

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1	OPIS TECHNICZNY.	3
1.1	Przedmiot opracowania.	3
1.2	Podstawa opracowania.	3
1.3	Obowiązujące normy i przepisy.	3
1.4	Stan istniejący.	4
1.5	Projektowany układ zasilania obiektu.	5
1.6	Modernizacja rozdzielnic R15kV – ILOT.	6
1.7	Modernizacja rozdzielnic SN RG 15kV – ILOT.	7
1.7.1	Pole Nr 1.	7
1.7.2	Pole Nr 16.	7
1.7.3	Układ SZR.	8
1.8	Tablica synchronizacji TS-1 generatora z siecią RWE Stoen.	13
1.8.1	Układ i zasada pracy generatora:	14
1.8.2	Scenariusze pracy rozdzielnic RG SN w zależności od dostępności poszczególnych źródeł zasilania.	15
1.9	Ochrona przeciwporażeniowa.	16
2	UWAGI KOŃCOWE	17
3	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	19
4	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.	21
4.1	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:	22
4.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych:	22
4.3	Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:	22
4.4	Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:	22
4.5	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:	22
4.6	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:	23
5.	ZAŁĄCZNIKI FORMALNO – PRAWNE	24
5.1	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	24
5.2	Uprawnienia budowlane i zaświadczenia z Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa	25

5.3	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej RWE Stoen Operator Sp. z o.o. Nr ND\TN\20308\2013 z dnia 19-02-2014 r	31
5.4	Aneks Nr 1 z dn. 15-04-2015 r. do warunków przyłączenia	33
5.5	Aneks Nr 2 z dn. 22-09-2015 r. do warunków przyłączenia	34
5.6	Uzgodnienie Nr NI-N/U/0799/15 z dn. 16-10-2015 r. układu zasilania z RWE Stoen Operator Sp. z o.o. Inwestycje Sieciowe SN i nN.....	36

6. RYSUNKI

Rys. nr E-1.01 Schemat zasilania – stan istniejący

Rys. nr E-1.02 Schemat zasilania – stan projektowany

Rys. nr E-2.01 Schemat układu synchronizacji

Rys. nr E-2.02 Tablica synchronizacji TS-1

Rys. nr E-3.01 Rozdzielnica RG 15 kV – Pole Nr 1

Rys. nr E-3.02 Rozdzielnica RG 15 kV – Pole Nr 16

Rys. nr E-4.01 Pomieszczenie rozdzielni głównej i agregatu prądotwórczego – stan istniejący

Rys. nr E-4.02 Pomieszczenie rozdzielni głównej i agregatu prądotwórczego – zagospodarowanie projektowane

1 OPIS TECHNICZNY.

1.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy branży elektrycznej modernizacji zasilania z sieci elektroenergetycznej RWE Stoen Operator Sp. z o.o. oraz modernizacji rozdzielnic głównej SN, RG 15kV – ILOT. Modernizacja ma na celu ułatwienie pracy i rozruchów tunelu aerodynamicznego oraz umożliwienie pracy synchronicznej istniejącego generatora prądotwórczego z siecią zasilającą.

Inwestorem prac jest: Instytut Lotnictwa Al. Krakowska 110 / 114, 02-256 Warszawa. Inwestycja jest zlokalizowana pod tym samym adresem.

1.2 Podstawa opracowania.

Dokumentację przygotowano na podstawie:

- Umowy z Inwestorem
- Wizji w terenie
- Warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej RWE Stoen Operator Sp. z o.o. Nr ND\TN\20308\2013 z dnia 19-02-2014 r wraz z aneksami
- Wytycznych do projektowania od Inwestora
- Obowiązujących przepisów i norm
- Uzgodnienia Nr NI-N/U/0799/15 z dn. 16-10-2015 r. układu zasilania z RWE Stoen Operator Sp. z o.o. Inwestycje Sieciowe SN i nN.

1.3 Obowiązujące normy i przepisy.

Obowiązujące przepisy.

Podczas realizacji inwestycji należy przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy wynikających z Prawa Budowlanego, w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz.U. 89/1994 poz.414 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (Dz.U. 54/1997 poz.348 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Jedn. tekst Dz.U.147/2002 poz.1129 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.

2006 nr 80 poz. 563),

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami)

Obowiązujące normy.

- PN – IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zestaw norm.
- PN – 91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych.
- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego -- Wymagania bezpieczeństwa
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.

Inne.

Normy SEP:

- N SEP – E – 001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP – E – 2.004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Ponadto należy stosować, o ile nie są sprzeczne z obowiązującymi przepisami i normami:

- „Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych” oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom V instalacje elektryczna”,
- oraz wycofane i nie zastąpione innymi normy:
 - PN – 76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - BN – 85/3081 Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania podstawowych badań odbiorczych.

1.4 Stan istniejący

Obecnie w pomieszczeniu rozdzielni SN znajdują się dwie rozdzielnice SN. Rozdzielnica główna SN, RG 15kV – ILOT oraz rozdzielnica R15kV – ILOT Instalacja Tunelu.

Rozdzielnica główna RG15kV – ILOT, wykonana jako dwusekcyjna ze sprzęgłem i układem Samoczynnego Załączenia Rezerwy (SZR), zasilana jest dwoma przyłączami. Przyłącza wyprowadzone są z RSM Krakowska.

Przyłączy Nr 1 – z sekcji A, pole Nr 9 wprowadzone do pola Nr 7, sekcja Nr 1.

Przyłączy Nr 2 – z sekcji C, pole Nr 18 wprowadzone do pola Nr 10, sekcja Nr 2.

Rozdzielnica R15kV – ILOT Instalacja Tunelu, jednosekcyjna zasilana przyłączem Nr 3 wyprowadzonym z RSM Krakowska.

