- wysokość 802mm,
- głębokość 245mm.

Schemat ideowy oraz widok złącza kablowego ZK-3 został przedstawiony na rysunku.

2.7 Złącze kablowe przy budynku KOPS

Złącze kablowe ZK-3 z miejscem na układ pomiarowy półpośredni należy zamontować jako wolnostojące w miejscu przedstawionym na planie sytuacyjnym. Do złącza kablowego ZK-3 doprowadzić projektowane kable typu YAKXS 0,6/1kV 4x150mm². Złącze kablowe ZK stanowić będzie obudowa termoutwardzalna typu OSZ 66x80 + KSZi 40x80

o wymiarach:

- szerokość 1061mm,

- wysokość 820mm,
- głębokość 320mm

2.8 Agregat prądowórczy

Zgodnie z wymaganiami § 52 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2006r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej projektuje się zainstalowanie w obiekcie szpitalnym agregatu prądowórczego o wymaganej mocy w trybie pracy awaryjnej ok. 200kVA / 160kW.

W przypadku zaniku napięcia odbiory zasilane będą z rozdz. 0,4kV-RG, Za sprawne przełączanie napięcia pomiędzy zasilaniem podstawowym i rezerwowym odpowiadać będzie układ samoczynnego załączania rezerwy zasilania ATyS g 400A zabudowany w rozdz. 0,4kV-RG. Do szafy zasilająco-sterującej agregatu diesla doprowadzony zostanie kabel sterowniczy typu YKSY 12x2,5 mm² z układu SZR rozdz. głównej. Wszystkie rozwiązania techniczne instalacji około agregatowych zainstalowanych w pomieszczeniu zaprojektowano odpowiednio do wymagań technicznych związanych z agregatami prądowórczymi.

Podczas wymiany agregatu prądowórczego zabudowany zostanie nowy, spalinowy, stacjonarny agregat prądowórczy. Dla potrzeb zasilania rezerwowego przewidziano agregat prądowórczy o mocy dorywczej 160kW do zabudowy wewnętrznej, z funkcją samostartu, układem podgrzewu bloku silnika oraz ładowarką akumulatora, z dostawą, montażem i przeprowadzeniem rozruchu oraz przeszkoleniem obsługi.

Agregat prądowórczy zabudowany zostanie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym zlokalizowanym w budynku agregatorni, agregat nie wymaga dodatkowej izolacji akustycznej. Zespół urządzeń agregatu składać się będzie z prądnicy 3-fazowej z odpowiednimi układami sterowania. Agregat wyposażony zostanie w kompletne wyposażenie umożliwiające instalację w budynku – wentylacja, odprowadzenie spalin, instalację paliwową itp. Agregat prądowórczy wyposażony zostanie w zbiorniki paliwa, umożliwiające pracę agregatu prądowórczego przy pełnym obciążeniu elektrycznym przez 10h. Zbiorniki zlokalizowane będą w ramie agregatu prądowórczego.

Punkt neutralny N prądnicy agregatu prądowórczego należy uziemić.

Wymagana rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądnicy agregatu musi spełniać warunek $R_u \leq 5 \Omega$.

Uwaga: w pomieszczeniu agregatu prądowórczego zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U. do której należy przyłączyć uziom fundamentowy budynku technicznego,

Po zamówieniu agregatu prądowórczego należy:

- **opracować projekt jego montażu w przewidzianym pomieszczeniu, zgodnie z DTR urządzenia,**
- **opracować instrukcję zasilania oczyszczalni ścieków ze stacjonarnego spalinowego agregatu prądowórczego i uzgodnić ją z PGE Dystrybucja S. A. Oddział Warszawa, ul. Marsa 95.**

2.8.1 Opis i oznaczenia zespołu prądowórczego

Zespół prądowórczy musi być zbudowany jako jednolity zespół co zapewnia optymalne warunki pracy oraz wysoką niezawodność.

Każdy zespół prądotwórczy powinien być zaopatrzony w tabliczkę znamionową, zazwyczaj przymocowaną do obudowy prądnicy. Tabliczka ta zawiera informacje określające zespół prądotwórczy i jego parametry techniczne. W informacjach zawarte są m.in.: symbol modelu, typoszereg, numer seryjny, napięcie znamionowe, znamionowy współczynnik mocy, częstotliwość, moc znamionową w kVA i kW. Szczegółowe dane techniczne zawiera karta katalogowa właściwa dla określonego typu zespołu prądotwórczego. Nazwa modelu i numer seryjny jednoznacznie określają zespół prądotwórczy i są niezbędne przy zamawianiu części zamiennych lub naprawie i robotach gwarancyjnych.

2.8.2 Silnik wysokoprężny

Silnik wysokoprężny napędzający zespół prądotwórczy musi być dobrany przez producenta ze względu na wysoką niezawodność, prostotę obsługi i fakt, że jest skonstruowany specjalnie dla zespołów prądotwórczych. Zastosowany silnik z zapłonem samoczynnym 4 suwowy, przeznaczony do pracy w ciężkich warunkach przemysłowych, wyposażony w komplet urządzeń niezbędnych do prawidłowej i niezawodnej pracy.

2.8.3 Układ elektryczny silnika

Instalacja elektryczna silnika zasilana napięciem 24 VDC z zespołu baterii akumulatorów rozruchowych. Biegun ujemny instalacji połączony z masą zespołu.

2.8.4 Układ chłodzenia

Układ chłodzenia silnika powinien składać się z chłodnicy, wentylatora i termostatu. Prądnica musi posiadać własny, wewnętrzny wentylator.