Przyłączy Nr 3 – z sekcji C, pole Nr 16 wprowadzone do pola Nr 1. Rozdzielnica ta jest przeznaczona wyłącznie do zasilania tunelu aerodynamicznego.

Moc przyłączeniowa dla poszczególnych przyłączy:

Przyłącze Nr 1 – 2500 kW.

Przyłącze Nr 2 – 2500 kW.

Przyłącze Nr 3 – 6000 kW.

Pobór mocy z przyłącza Nr 3 możliwy jest wyłącznie w godzinach nocnych, tj. 23:00 – 5:00.

Dla pozostałych przyłączy nie ma ograniczeń czasowych poboru mocy.

Dodatkowym źródłem zasilania jest generator prądotwórczy prod. Caterpillar o mocy 2500 kVA / 2000 kW. Generator ten jest uruchamiany w razie zaniku zasilania z sieci elektroenergetycznej i nie jest przewidziany do pracy synchronicznej z siecią zasilającą.

Generator podłączony jest do pola Nr 16, sekcji Nr 2, rozdzielnicy SN RG 15kV – ILOT.

Tunel aerodynamiczny zasilany jest z rozdzielnicy R15kV – ILOT Instalacja Tunelu poprzez transformator 15 / 2,1 kV o mocy pozornej 7100 kVA. Z powodu ograniczeń czasowych poboru mocy z przyłącza Nr 3 konieczne jest wyłączanie i załączanie instalacji tunelu. W związku z tym występują częste rozruchy transformatora i związane z tym duże prądy rozruchowe, które w konsekwencji często powodują zadziałanie zabezpieczeń w torze zasilającym przyłącza Nr 3. Z powodu tych niedogodności eksploatacja tunelu jest utrudniona i spowodowała konieczność modernizacji układu zasilania.

1.5 Projektowany układ zasilania obiektu

W celu umożliwienia prawidłowej i bezproblemowej eksploatacji tunelu aerodynamicznego wymagane jest:

- zwiększenie mocy na szynach rozdzielnicy R15kV – ILOT Instalacja Tunelu
- zlikwidowanie ograniczeń czasowych poboru mocy

Zwiększenie mocy na szynach rozdzielnicy R15kV – ILOT przez zwiększenie przydziału mocy z sieci elektroenergetycznej dostawcy – RWE Stoen Operator Sp. z o.o. jest niemożliwe do czasu powstania i uruchomienia nowego RPZ Krakowska.

W związku z tym projektuje się wykonanie modernizacji w następującym zakresie:

- dostosowanie rozdzielnicy SN RG 15kV – ILOT do pracy synchronicznej generatora prądotwórczego z siecią zasilającą,
- rezygnacja z istniejącego przyłącza Nr 2, zasilającego pole Nr 10, sekcja Nr 2 w RG 15 kV – ILOT, odłączenie i unieczynnienie istniejącej linii kablowej przyłącza Nr 2,
- odłączenie istniejącej linii kablowej przyłącza Nr 3 od rozdzielnicy R15kV – ILOT Instalacja Tunelu,
- podłączenie linii kablowej przyłącza Nr 3 do rozdzielnicy RG 15kV – ILOT, w miejsce odłączonych wcześniej kabli przyłącza Nr 2,
- demontaż w rozdzielnicy R15kV – ILOT pola Nr 1, typu IM i w związku z tym

przenumerowanie pól rozdzielnic.

- wykonanie zasilania do pola Nr 1 (dawniej Nr 2) rozdzielnic R15kV – ILOT z rozdzielnic RG 15kV – ILOT

Projektowane zmiany pozwolą na zwiększenie mocy na szynach rozdzielnic R15kV – ILOT poprzez dołączenie dodatkowego źródła – generatora prądotwórczego oraz wyeliminowana zostanie konieczność włączania i wyłączania transformatora zasilającego instalację tunelu aerodynamicznego. Praca tunelu nadal będzie możliwa tylko w ograniczonym przedziale czasowym 23:00 – 5:00 jednak rozdzielnica tunelu cały czas będzie pod napięciem.

Po zmianie warunków zasilania moce przyłączeniowe dla poszczególnych przyłączy:

W godzinach 5:00 – 23:00:

Przyłącze Nr 1 – 2500 kW.

Przyłącze Nr 2 – 2500 kW.

W godzinach 23:00 – 5:00:

Przyłącze Nr 1 – 2500 kW.

Przyłącze Nr 2 – 6000 kW.

1.6 Modernizacja rozdzielnic R15kV – ILOT.

W ramach modernizacji rozdzielnic dedykowanej do zasilania instalacji tunelu R15kV – ILOT należy odłączyć istniejącą linię kablową zasilającą rozdzielnicę z RSM Krakowska do pola Nr 2. Z uwagi na rezygnację z przyłącza zasilającego bezpośrednio tą rozdzielnicę można zdemonstrować istniejący układ rozliczeniowego pomiaru energii wraz z przekładnikami prądowymi w polu Nr 2.

Zaleca się pozostawienie działającego układu pomiarowego i wykorzystanie go do kontroli zużycia energii przez urządzenia tunelu aerodynamicznego. Urządzenia układu pomiarowego poza kartą SIM w modemie DM671 są własnością Inwestora. Karta SIM została dostarczona przez RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

Po odłączeniu linii zasilającej z sieci RWE Stoen Operator Sp. z o.o. należy wykonać nową wewnętrzną linię zasilającą od rozdzielnic głównej RG 15kV do pola Nr 2 rozdzielnic R15kV. Linię tą należy wykonać kablami 3x YHAKXS 1x240mm²/50mm² / 20kV podłączając je bezpośrednio do szyn rozdzielnic SN RG 15kV – ILOT. Linię kablową chronić do wysokości 2,5m rurą PCV ø160 prod. AROT.

Kable z obu stron zakończyć głowicami kablowymi typu POLT-24D/1XI-L12B prod. Tyco. Na trasie kabla, przy wejściach do rury ochronnej oraz na obu końcach założyć opaski informacyjne. Treść opaski powinna zawierać: typ i przekrój kabla, opis trasy kabla, napięcie robocze, rok ułożenia.

Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

W rozdzielnic R15kV – ILOT można zdemonstrować istniejące pole Nr 1, typ IM, które służyło do

połączenia rozdzielnic RG 15kV z rozdzielnicą R15kV – ILOT. Po demontażu pola należy przenieść pola rozdzielnic od 1 do 3.

1.7 Modernizacja rozdzielnic SN RG 15kV – ILOT

1.7.1 Pole Nr 1

W ramach modernizacji rozdzielnic SN RG 15kV – ILOT zostanie wymienione istniejące pole liniowe Nr 1. Obecnie pole to jest wykonane jako pojedyncze pole typu Rotoblok SF prod. ZPUE S.A. z przełącznikiem zabezpieczeniowym MUPASZ. Sposób obsługi pola jest zdecydowanie odmienny od pozostałych pól. W związku z planowaną modernizacją Inwestor zdecydował się zdemontować istniejące pole a w jego miejscu wykonać pole w identycznym wykonaniu jak pozostałe.

W związku z tym w zostaną wykonane wszystkie przegrody, drzwi oraz oszynowanie pola. Pole zostanie wyposażone w:

- odłącznik wewnętrzny trójbiegunowy typ OW III 20 / 6 z napędem NRW04-3
- odłącznik wewnętrzny trójbiegunowy z uziemnikiem górnym typ OW III 20 / 6 UG z napędami NRW04-3
- wyłącznik Evolis prod. Schneider Electric
- przekładniki prądowe ARM3N2F 50-100/5-5 A
- szyny prądowe z izolatorami wsporczymi
- płytę montażową z obwodami sterowania (Sepam T40) oraz sygnalizacji

Wyłącznik Evolis oraz płyta montażowa z obwodami sterowania są w posiadaniu Inwestora i zostaną powierzone wykonawcy w celu wyposażenia pola.

Pole Nr 1 należy wykonać zgodnie ze schematami arkusz E-3.02.

1.7.2 Pole Nr 16

W związku z planowaną pracą synchroniczną istniejącego generatora prądotwórczego Caterpillar z siecią zasilającą RWE Stoen Operator Sp. z o.o. w polu Nr 16 należy przebudować obwody wtórne w zakresie powiązań z tablicą synchronizacji TS-1.

W ramach przebudowy należy:

- wykonać obwody prądowe od przekładników prądowych do tablicy synchronizacji TS-1,
- wykonać obwody zamykania i otwierania wyłącznika Q16 z tablicy synchronizacji TS-1,
- wykonać obwody monitorowania stanu wyłącznika Q16 do tablicy synchronizacji TS-1,
- wykonać obwody sygnalizacji o nastawionym SZR do tablicy synchronizacji TS-1,
- dobudować styk w linii zamykania wyłącznika Q16 pozwalający na jednoczesne załączenie wyłączników Q16 i Q10 (zasilanie z sieci RWE Stoen Operator Sp. z o.o.). Obecnie rozdzielnica wyposażona jest w blokadę elektryczną uniemożliwiającą jednoczesne zamknięcie tych wyłączników.

Po wykonaniu ww. zmian i po aktywowaniu trybu pracy synchronicznej za pomocą przełącznika na elewacji tablicy synchronizacji blokada elektryczna nie będzie aktywna. Po wyłączeniu trybu pracy synchronicznej blokada zostanie z powrotem aktywowana.

Przejęcie w tryb pracy synchronicznej będzie możliwe jedynie po wcześniejszym odstawieniu układu SZR.

Pole Nr 16 należy wykonać zgodnie ze schematami arkusz E-3.03.

1.7.3 Układ SZR

Charakterystyka ogólna SZR

Automatyka SZR obejmuje:

- pole zasilające nr 7 – zasilanie 1 – sekcja 1
- pole zasilające nr 10 – zasilanie 2 – sekcja 2
- pole sprzęgła nr 8-9
- pole agregatu nr 16

Pola zasilające wyposażono w zabezpieczenia Sepam 1000+ S40, pole agregatu w zabezpieczenie Sepam 1000+ S82, pole łącznika sekcji w zabezpieczenie Sepam 1000+ S80.

Automatyka SZR jest realizowana przez zabezpieczenie (sterownik polowy z PLC) Sepam 1000+ S80 w polu łącznika sekcji.

Normalny układ pracy rozdzielnic:

- pola zasilające nr 7 i 10 załączone, pole sprzęgła nr 8-9 wyłączone, pole agregatu nr 16 wyłączone.

Automatyka SZR ma za zadanie zapewnienie ciągłości zasilania poprzez samoczynne przełączanie zasilania w przypadku zaniku napięcia na jednym ze źródeł zasilania, lub zaniku napięcia na obu źródłach.

Odbywa się to poprzez otwarcie zasilacza, na którym stwierdzono zanik napięcia i zamknięcie sprzęgła lub w przypadku zaniku obu napięć zasilających poprzez otwarcie obu zasilaczy i zamknięcie pola agregatu i sprzęgła.

W trybie pracy ręcznej układ nie dokonuje żadnych przełączeń, nie kontroluje również przełączeń dokonywanych przez operatora.

Układ pracuje jako wielokrotny – z funkcją samoczynnego powrotu – czyli po zaniku napięcia w jednym z zasilaczy program dokona przełączenia na drugie zasilanie (poprzez zamknięcie sprzęgła) lub pola agregatu i sprzęgła, po powrocie zasilania układ wróci do stanu początkowego.

Opis szczegółowy SZR.