2.8.5 Prądnica

Energia elektryczna jest wytwarzana w prądnicie synchronicznej, bezszczotkowej, samowzbudnej, zawierającej układ automatycznej regulacji napięcia.

2.8.6 Zbiornik paliwa i rama

Silnik i prądnica powinny być połączone kołnierzowo i stanowić monoblok przykręcony do ramy o wysokiej wytrzymałości. W ramie zespołu powinien być zainstalowany zbiornik paliwa o pojemności pozwalającej na około na kilku lub kilkunastogodzinną pracę zespołu prądotwórczego - przy maksymalnym obciążeniu.

2.8.7 Wibroizolacja

Zespół prądotwórczy musi być wyposażony w podkładki wibroizolacyjne, których zadaniem jest zredukowanie drgań silnika przenoszonych na fundamenty zespołu prądotwórczego. Wibroizolatory muszą być montowane między podstawami silnika i prądnicy, a ramą zespołu.

2.8.8 Układ sterowania

Pracą zespołu prądotwórczego kieruje układ sterujący, którego głównym elementem jest panel sterowania. Układ sterowania odpowiedzialny jest za:

- zdalny rozruch i zdalne zatrzymanie zespołu prądotwórczego,

- ręczny rozruch i ręczne zatrzymanie zespołu prądotwórczego,
- zatrzymanie awaryjne zespołu,
- generowanie i wysyłanie komunikatów informujących o stanie, w jakim znajduje się zespół prądotwórczy oraz o parametrach pracy silnika i prądnicy zespołu prądotwórczego.

2.8.9 Minimalne dane techniczne agregatu

Rodzaj pracy rezerwowa

Dopuszczalne temperatury pracy -25°C +40°C

Moc nominalna pozorna [kVA] 180 (dopuszcza się 10% przeciążenia przez 1 godzinę w ciągu każdych 12 godzin pracy)

Moc max. pozorna [kVA] 200

Moc nominalna czynna [kW] 144 (dopuszcza się 10% przeciążenia przez 1 godzinę w ciągu każdych 12 godzin pracy)

Moc max. czynna [kW] 160

Roczny limit pracy [h] Bez limitu

Znamionowy współczynnik mocy 0,8

Napięcie znamionowe [V] 400 // 230

Liczba faz 3

Częstotliwość znamionowa [Hz] 50

Prąd znamionowy [A] 289

Prędkość obrotowa [obr/min] 1500

Panel sterowania agregatu DCP 10

Wyłącznik główny prądnicy 315A

Typ prądnicy MJB 250 MB4

Klasa izolacji H

Rezystancja uzwojeń fazowych [Ω] 0,0270

Typ układu wzbudzenia Samowzbudna

Typ silnika spalinowego Perkins 1506A-E88TAG3

Układ cylindrów 6 w rzędzie

Pojemność skokowa [l] 7

Rodzaj paliwa olej napędowy

Zużycie paliwa [l/h] przy 100% obciążenia max 43,2

przy 75% obciążenia max 33,9

Napięcie instalacji agregatu

Przewidywany okres eksploatacji w trybie pracy rezerwowej 25 lat

Czas rozruchu agregatu (liczony od podania sygnału start z SZR) 24V DC Poniżej 10 sekund

Czas rozruchu z przyjęciem pełnego obciążenia Poniżej 1 minuty

Silnik:

Silnik: (Perkins 1106A-70TAG3 lub równoważny)

- wysokoprężny rzędowy z bezpośrednim wtryskiem paliwa,
- 4 suwowy, chłodzony cieczą- płyn niezamarzający do temperatury co najmniej - 30 C ,
- układ cylindrów – 6 w rzędzie
- pojemność skokowa – 7,0
- elektroniczny , automatyczny, mikroprocesory regulator prędkości obrotowej silnika zapewniający stabilność częstotliwości +/- 0,25%
- zbiornik paliwa umieszczony w ramie zespołu prądotwórczego, zasilający bezpośrednio silnik, który zapewnia czas pracy 10 h przy obciążeniu 75% w trybie pracy podstawowy.

Prądnica:

Prądnica: (Marelli MJB 250MB4 lub równoważna)

- jedno łożyskowa, bezszczotkowa, samowzbudna, samoregulująca, synchroniczna, z wewnętrznymi obwodami tłumiącymi,
- izolacja uzwojeń przynajmniej klasy H,
- stopień ochrony: co najmniej IP23,
- prąd przemienny, trójfazowy 3x 400V/230V,
- automatyczna, elektroniczna regulacja napięcia zapewniająca stabilność napięcia w całym zakresie obciążeń poniżej +/- 0,5 %,

Panel sterowania DCP10 lub równoważny

Podstawowe wymagania:

Pomiar zmiennego napięcia, prądu i częstotliwości

Pomiar mocy (AC)

Pomiar napięć baterii (DC), czas pracy silnika, prędkość obrotowa, temperatura

Wejścia analogowe - minimum 3

Programowalne kanały wejściowe - minimum 6

Programowalne wyjścia przekaźnikowe- minimum 8

Programowalne wyjście tranzystorowe - minimum 1

Zegar czasu rzeczywistego

Rejestr błędów (minimum 40 zdarzeń)

Obsługa 2-ch języków (klienta + ang. techniczny)

Licznik czasu międzyserwisowego

SCADA RS485 Modbus – sterowanie i kontrola

Przyciski Start/Auto/Stop;

Grzałka bloku silnika zapewniająca szybki start agregatu

Prostownik Buforowy zapewniający ładowanie akumulatorów

Akumulatory rozruchowe

Układ wydechowy wykonany w technologii dwupłaszczonej wyprowadzony ponad dach budynku wraz z tłumikiem hałasu – 12 dB(A)

Czerpnia powietrza wyposażona w żaluzję zewnętrzną stałą, przepustnicę płaszczową sterowaną siłownikiem Belimo (lub równoważnym)

Wyrzutnia powietrza wyposażona w żaluzję zewnętrzną stałą, kanał dyfuzora, łącznik elastyczny

Testy Fabryczne:

Wykonanie testów fabrycznych (w fabryce producenta agregatu) w następującym zakresie:

1.Symulacja obciążenia o charakterze indukcyjnym / rezystancyjnym w zakresie $\cos \varphi = 0,8 -1$.

2.Symulacja stanów awaryjnych:

- zbyt wysoka temperatura silnika,
- zbyt niskie ciśnienie oleju,
- przeciążenie prądnicy,
- przekroczenie dopuszczalnych wartości napięcia prądnicy,
- przekroczenie dopuszczalnej wartości częstotliwości zespołu prądotwórczego,
- sprawdzenie automatycznego startu zespołu prądotwórczego,

3.Symulacja obciążenia skokowego 60%, +20%, +20%.

2.9 Przystosowanie pomieszczenia do montażu agregatu

Istniejące pomieszczenie agregatu należy przystosować do zamontowania nowego agregatu w zakresie:

- dostawy zespołu na obiekt wraz z rozładunkiem
- wprowadzenie zespołu do agregatorni
- wykonanie czerpni świeżego powietrza (do spalania i chłodzenia zespołu):
- montaż żaluzji przeciwdeszczowej wyposażonej w siatkę przeciw śmieciom i ptakom
- montaż przepustnicy wielopłaszczyznowej otwieranej automatycznie siłownikiem Belimo
- wykonanie wyrzutni powietrza ogrzanego (ogrzewającego się od chłodzonego zespołu)
- montaż łącznika elastycznego
- montaż kanału dyfuzora
- montaż tłumików hałasu wyrzutni
- montaż żaluzji przeciwdeszczowej wyposażonej w siatkę przeciw śmieciom i ptakom
- wykonanie układu wydechowego
- montaż przewodu wydechowego
- wykonanie termoizolacji przewodu wydechowego do wysokości 2,2 m nad podłożem
- podłączenie zespołu prądotwórczego do doprowadzonego okablowania odbioru mocy i sygnalizacyjno sterującego + okablowanie
- zainstalowanie układu SZR

2.10 Podstawowe elementy wyposażenia agregatorni

Elementy czerpni:

- żaluzja stała, powierzchnia ~1,1 m kw.
- Przepustnica wielopłaszczyznowa, powierzchnia ~1,1 m kw. otwierana automatycznie siłownikiem Belimo (1 szt.)
- kanał świeżego powietrza na czerpni powierzchnia ~1,1 m kw., długość ~1 m,

Elementy wyrzutni:

- żaluzja stała, powierzchnia ~0,9 m kw.
- Łącznik elastyczny radiatora chłodnicy
- Kanał dyfuzora gorącego powietrza powierzchnia ~0,9 m kw., długość ~1 m,

Elementy przewodu wydechowego:

- Przewód wykonany w technologii 1płaszczyzowej:
- rura ze stali kwasoodpornej średnica nominalna Ø100 mm
- długość elementów ~5 mb, liczba kolan 2
- izolacja termiczna na dłg. ok. 2 mb, w tym kolan 1

Tłumiki hałasu przepływającego powietrza:

- Tłumiki na czerpni, tłumienność ok. 10 dB
- Tłumiki na wyrzutni, tłumienność ok. 10 dB

2.11 Gospodarka kablowa

W związku z wymianą agregatu prądotwórczego konieczna jest wymiana kabli zasilający rozdzielnię RG, budynek KOPS oraz odcinek kabla od agregatu do rozdzielni RG.

Projekt obejmuje ułożenie następujących kabli zasilających na odcinkach:

1. 2 x YAKXS 4x240 mm² odcinek RNN-ZK3
2. 2 x YAKXS 4x120 mm² odcinek RNN-ZK3 KOPS
3. YAKXS 4x240 mm² odcinek RA-RNN

Instalacja kablowa (kable elektroenergetyczne, sygnałowe i AKPiA) będzie spełniać wymagania: PN-76/E-05125 oraz PBUE.

Kable siłowe będą dobierane z uwzględnieniem następujących czynników :

- obciążenie,
- spadek napięcia również przy rozruchu silników,
- wytrzymałość mechaniczna.

Kable sterownicze będą dobrane z uwzględnieniem następujących czynników :

- prąd obciążenia ciągły i szczytowy,
- spadek napięcia,
- możliwość indukcji w kablu pod wpływem warunków środowiskowych,
- wytrzymałość mechaniczna.

Kable prowadzone poza tunelami i kanałami, w miejscach gdzie mogłyby być narażone na uszkodzenia mechaniczne, będą opancerzone drutami stalowymi i pokryte powłoką zewnętrzną.

Kable siłowe niskiego napięcia < 1000 V

Kable będą z żyłami aluminiowymi lub miedzianymi, z tym, że dla instalacji prądu stałego, oświetlenia i odbiorników ruchomych będą bezwzględnie zastosowane kable z żyłami miedzianymi.

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z normą NSEP-E-004, 2004 r. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Na całej długości trasy kablowej dla kabla sterowniczego YKSY 12x2,5mm² należy stosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (dotyczy kabli układanych w ziemi).