Diagram możliwych łączeń układu SZR przedstawiono w tabeli:

Nr pola Program łączeń	7	8-9	10	16	
1					Praca normalna z załączonymi wyłącznikami w polach nr 7 i 10 wyłącznik w polu 8-9,16 - otwarty
2					Praca po zaniku napięcia na zasilaniu w polu nr 7 - z załączonym wyłącznikiem w polu nr 10 i zamkniętym sprzęgłem
3					Praca po zaniku napięcia na zasilaniu w polu nr 10 - z załączonym wyłącznikiem w polu nr 7 i zamkniętym sprzęgłem
4					Praca po zaniku napięcia na zasilaniu w polu nr 7 i 10 - z załączonym wyłącznikiem w polu nr 16 i zamkniętym sprzęgłem

Zanik napięcia na jednym zasilaczu

W normalnym układzie pracy rozdzielniczy wyłączniki w polach zasilających są zamknięte, wyłącznik w polu sprzęgła jest otwarty.

W stanie awaryjnym przy nastawionym działaniu SZR – zanik napięcia w którymkolwiek polu zasilającym uaktywnia aplikację SZR.

Zanik napięcia w polach zasilających wykrywany jest poprzez funkcję podnapięciową przekaźnika Sepam S40.

Program SZR wykonuje:

- Sprawdzenie warunków wstępnych SZR
 - położenia przełącznika nastawienia SZR (na elewacji pola sprzęgła – nr 8-9)
 - zaniku napięcia w jednym z zasilaczy
 - obecności napięcia w drugim zasilaczu
 - zazbrojenie wyłączników
 - położenia wyłączników
 - braku zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- Jeżeli warunki SZR są spełnione to po ustawianym czasie opóźnienia SZR w polu zasilającym w którym zanikło napięcie następuje otwarcie wyłącznika.
- Po otrzymaniu potwierdzenia wyłączenia (otwarcia) wyłącznika w polu zasilającym, zamykany jest wyłącznik w polu sprzęgła.
- Wykonanie prawidłowego cyklu SZR jest następnie kontrolowane przez ponowne sprawdzenie położenia wyłączników.

Prawidłowe wykonanie cyklu SZR jest sygnalizowane komunikatem **ZADZIALAL SZR** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Przełączenie musi zostać wykonane w określonym czasie, który jest zdefiniowany w programie SZR. Jeżeli przełączenie nie zostanie wykonane prawidłowo, np. jeden z wyłączników nie wyłączy się w wymaganym czasie, układ SZR zostanie zablokowany.

Blokada SZR jest sygnalizowana komunikatem **BLAD SZR** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Blokowanie układu SZR wystąpi w przypadku:

- nieprawidłowej konfiguracji wyłączników
- zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- braku gotowości łączników (niezazbrojone wyłączniki)
- awaryjnego wyłączenia ręcznego przy nastawionym przełączniku SZR

Czasy opóźnień ustawione na sterowniku :

- 3,5 s – czas do otwarcia wyłącznika w polu zasilającym po zaniku napięcia na tej linii zasilającej
- 10 s – czas na przełączenie układu SZR. Jeśli po tym czasie nie nastąpi przełączenie układ SZR zostanie zablokowany.

Powrót napięcia na jednym zasilaczu

W przypadku powrotu napięcia na zasilaczu w którym nastąpił zanik napięcia układ detekcji napięcia na kablu zasilającym wysyła sygnał do sterownika SZR informujący o obecności napięcia.

Program Samopowrotu wykonuje:

- Sprawdzenie warunków wstępnych Samopowrotu
 - położenia przełącznika nastawienia SZR (na elewacji pola sprzęgła – nr 8-9)
 - obecności napięcia na kablu
 - obecności napięcia w drugim zasilaczu
 - zazbrojenie wyłączników
 - położenia wyłączników
 - braku zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- Jeżeli warunki Samopowrotu są spełnione to po ustawianym czasie opóźnienia Samopowrotu następuje otwarcie wyłącznika sprzęgła.
- Po otrzymaniu potwierdzenia wyłączenia (otwarcia) wyłącznika sprzęgła, zamykany jest

wyłącznik w polu zasilającym, czyli następuje powrót do normalnego układu pracy.

- Wykonanie prawidłowego cyklu Samopowrotu jest następnie kontrolowane przez ponowne sprawdzenie położenia wyłączników.

Prawidłowe wykonanie cyklu Samopowrotu jest sygnalizowane komunikatem **SAMOPOWRÓT** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Przełączenie musi zostać wykonane w określonym czasie, który jest zdefiniowany w programie Samopowrotu. Jeżeli przełączenie nie zostanie wykonane prawidłowo, np. jeden z wyłączników nie wyłączy się w wymaganym czasie, układ Samopowrotu zostanie zablokowany.

Blokada Samopowrotu jest sygnalizowana komunikatem **BLAD SAMOPOWROTU** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Blokowanie układu Samopowrotu wystąpi w przypadku:

- nieprawidłowej konfiguracji wyłączników
- zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- braku gotowości łączników (niezazbrojone wyłączniki)
- awaryjnego wyłączenia ręcznego przy nastawionym przełączniku SZR

Czasy opóźnień ustawione na sterowniku :

- 10 s – czas do otwarcia wyłącznika w polu sprzęgła po stwierdzeniu obecności napięcia na linii zasilającej
- 10 s – czas na przełączenie układu SZR. Jeśli po tym czasie nie nastąpi przełączenie układ SZR zostanie zablokowany.

Zanik napięcia na obydwu zasilaczach

W przypadku zaniku napięcia na obydwu zasilaczach, w pierwszej kolejności wysyłany jest sygnał startu generatora a następnie wyłączane są wyłączniki w polach zasilających i sprzęgła.