Na oznacznikach (opaskach kablowych) należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- symbol wykonawcy,
- długość kabla.

2.12 Wytyczne instalacyjne dla linii kablowych

2.12.1 Układanie kabli

Kable niskiego napięcia należy układać w ziemi zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 w rowie o głębokości 0,7 m na 10 cm warstwie piasku rzeczno- i przykrywać również 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po wstępnym zagęszczeniu przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia

o grubości minimum 0,5mm i szerokości, co najmniej 0,2m. Całość zasypać ziemią rodzimą do poziomu gruntu i zagęścić.

Grunt, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok.0,3m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą wibratora mechanicznego. Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć, co najmniej pierwszą licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą. Wprowadzanie do wykopu, co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym zakończono układanie kabli.

Kabel w wykopie układać linią falistą dla uzyskania 1-3% zapasu długości. W miejscach wprowadzenia kabla do łącz i stacji transformatorowej zostawić odpowiednie zapasy kabla (1,5-2m).

Wprowadzenie kabli z ziemi do budynku uszczelnić gazo- i wodoszczelnie z wykorzystaniem wkładów uszczelniających systemowych.

Przy układaniu kabli stosować się do wymagań dotyczących minimalnych promieni łuku załomów określonych w danych technicznych kabli.

Przed wprowadzeniem kabla do przepustu rurowego należy sprawdzić wizualnie, czy wewnątrz przepustu jest drożne, gładkie i nie zawiera zanieczyszczeń. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia wnętrza przepustu gruntem należy ten grunt usunąć.

Kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany z przepustu rurowego, aby osłona lub powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury i aby kabel nie zaciągał gruntu do wnętrza przepustu.

2.12.2 Osłony rurowe

Na skrzyżowaniach projektowanych kabli z instalacjami podziemnymi, takimi jak wodociąg, kanalizacja, kanalizacja telefoniczna, czy inny kabel energetyczny, na kablu należy stosować przepusty z rury ochronnej typu DVK, SRS. Wszystkie skrzyżowania należy wykonać pod kątem zbliżonym do 90 stopni. Przy układaniu rur w gruncie należy stosować się do poniższych wytycznych:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15cm;
- odległość między boczną częścią osłony rurowej, a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10cm;
- grubość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm;
- odległość między górną częścią osłony rurowej, a powierzchnią gruntu powinna wynosić, co najmniej 50cm, a w przypadku osłon układanych pod drogą co najmniej 100cm.

Minimalna długość rur osłonowych w miejscach krzyżowania się kabli z urządzeniami podziemnymi jest równa długości (szerokości) wykopu plus po 0,5m stabilnego oparcia rury po obu stronach wykopu.

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok.10cm zabezpieczone przed zamulaniem poprzez uszczelnienie materiałami odpornymi na działanie wilgoci oraz nieoddziaływanymi szkodliwie na uszczelniane elementy. Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała o krawędź rury. Jako materiały do uszczelnień zaleca się stosować:

- masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego do uszczelniania wzdłużnych krawędzi rur dzielonych;
- taśmę samospajalną o szerokości minimum 38mm do uszczelniania poprzecznych krawędzi rur dzielonych;

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelniania kabli w otworach rur;
- rury i taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur.

2.12.3 Oznaczenie kabla i trasy kablowej

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, tj. przy skrzyżowaniu, wejściach do złącz i osłon otaczających, itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii;
- typ kabla;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla.

Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze.

Krawędzie folii lub siatki oznaczeniowej powinny wystawać, co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

2.12.4 Badania i pomiary

Badania linii kablowej i jej elementów powinny być wykonane zgodnie z postanowieniami rozdziału 7 normy PN-76/E-05125 i N SEP-E-004.

Po wybudowaniu linii należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu;
- sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych;
- pomiar rezystancji izolacji żył kabli. Wyniki badań udokumentować protokolarnie.

2.13 Uziemienie ochronne i robocze

Uziemienie ochronne i robocze wewnątrz rozdzielnic jest jej integralną częścią. Realizowane będzie poprzez połączenie linką miedzianą LgY 50 mm², W ten sam sposób wykonane są inne połączenia instalacji uziemiającej. Bednarka stalowa powinna być przymocowana do metalowych konstrukcji rozdzielnic za pomocą śrub M10. Bednarkę uziemienia ochronnego należy łączyć z uziomem poprzez spawanie. Uziemienie ochronne winno być rozszerzone o połączenia wyrównawcze podłączające do uziemienia ochronnego metalowe elementy budowlane tj. ościeżnicę i drzwi, przy czym te ostatnie należy połączyć z instalacją uziemiającą na ostatnim odcinku miedzianą linką o średnicy min. 6 mm². Uziemienie robocze rozdzielnic nn należy realizować poprzez podłączenie do śrubowego (min. 2xM10) zacisku umieszczonego na szynie typu PEN rozdzielnic nn, bednarki FeZn 30x4mm układając ją w wykonanym wykopie. Wartość maksymalna R_u nie może przekroczyć wartości 5 Ohm, a także wartości wyznaczonej wg wzoru: $50V/0,2 \cdot I_z$; gdzie I_z stanowi skompensowany prąd zwarcia doziemnego. Inwestor dostarczy wykonawcy protokół pomiarowy istniejących uziomów rozdzielnic głównej oraz agregatu prądotwórczego. Z protokołów wynika iż wartość rezystancji uziemienia jest zgodna z normą i nie należy jej remontować.