Program SZR wykonuje:

- Sprawdzenie warunków wstępnych SZR
 - położenia przełącznika nastawienia SZR (na elewacji pola sprzęgła – nr 8-9)
 - zaniku napięcia w obydwu zasilaczach
 - obecności napięcia na wyjściu generatora
 - gotowości pola generatora do cyklu SZR
 - zazbrojenie wyłączników
 - położenia wyłączników

- braku zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- Jeżeli warunki SZR są spełnione to po ustawianym czasie opóźnienia SZR następuje zamknięcie wyłącznika w polu generatora
- Po otrzymaniu potwierdzenia załączenia wyłącznika w polu generatora, zamykany jest wyłącznik w polu sprzęgła.
- Wykonanie prawidłowego cyklu SZR jest następnie kontrolowane przez ponowne sprawdzenie położenia wyłączników.

Prawidłowe wykonanie cyklu SZR jest sygnalizowane komunikatem **ZADZIALAL SZR** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Przełączenie musi zostać wykonane w określonym czasie, który jest zdefiniowany w programie SZR. Jeżeli przełączenie nie zostanie wykonane prawidłowo, np. jeden z wyłączników nie wyłączy się w wymaganym czasie, układ SZR zostanie zablokowany.

Blokada SZR jest sygnalizowana komunikatem **BLAD SZR** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Blokowanie układu SZR wystąpi w przypadku:

- nieprawidłowej konfiguracji wyłączników
- zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- braku gotowości łączników (niezazbrojone wyłączniki)
- braku gotowości generatora do SZR
- awaryjnego wyłączenia ręcznego przy nastawionym przełączniku SZR

Czasy opóźnień ustawione na sterowniku :

- 3,5 s – czas do otwarcia wyłączników w polu zasilającym i sprzęgła po zaniku napięcia na obydwu liniach zasilających
- 10 s – czas na przełączenie układu SZR. Jeśli po tym czasie nie nastąpi przełączenie układ SZR zostanie zablokowany.

Powrót napięcia na jednym z zasilaczy

W przypadku powrotu napięcia na jednym z zasilaczy, układ detekcji napięcia na kablu zasilającym wysyła sygnał do sterownika SZR informujący o obecności napięcia.

Program Samopowrotu wykonuje:

- Sprawdzenie warunków wstępnych Samopowrotu
 - położenia przełącznika nastawienia SZR (na elewacji pola sprzęgła – nr 8-9)

- obecności napięcia na kablu
 - zazbrojenie wyłączników
 - położenia wyłączników
 - braku zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- Jeżeli warunki Samopowrotu są spełnione to po ustawianym czasie opóźnienia Samopowrotu następuje otwarcie wyłącznika generatora.
 - Po otrzymaniu potwierdzenia wyłączenia (otwarcia) wyłącznika generatora, zamykany jest wyłącznik w polu zasilającym w którym powróciło napięcie
 - Wykonanie prawidłowego cyklu Samopowrotu jest następnie kontrolowane przez ponowne sprawdzenie położenia wyłączników.

Prawidłowe wykonanie cyklu Samopowrotu jest sygnalizowane komunikatem **SAMOPOWRÓT** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Przełączenie musi zostać wykonane w określonym czasie, który jest zdefiniowany w programie Samopowrotu. Jeżeli przełączenie nie zostanie wykonane prawidłowo, np. jeden z wyłączników nie wyłączy się w wymaganym czasie, układ Samopowrotu zostanie zablokowany.

Blokada Samopowrotu jest sygnalizowana komunikatem **BLAD SAMOPOWROTU** na wyświetlaczu Sepama 1000+ S80.

Blokowanie układu Samopowrotu wystąpi w przypadku:

- nieprawidłowej konfiguracji wyłączników
- zadziałania zabezpieczeń nadprądowych
- braku gotowości łączników (niezazbrojone wyłączniki)
- awaryjnego wyłączenia ręcznego przy nastawionym przełączniku SZR

Czasy opóźnień ustawione na sterowniku :

- 10 s – czas do otwarcia wyłącznika w polu generatora po stwierdzeniu obecności napięcia na linii zasilającej
- 10 s – czas na przełączenie układu SZR. Jeśli po tym czasie nie nastąpi przełączenie układ SZR zostanie zablokowany.

1.8 Tablica synchronizacji TS-1 generatora z siecią RWE Stoen

Wszystkie urządzenia odpowiedzialne za pracę synchroniczną generatora z siecią RWE Stoen Operator Sp. z o.o. zostaną umieszczone w nowej tablicy synchronizacji TS-1.

Na elewacji szafy umieszczony zostanie

- panel LCD informujący o aktualnym stanie pracy generatora,

- przełącznik ręcznego wyboru trybu pracy generatora,
- lampka sygnalizująca awarię.

Przełącznikiem wyboru trybu pracy będzie możliwe ustawienie jednego z trzech stanów.

- synchronizacja załączona
- synchronizacja wyłączona
- test agregatu

Załączenie pracy synchronicznej powoduje wyłączenie układu SZR w polu Nr 9 rozdzielnicy RG 15kV, dezaktywację blokady elektrycznej pomiędzy wyłącznikami Q10 w polu Nr 10 i Q16 w polu Nr 16. W tym trybie zostanie też zablokowane sterowanie łącznikiem sekcji Q9 w polu Nr 9. Wyłącznik Q9 zostanie zablokowany w pozycji otwartej.

Ze względu na konieczność sterowania pracą generatora w trybie pracy synchronicznej niezbędne jest wykonanie połączenia pomiędzy sterownikami w tablicy synchronizacji TS-1 oraz w szafie generatora.

Zgodnie z wymaganiami RWE Stoen Operator Sp. z o.o. została przewidziana możliwość monitorowania pracy synchronicznej generatora z poziomu systemu SCADA operatora systemu elektroenergetycznego. Monitoring odbywa się poprzez przekazywanie za pomocą modemu GSM stanu wyłączników Q10 i Q16. Poza monitoringiem możliwe jest zdalne blokowanie startu pracy synchronicznej. Blokada startu generatora jest nieaktywna po wyłączeniu trybu pracy synchronicznej. W tym trybie pracy generator może być zawsze uruchomiony po zaniku zasilania z sieci zasilającej.