2.14 Zalecenia dla wykonawcy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem istniejących urządzeń podziemnych wykazanych na podkładach geodezyjnych,

Zapewnić wyznaczenie i dokonanie geodezyjnych pomiarów wykonawczych przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.

Zastosować się do uwag zawartych w opinii ZUD.

Projekt realizować zgodnie z uzyskanymi rzędnymi wysokościowymi terenu.

Pomiary powykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, układanej w wykopach otwartych, należy wykonać przed ich zakryciem.

Prace ziemne w pobliżu czynnych istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie po uprzednim uzgodnieniu terminu wykonania robót z Użytkownikiem lub Właścicielem i pod jego nadzorem, odpowiednio zabezpieczając te urządzenia przed uszkodzeniem.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób postronnych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Po zrealizowaniu prac teren oraz uszkodzone nawierzchnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

2.15 Ochrona od porażień

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV – Dz. Ust. Nr 81 z 1990r. Nr 81 poz. 473, Prenormą P SEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.” oraz normą PN-IEC 60364. Zastosowano układ sieciowy "TN-C" (zgodnie z TWP) polegający na połączeniu części dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym "PE" , powodujący (poprzez zastosowanie wkładek topikowych szybkich) w warunkach zakłóceńowych szybkie samoczynne odłączenie zasilania

2.16 Uwagi

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty przywołane w niniejszej dokumentacji posiadają oznaczenie typu i producenta w celu opisanie podstawowych parametrów technicznych oraz zapewnienia spójności rozwiązania technicznego. Wykonawca robót może zastąpić dowolne użyte w dokumentacji materiały przy spełnieniu następujących warunków:

- zachowania podstawowych parametrów technicznych i funkcjonalnych;
- zapewnienia zgodności zastosowanych urządzeń z wymaganiami normy en 60439- 1 w zakresie obowiązujących badań typu;
- zachowania parametrów komunikacyjnych zastosowanych urządzeń w postaci protokołu komunikacyjnego modbus;
- opracowania dokumentacji zamiennej wraz z uzyskaniem wszystkich wymaganych uzgodnień;
- zapewnienia zgodności z pozostałym równolegle realizowanymi zadaniami inwestycyjnymi w zakresie aparatury elektrycznej;
- uzyskania akceptacji inwestora oraz projektanta;

3. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

3.1 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

3.2 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

3.3 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

3.4 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych przymocować do konstrukcji dachu na prętach gwintowanych lub linkach stalowych. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

3.5 Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako

szttywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

3.6 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny lecz zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

3.7 Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać: przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi, przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych, przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

3.8 Montaż rozdzielnic elektrycznych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji w Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych

- opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

3.9 Właściwości materiałów i urządzeń

Przy wykonywaniu robót montażowych instalacyjnych elektrycznych należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami, które spełniają te warunki są: wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji, wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności.

opracował:

mgr inż. Marcin Barczak

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1 Dobór przekroju kabli zasilających rozdzielnię główną RG z rozdzielni RNN stacji trafo /przy zastosowaniu kompensacji mocy biernej – $\cos \varphi = 0,93$.

Kable i przewody zostały dobrane dla mocy zapotrzebowanej $P_z = 140,00$ kW.

Prąd obciążenia kabli .

$$I = \frac{P_p}{3 \times U_f \times \cos \varphi} = \frac{140}{3 \times 0,23 \times 0,93} = 218,2 \text{ A}$$

Zostały dobrane następujące przewody i kable:

Złącze kablowo-przy budynku administracyjnym.

Należy stosować kable typu YAKXS 4x240 mm² 0,6/1,0 kV ułożone w ziemi o obciążalności długotrwałej $I_z = 272$ A /sposób ułożenia kabla - D/.

Kabel należy zabezpieczyć w złączu ZK3 wkładką bezpiecznikową typu WTHN-3 250 A/gG.

Spadek napięcia w zasilającej linii kablowej na odcinku: rozdzielnia RNN stacji trafo – rozdzielnia główna RG.

Spadek napięcia w linii kablowej został obliczony na odcinku: złącze ZK3 – rozdzielnia RG w budynku administracyjnym.

kable typu YAKXS 4x240 mm² 0,6/1,0 kV $l = 50$ m $\cos \varphi = 93$

$$\Delta u_{\%} = \frac{k_x \cdot \sum P_s \cdot l \cdot 10^5}{\gamma S \cdot U \cdot U} = \frac{1,07 \cdot 140 \cdot 50 \cdot 10^5}{29,1 \cdot 240 \cdot 400 \cdot 400} = 0,51 \%$$

Spadek napięcia w linii kablowej wynosi $\Delta u_{\%} = 0,51 \%$ i jest mniejszy od dopuszczalnego $\Delta u_{\%} = 5 \%$.

4.2 Dobór przekroju kabli zasilających budynek KOPS z rozdzielni RNN stacji trafo /przy zastosowaniu kompensacji mocy biernej – $\cos \varphi = 0,93$.

Kable i przewody zostały dobrane dla mocy zapotrzebowanej $P_z = 98,00$ kW.

Prąd obciążenia kabli .

$$I = \frac{P_p}{3 \times U_f \times \cos \varphi} = \frac{98}{3 \times 0,23 \times 0,93} = 152,7 \text{ A}$$

Zostały dobrane następujące przewody i kable:

Złącze kablowo-przy budynku administracyjnym.

Należy stosować kable typu YAKXS 4x120 mm² 0,6/1,0 kV ułożone w ziemi o obciążalności długotrwałej $I_z = 186$ A /sposób ułożenia kabla - D/.

Kabel należy zabezpieczyć w złączu ZK3 wkładką bezpiecznikową typu WTHN-3 160 A/gG.

Spadek napięcia w zasilającej linii kablowej na odcinku: rozdzielnia RNN stacji trafo – rozdzielnia główna RG.

Spadek napięcia w linii kablowej został obliczony na odcinku: złącze ZK3 KOPS – rozdzielnia RG w budynku administracyjnym.

kable typu YAKXS 4x140 mm² 0,6/1,0 kV l = 80 m cos φ = 93

$$\Delta u_{\%} = \frac{k_x \cdot \sum P_s \cdot l_1 \cdot 10^5}{\gamma_{50} \cdot S \cdot U \cdot U} = \frac{1,07 \cdot 98 \cdot 80 \cdot 10^5}{29,1 \cdot 120 \cdot 400 \cdot 400} = 1,25 \%$$

Spadek napięcia w linii kablowej wynosi $\Delta u_{\%} = 1,25 \%$ i jest mniejszy od dopuszczalnego $\Delta u_{\%} = 5 \%$.

4.3 Dobór stacjonarnego agregatu prądowórczego.

Założenia.

W czasie zasilania obiektu z agregatu prądowórczego zostają wyłączone:

- bateria kondensatorów,

- współczynnik jednoczesności pracy pozostałych odbiorników $k_j = 0,6$

Moc zapotrzebowana $P_z = k_j \times \sum P_z = 0,6 \times 140 = 84 \text{ kW}$

Moc stacjonarnego agregatu prądowórczego.

$$P > 1,7 \times P_z = 1,7 \times 84 = 142,8 \text{ kW}$$

$$S > 177,5 \text{ kVA}$$

Należy zastosować **stacjonarny agregat prądowórczy** bez obudowy o następujących parametrach technicznych:

- moc pozorna $S_n = 180 \text{ kVA}$

- napięcie $U_n = 400/230 \text{ V}$

- natężenie prądu $I_n = 260 \text{ A}$

- współczynnik mocy $\cos \varphi = 0,8$

Z automatycznym załączeniem i wyłączeniem zespołu w przypadku zaniku napięcia w sieci energetyki

Dobór przekroju kabla zasilającego ze stacjonarnego agregatu prądowórczego do SZR RG Kable zostały dobrane dla mocy pełnego obciążenia zespołu $I_n = 260 \text{ A}$.

a) na odcinku: agregat – rozdzielnia RA należy stosować kable giętkie typu 5xBiT 1000 Power 1x120mm²

Obciążalność długotrwała przewodów $I_z = 292$ /sposób ułożenia przewodów - F/.

b) Spadek napięcia w zasilającej linii kablowej na odcinku: rozdzielnia RA – rozdzielnia RG.

Kabel typu YAKXS 4x240 mm² 0,6/1,0 kV l = 90 m cos φ = 84 P_n = 144

$$\Delta u_{\%} = \frac{k_x \cdot P_s \cdot l_1 \cdot 10^5}{\gamma_{50} \cdot S \cdot U \cdot U} = \frac{1,17 \cdot 144 \cdot 90 \cdot 10^5}{29,1 \cdot 240 \cdot 400 \cdot 400} = 0,14 = 1,08 \%$$

Spadek napięcia w linii kablowej wynosi $\Delta u_{\%} = 1,08\%$ i jest mniejszy od dopuszczalnego $\Delta u_{\%} = 5 \%$

4.4 Dobór baterii kondensatorów statycznych przekroju przewodów i zabezpieczenia baterii.

Bateria kondensatorów statycznych została dobrana do urządzeń wymienionych w pkt 2.3., gdyż pozostałe zainstalowane w rozdzielni RG nie mają dużego wpływu na współczynnik mocy.

Moc przyłączeniowa **P_p = 140,0 kW**

Średni współczynnik mocy $\cos \varphi_0 = 0,84$ $\operatorname{tg} \varphi_0 = 0,65$

Wymagany współczynnik mocy $\cos \varphi_z = 0,93$ $\operatorname{tg} \varphi_z = 0,40$

Moc baterii kondensatorów

$$Q_{\text{bat}} = P_z \times (\operatorname{tg} \varphi_0 - \operatorname{tg} \varphi_z + 0,05) = 140 \times (0,65 - 0,40 + 0,05) = 42,0 \text{ kVAr}$$

Została dobrana bateria kondensatorów typu BK-T-95/I/5° o mocy 42,5 kVAr, z regulatorem MRM 12C, IP 44 zamontowanym w członie rozdzielni RNN.

Bateria posiada 5 stopni (2,5 + 5 + 5 + 10+20) kVAr

Natężenie prądu znamionowego baterii kondensatorów:

$$I_b = \frac{Q_{\text{bat}}}{3 \times U_f} = \frac{42,5}{3 \times 230} = 70,8 \text{ A}$$

Baterię kondensatorów należy zabezpieczyć w rozdzielni RNN wkładkami bezpiecznikowymi zwłocznymi, spełniającymi warunek:

$$I_b > 1,45 \times I_b = 1,45 \times 70,8 = 101 \text{ A}$$

Należy stosować wkładkę bezpiecznikową typu WTHN 00 125A/gG

Baterię kondensatorów należy połączyć z szynami rozdzielni RNN kablem typu YKXS 5 x 35 mm² 0,6/1,0 kV, o obciążalności długotrwałej $I_z = 144 \text{ A}$ - sposób ułożenia B1.

opracował

mgr inż. Marcin Barczak

5. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ.