1.8.1 Układ i zasada pracy generatora:

Zgodnie z wymogami RWE Stoen Operator Sp. z o.o. konieczne jest zastosowanie blokad uniemożliwiających pracę równoległą dwóch przyłączy 15kV.

Istniejąca rozdzielnica RG SN, wyposażona jest w blokady elektryczne.

Ze względu na pewność zasilania oraz duży prąd (moc) w czasie rozruchu aerotunelu sekcja 2 RG SN posiada zasilanie z sieci oraz zasilanie z generatora prądotwórczego.

Przełączenia dokonywane są zgodnie z tabelą logiki zamieszczoną na schemacie zasilania.

Automatyka sterowania agregatem i SZR może pracować w dwóch trybach, w zależności od decyzji obsługi:

- a) bez synchronizmu z siecią zasilającą, automatyka SZR zrealizowana klasycznie pomiędzy sekcją nr 1 i 2 RG SN.
- b) z synchroniczną pracą generatora prądotwórczego AGR1 z siecią zasilającą, tylko dla przyłącza 2. Za synchronizację generatora prądotwórczego z siecią zasilającą odpowiada modułowy system kontroli zespołów prądotwórczych IG-NTC-BB f-my ComAp a.s. Sterownik jest nieaktywny do chwili aktywowania tego trybu.

Synchroniczna praca generatora z siecią elektroenergetyczną zapewnia bezprzerwowe zasilanie sekcji 2 RG SN w celu bezpiecznej, bezprzerwowej pracy odpyłów zasilanych z tej sekcji oraz w celu podniesienia mocy na szynach rozdzielnic w czasie wykonywania rozruchów tunelu aerodynamicznego.

Ilość energii dostarczanej przez generator prądotwórczy pracujący równolegle z siecią określana jest na podstawie ilości energii pobieranej aktualnie przez odbiory rozdzielnic

RG SN sekcja 2.

Moc zadana generatora = Moc chwilowa RG SN * współczynnik (0,3 do 0,8 określany przez obsługę).

W przypadku załączenia trybu pracy synchronicznej, automatyka rozdzielnic RG SN wysyła sygnał startu do generatora. Zanim zostanie uruchomiony generator sprawdzany jest stan wyłącznika Q16 (wysyłany sygnał na otwarcie) w polu 16 rozdzielnic RG SN. W stanie normalnej pracy rozdzielnica pracuje z otwartym wyłącznikiem Q16. Wyłącznik QAGR jest zawsze zamknięty.

Startuje generator następnie wysyłane jest żądanie synchronizacji do sterownika synchronizacji IG-NTC-BB. Po otrzymaniu tego sygnału sterownik stabilizuje częstotliwość oraz napięcie generatora. Jeśli częstotliwość i napięcie generatora AGR1 znajdują się w dozwolonych granicach sterownik rozpoczyna synchronizację z siecią. Następuje zamknięcie wyłącznika Q16, a obciążenie rozdzielnic dzielone jest pomiędzy sieć i generator.

Przed możliwością przepływu mocy czynnej powrotnie z kierunku generatora do sieci zasilającej zabezpiecza zabezpieczenie zwrotnomocowe 32P wbudowane w przekaźnik zabezpieczeniowy SEPAM 1000+ S42 zainstalowany w polu zasilającym Nr 10. Przekaźnik SEPAM dokonuje otwarcia i zablokowania w pozycji otwartej wyłącznika Q10 w przypadku, gdy podczas pracy generatora prądotwórczego (równolegle z siecią zasilającą), pobór mocy z sieci zasilającej obniży się do wielkości mniejszej niż 100 kW (lub w skrajnym awaryjnym przypadku nastąpi przepływ prądu w kierunku sieci zasilającej). Ponowne załączenie wyłącznika Q10 może nastąpić po wyeliminowaniu zakłócenia oraz poprzez sterowanie IG-NTC-BB i po czasie wynikającym z tego procesu sterowania. W przypadku kiedy generator prądotwórczy nie będzie pracował obniżenie poboru mocy nie powoduje odstawienia sieci zasilającej - w takiej sytuacji musi zostać zagwarantowana obecność bezprzerwowego zasilania z sieci elektroenergetycznej, które nie może zostać odstawione poprzez niewłaściwe sterowanie.

1.8.2 Scenariusze pracy rozdzielnic RG SN w zależności od dostępności poszczególnych źródeł zasilania.

1. Praca Normalna (zasilanie sieciowe jest sprawne) - obecne zasilanie z sieci.

Niezależnie od trybu pracy załączone są wyłączniki Q7, Q10.

Podczas pracy synchronicznej dodatkowo załączony jest wyłącznik Q16 i QAGR zgodnie z opisem powyżej.

2. Awaria zasilania sieciowego

- a) Zanik zasilania z przyłącza 1, przyłączy Nr 2 sprawne.

W przypadku zaniku zasilania z przyłącza 1, podczas pracy synchronicznej sekcja 2 RG SN pozostanie zsynchronizowana z siecią. Sterownik SZR blokuje Q9 w pozycji otwartej. Odbiory zasilane z sekcji 1 (przyłączy 1) pozostają bez zasilania do czasu powrotu napięcia przyłącza 1 lub wyłączenia generatora.

- b) Zanik zasilania z przyłącza Nr 2, zasilanie z przyłącza Nr 1 sprawne.