5.1 Wymagania ogólne.

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 13, poz.93). Ponadto w trakcie prac związanych z realizacją instalacji elektrycznych wykonawca robót zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP podanych w n/w rozporządzeniach:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, tekst jednolity wg Obwieszczenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003r. Dz. U. 169 poz.. 1650,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Prace przy wykonywaniu instalacji prowadzić przy wykorzystaniu drabin i rusztowań. Prowadzić szkolenia stanowiskowe dla pracowników.

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

Kierownik budowy przed przystąpieniem do wykonywania robót jest obowiązany opracować plan BiOZ i zaznajomić z nim pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Należy zapoznać pracowników z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń, które będą obsługiwać.

Przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych na budowie należy opracować projekt organizacji robót według wzoru przedstawionego poniżej.

W projekcie należy między innymi odnotować fakt przeszkolenia pracowników w zakresie bhp przez osobę dozoru, która posiada zaświadczenie ukończenia szkolenia bhp dla kierowników.

Instruktaż stanowiskowy zawiera:

- część ogólną,
- właściwy instruktaż stanowiskowy.

W części ogólnej prowadzący instruktaż uwzględnia:

- warunki na stanowisku pracy,
- stanowisko pracy (pozycja przy pracy, oświetlenie stanowiskowe, odległości od sąsiednich stanowisk, itp.),
- maszyny i urządzenia (rodzaje urządzeń i występujące w związku z ich obsługą zagrożenia),
- surowce, półprodukty i produkty danego stanowiska pracy (właściwości fizyczne i chemiczne i ich wpływ na zdrowie pracownika),
- urządzenia sygnalizacyjne i ostrzegawcze,

- przebieg procesu pracy,
- zagrożenia na stanowisku pracy i sposoby ochrony przed zagrożeniem ,
- sprzęt ochrony osobistej.

Właściwy instruktaż stanowiskowy powinien zawierać:

- pokaz przez instruktora sposobu wykonywania pracy na stanowisku pracy zgodnie z przepisami bhp, z uwzględnieniem poszczególnych czynności i ze szczególnym zwróceniem uwagi na czynności trudne i niebezpieczne,
- próbne wykonanie zadania przez pracownika pod kontrolą instruktora,
- samodzielne wykonanie zadania przez pracownika pod nadzorem instruktora,
- omówienie i ocenę przebiegu wykonania pracy przez pracownika.

5.3 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia, ewakuacja w przypadku zagrożeń.

Wszystkie narzędzia i urządzenia oraz rusztowania wykorzystywane do prac budowlano - montażowych powinny posiadać atesty i dopuszczenia do użytkowania zgodne z polskimi przepisami. W przypadku budowy rusztowań każde rusztowanie odbierane jest protokołem przez użytkownika. Ewakuacja w przypadku zagrożeń odbywa się istniejącymi drogami ewakuacyjnymi.

5.4 Zalecenia.

W sporządzonym przez kierownika budowy „Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia” należy zwrócić szczególną uwagę na:

- obsługę sprzętu zmechanizowanego, pomocniczego i urządzeń,
- roboty ziemne (głębokość wykopu, skarpy, szalunki, zabezpieczenia),
- prace na rusztowaniach
- roboty spawalnicze,
- pozostałe niebezpieczne czynności.

Przed dopuszczeniem pracownika do pracy, zakład obowiązany jest zaopatrzyć go w odzież roboczą i ochronną, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia, wibrację oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z

wykonywaną pracą, powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. Sprzęt ten winien posiadać stosowne atesty i certyfikaty.

Na budowie powinien być urządzony punkt pierwszej pomocy obsługiwany przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników.

5.5 Warunki techniczne wykonania robót budowlanych.

Wszystkie roboty budowlano - montażowe należy wykonywać:

- zgodnie z projektem budowlanym, zatwierdzonym w odpowiednich urzędach i instytucjach,
- zgodnie z przepisami Prawa budowlanego,
- zgodnie z przepisami BHP,
- pod nadzorem i kierownictwem osób z odpowiednimi uprawnieniami.

Przy prowadzeniu prac budowlanych należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47, pozycja 401 z dnia 19.03.2003 r.)
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) i bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia ochronne i zabezpieczające.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych powinni być zaopatrzeni w komplet narzędzi oraz sprzęt ochrony osobistej:

- odzież robocza
- kaski ochronne
- okulary ochronne
- rękawice, obuwie ochronne
- pasy bezpieczeństwa przy pracy na wysokości.
- Sprzęt ochronny oraz narzędzia powinny posiadać aktualne atesty oraz instrukcje określające sposób ich użytkowania.
- Robotnicy pracujący na wysokości powinni ograniczyć do niezbędnego minimum posiadanych przy sobie narzędzi. W danym czasie na rusztowaniu może znajdować się tylko sprzęt służący do aktualnie wykonywanych prac.

5.6 Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości.

„Praca na wysokości” to roboty wykonywane na rusztowaniach (pomostach), podestach, stałych galeriach, słupach, masztach, konstrukcjach budowlanych, stropach, kominach, drabinach, klamrach i innych podwyższeniach na wysokości powyżej 2 m od terenu zewnętrznego lub poziomu podłogi obudowanej ścianami. Zgodnie z Polską Normą PN-90/Z- 8057 do sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości zalicza się: linki bezpieczeństwa, liny asekuracyjne, urządzenia samohamowne, amortyzatory włókiennicze, szelki

bezpieczeństwa (uprząż). Pas bezpieczeństwa (zgodnie z cytowaną normą) od 1.1.1992r. nie może być użytkowany jako uprząż chroniąca przed upadkiem z wysokości, a jedynie jako narzędzie umożliwiające wykonywanie przez użytkownika czynności wymagających pracy na wysokości w podparciu. Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości musi być użytkowany tak, aby droga swobodnego spadania nie była większa niż 2 m. Punkt zamocowania stałego linki bezpieczeństwa lub urządzenia stacjonarnego należy lokalizować możliwie bezpośrednio nad miejscem pracy użytkownika. Użytkując składniki sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, w skład których wchodzi elementy i części składowe włókiennicze, (np. lina włókiennicza, taśma techniczna tkana), należy pamiętać, że:

- nie mogą być one użytkowane w pobliżu silnych źródeł ciepła (np. miejsca spawania lub cięcia palnikiem acetylenowym), gdy nie zapewniono im odpowiedniej ochrony,
- podlegają kasacji, gdy były wykorzystywane do podtrzymania spadającego użytkownika,
- podlegają kasacji po 5 latach od daty rozpoczęcia użytkowania,
- na każdym składniku sprzętu muszą być umieszczone w sposób trwały i wyraźny dane dotyczące nazwy producenta, jego znak firmowy oraz miesiąc i rok produkcji.

Sprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, przewiewnych i nienasłonecznionych, w warunkach uniemożliwiających zabrudzenie lub uszkodzenie mechaniczne i chemiczne. Szelki bezpieczeństwa są jedynym rodzajem uprząży, przeznaczonym do ochrony przed upadkiem z wysokości. Należy je używać wraz z podzespołem łącząco-amortyzującym, którym może być urządzenie samohamowne

stacjonarne, urządzenie samozaciskowe lub linka bezpieczeństwa z amortyzatorem. Szelki należy bezwzględnie wycofać z użytkowania, gdy:

- zostały użyte do powstrzymania spadania,
- stwierdzono wady po przeprowadzeniu oględzin,
- po 5 latach od daty rozpoczęcia użytkowania.

Wszystkie prace należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania pracami budowlanymi, po uprzednim wydaniu pracownikom środków zabezpieczających i przeprowadzeniu instruktażu obejmującego podział prac, kolejność wykonywanych zadań, wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

**Urząd Wojewódzki
w Siedlcach**
Wydział Gospodarki i Trzestrzemnej
i Budownictwa

Siedlce, dnia 1989. - 12. - 15.....

GPB - 4224/57 / 50 /89
Nr

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4.....
lit. d..... rozporządzenia Ministra Gospodarki
Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 8, poz.
46/ z późniejszymi zmianami /Dz.U.nr 42 z 1988 r., poz.334/
s t w i e r d z a s i ę, że

Obywatel JERZY CHUDAWSKI magister inżynier elektryk.....
urodzony dnia 16 sierpnia 1948 r. w Siedlcach.....


p o s i a d a p r z y g o t o w a n i e z a w o d o w e
upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta.....

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie.....
sieci i instalacji elektrycznych......

Obywatel JERZY CHUDAWSKI.....
jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych, obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:
Ob. Jerzy Chudawski
zam. Siedlce
ul. Sportowa 7 m.1


Dyrektor Wydziału
Główny Architekt Województwa
mgr inż. Bogusław Chodorowski

7. ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-G8E-9FM-72D *

Pan JERZY CHUDAWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/2245/01
adres zamieszkania ul. GEN. JANA SKRZYNECKIEGO 25, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-21 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



8. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

OŚWIADCZENIE

Temat :

Wymiana agregatu prądotwórczego, przystosowanie rozdzielni RG i RNN do montażu układu SZR oraz wymiana kabli zasilających

Lokalizacja :

**Szpital Mazowiecki w Garwolinie Sp. z o. o.
08-400 Garwolin Al. Legionów 11**

Inwestor :

**Szpital Mazowiecki w Garwolinie Sp. z o. o.
08-400 Garwolin Al. Legionów 11**

Powołując się na Art. 20 ust.4 Ustawy Prawo budowlane z dnia 16 kwietnia 2004 r –tekst jednolity Dz.U. z dnia 8 marca 2016 r poz. 290, oświadczamy, iż w/w projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy techniczne

Branża	Projektant
Instalacje elektryczne	mgr inż Jerzy Chudawski upr. GPB. 4224/57/50/89 specjalność instalacje elektryczne

9. SPIS RYSUNKÓW

nr	Opis rysunku	nr rys.	Str.
1	PLAN SYTUACYJNY – KABLE ZASILAJĄCE	PB- E-1	
2	GŁÓWNY SCHEMAT ZASILANIA	PB- E-2	
3	LOKALIZACJA ROZDZIELNII RG	PB- E-3	
4	SCHEMAT ROZDZIELNI RG	PB- E-4	
5	WIDOK ELEKWACJI ROZDZIELNI RG	PB- E-5	
6	SCHEMAT ROZDZIELNI RNN	PB- E-6	
7	WIDOK ELEKWACJI ROZDZIELNI RNN	PB- E-7	
8	LOKALIZACJA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO	PB-E-8	
9	WIDOK ZŁĄCZA ZK-3	PB-E-9	
10	WIDOK ZŁĄCZA ZK-3 KOPS	PB-E-10	
11	UKŁADANIE KABLI ENERGETYCZNYCH	PB-E-11	
12	SKRZYŻOWANIE KABLI ENERGETYCZNYCH	PB-E-12	