- W przypadku zaniku zasilania z przyłącza 2 i wyłączonym generatorze sterownik SZR otwiera wyłącznik Q10 i zamyka wyłącznik Q9. W tym układzie pracy zostaje zablokowana możliwość uruchomienia generatora. Uruchomienie generatora będzie możliwe dopiero po odstawieniu automatyki SZR i po otwarciu wyłącznika Q9. Po uruchomieniu generatora zostanie wysłany sygnał otwarcia i zablokowania w pozycji otwartej wyłącznika Q10.
- W przypadku zaniku zasilania z przyłącza 2 podczas pracy synchronicznej, sterownik SEPAM (wyposażony w zabezpieczenie zwrotnomocowe 32P) otworzy wyłącznik Q10. Sekcja 2 RG SN pozostanie zasilona z generatora (zamknięty QAGR i Q16). Sterownik SZR blokuje wyłącznik Q9 w pozycji otwartej. Po ponownym pojawieniu się napięcia sieciowego przed wyłącznikiem Q10, wyłącznik pozostaje zablokowany w pozycji otwartej do czasu wyłączenia generatora (otwarcia wyłącznika Q16).

- c) Obustronny zanik zasilania, praca wyspowa.

W przypadku zaniku zasilania z przyłącza 1 i przyłącza 2 podczas pracy synchronicznej, sterownik SEPAM (wyposażony w zabezpieczenie zwrotnomocowe 32P) otworzy wyłącznik Q10. Wyłącznik Q9 w trakcie pracy synchronicznej został zablokowany w pozycji otwartej. Sekcja 2 RG SN pozostanie zasilona z generatora. Sterownik SZR otworzy Q7, dezaktywuje sterownik IG-NTC-BB. Następnie załączy Q9 i zasili sekcję 1 i sekcję 2 RG SN z generatora AGR1. Wyłącznik Q7 zostaje zablokowany w pozycji otwartej. Po powrocie napięcia:

- z przyłącza 1, sterownik SZR otwiera wyłącznik Q9, aktywuje sterownik IG-NTC-BB, zamyka wyłącznik Q7
- z przyłącza 2, wyłącznik Q9 pozostaje zamknięty, wyłącznik Q10 pozostaje zablokowany w pozycji otwartej do czasu wyłączenia generatora (otwarcia wyłącznika Q16).

1.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę od porażenia przyjęto uziemienie ochronne dla urządzeń wysokiego napięcia 15kV.

Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie aparaty, urządzenia i konstrukcje metalowe, oraz żyły powrotne kabli, które mogą się znaleźć pod napięciem wskutek zwarcia doziemnego, uszkodzenia izolacji, oddziaływania pola elektrycznego i magnetycznego.

Instalację przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-E-05115 dla instalacji o napięciu znamionowym powyżej 1kV.

W instalacji niskiego napięcia jako ochronę od porażen przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z PN-HD 60364-4-41 oraz miejscowe połączenia wyrównawcze. Połączenia wyrównawcze należy wykonać na trasie koryt kablowych oraz wszelkich konstrukcji metalowych w pomieszczeniu rozdzielni SN oraz generatora prądotwórczego.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić przy pomocy pomiarów skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych i nieskuteczności działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

2 UWAGI KOŃCOWE

Podane parametry wyspecyfikowanych urządzeń i materiałów są parametrami minimalnymi. Wykonawca jest zobowiązany dla własnych potrzeb sprawdzić ich prawidłowość i w razie potrzeby odpowiednio skorygować.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi i zespołowi projektowemu do zatwierdzenia karty materiałowe dla wszystkich materiałów, które będą użyte do budowy instalacji.

Materiały i urządzenia wymagające dopuszczenia do stosowania w Polsce muszą takie dopuszczenia posiadać.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych,

Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia:

- zgodności wykonania z projektem i wymaganiami norm i przepisów,
- zgodności osprzętu z wymaganiami norm lub dokumentów,
- oznakowania, znaków bezpieczeństwa i środków bezpieczeństwa.
- działania rozłączników i uziemników,
- stanu połączeń śrubowych w obwodach prądowych,

Po zakończeniu sprawdzeń, należy wykonać:

- badanie rozłączników SN w tym oględziny, pomiar rezystancji i próby funkcjonalne,
- badania obwodów SN w tym próby izolacji napięciem probierczym przemiennym i pomiar rezystancji izolacji,

Ze sprawdzenia, pomiarów i badań należy sporządzić protokół.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z normami:

- PN - E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- PN - IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Ponadto, w zakresie, w którym nie jest sprzeczna z powyższymi:

- BN - 85/3081-01 Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania podstawowych badań odbiorczych.

Podłączenie do czynnych urządzeń elektroenergetycznych należy wykonać po uprzednim (zgodnym z przepisami BHP) przygotowaniu miejsca pracy w porozumieniu i za zgodą RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

Prace objęte niniejszą dokumentacją podlegają odbiorowi przez służby dostawcy energii, tj. RWE Stoen Operator Sp. z o.o. W związku z tym do obowiązków wykonawcy należy:

- wykonanie aktualizacji instrukcji współpracy pomiędzy RWE Stoen Operator Sp. z o.o. a ILOT rozdzielnic SN 15kV
- opracowanie i uzgodnienie instrukcji współpracy generatora prądotwórczego z siecią RWE Stoen Operator Sp. z o.o.
- zgłoszenie i odbiór wykonanych instalacji przez służby RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

3 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dostarczone materiały. Przed zamówieniem zobowiązany jest zweryfikować poprawność zestawienia. W przypadku wątpliwości powinien skontaktować się z biurem projektowym w celu wyjaśnienia.

Lp.	Rodzaj materiału	Ilość
1.	Tablica synchronizacji TS-1	1 kpl.
2.	Przekładniki prądowe do pola Nr 10 $\vartheta = 250 / 5 / 5 \text{ A/A/A}$ I: 10 VA, kl. 0,2 FS5 II: 5VA, kl. 5P15 $I_{th} = 16\text{kA}$ Wraz z przekładnikami dostarczyć świadectwa wzorcowania i legalizacji.	3 szt.
3.	Wyposażenie pola Nr 1 - odłącznik wewnętrzny trójbiegunowy typ OW III 20 / 6 z napędem NRW04-3 – kpl. 1 - odłącznik wewnętrzny trójbiegunowy z uziemnikiem górnym typ OW III 20 / 6 UG z napędami NRW04-3 – kpl. 1 - szyny prądowe z izolatorami wsporczymi – kpl. 1 - wyłącznik Evolis (w posiadaniu Inwestora) – kpl. 1 - płytę montażową z obwodami sterowania (Sepam T40) oraz sygnalizacji (w posiadaniu Inwestora) – kpl. 1 - przekładniki prądowe typ ARM3N2F o parametrach: $\vartheta = 50-100 / 5 - 5 \text{ A/A/A}$ I: 10 VA, kl. 0,2 FS5 II: 7,5VA, kl. 5P15 $I_{th} = 16\text{kA}$ Wraz z przekładnikami dostarczyć świadectwa wzorcowania i legalizacji. – szt. 2	1 kpl.
4.	Kabel YHAKXS 1x240mm ² / 50mm ² / 20kV	60 m
5.	Kabel XUHAKXS 1x150mm ² / 50mm ² / 20kV	150 m
6.	Głowica kablowa POLT-24D/1XI-L12B prod. Tyco (dawniej Raychem)	5 kpl.
7.	Mufa kablowa POLJ 24/1x 70-150-CEE01	2 kpl.
8.	Rura osłonowa PCV $\varnothing$ 160	3 mb.
9.	Uchwyt kabla EOK – 3/E	6 szt.
10.	Opaski kablowe	wg potrzeb
11.	Przewód YDY 3x 2,5mm ² / 750V	100 m
12.	Przewód skrętka UTP 4x2x0,5	200 m
13.	Przewód DY 2,5mm ² , kolor brązowy	200 m
14.	Przewód DY 2,5mm ² , kolor czarny	200 m
15.	Przewód DY 2,5mm ² , kolor czerwony	200 m
16.	Przewód LYżo 6mm ² , do połączeń wyrównawczych	200 m
17.	Rurka PCV $\varnothing$ 22	50 m
18.	Uchwyty do rurki PCV $\varnothing$ 22	wg potrzeb

19.	Korytka kablowe perforowane KOJ150H42/3 z pokrywą	20 m
20.	Kolanko 90° KKPJ 150H42 z pokrywą	2 szt.
21.	Łuk 90° LUJ 150H42	7 szt.
22.	Śruby do montażu korytek SGK M6x10	30 kpl.
23.	Uchwyty do korytka kablowego WWT 300	6 szt.
24.	Uchwyty do korytka kablowego WWT 500	6 szt.
25.	Nakładka ochronna do uchwytu NOW40x40	12 szt.
26.	Kołki rozporowe KR ø10/ 8 x 80	24 szt.
27.	Inne drobne materiały	wg potrzeb

4 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Inwestor:			
 INSTYTUT LOTNICTWA Al. Krakowska 110 / 114 02 – 256 Warszawa			
Temat:			
Modernizacja rozdzielnic RG 15 kV w celu zasilania tunelu aerodynamicznego oraz pracy synchronicznej generatora prądotwórczego z siecią zasilającą.			
Adres inwestycji:			
Al. Krakowska 110 / 114 02 – 256 Warszawa			
Stadium:			
Projekt Wykonawczy			
Zespół projektowy:			
Branża: instalacje elektryczne			
funkcja	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
Projektant:	mgr inż. Zdzisław Piórkowski	MAZ/0170/PWOE/07	
Asystent projektanta:	mgr inż. Andrzej Konieczny		
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Kucharski	MAZ/0421/PWOE/06	

Data opracowania:

Październik 2015

Egz. Nr

Nr projektu: **MG/PW/17/08/15/ILOT**

4.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót obejmuje:

- budowę linii kablowych SN – 15 kV,
- budowę linii kablowych nN – 0,23 / 0,4 kV
- przebudowę rozdzielnic elektrycznych SN – 15 kV
- przebudowę i budowę rozdzielnic elektrycznych nN – 0,23 / 0,4 kV

4.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Na terenie objętym projektem oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie zlokalizowane są obecnie: elektroenergetyczna linia kablowe SN – 15 kV, rozdzielnica elektryczna SN 15 kV w izolacji powietrznej, rozdzielnica elektryczna SN 15 kV z aparaturą w izolacji SF6, instalacje wewnętrzne SN-15 kV i nN – 0,4 kV, oświetlenie, generator prądotwórczy.

4.3 Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Elementami zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie przy prowadzeniu robót budowlanych są czynne urządzenia elektroenergetyczna SN oraz nN.

4.4 Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:

Na terenie objętym budową i w jego bezpośrednim sąsiedztwie mogą wystąpić następujące zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi:

- porażenie prądem elektrycznym - praca w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych: istniejące linie kablowe SN i nN, istniejące rozdzielnice SN i nN, generator prądotwórczy,
- upadek z wysokości – w trakcie wykonywania prac,

Teren pracy należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć tak, aby nie doprowadzić do zagrożenia pracujących ludzi i sprzętu. Pracę przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać w ścisłym uzgodnieniu z Zakładem Energetycznym oraz służbami dyżurnymi Inwestora.

4.5 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinien być przeprowadzony przez osobę posiadającą stosowne przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego prowadzenia. Pracownicy po wysłuchaniu instruktażu powinni potwierdzić ten fakt własnoręcznym podpisem.

Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r.) – rozdział 1 § 2 - wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznaczyć z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

4.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

Kierownik robót oraz podlegli mu pracownicy zobowiązani są do używania jedynie materiałów i narzędzi posiadających certyfikat B i dopuszczonych do obrotu.

W czasie prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Roboty należy zorganizować w sposób wykluczający powstanie zagrożenia życia.

Przy pracach montażowo – budowlanych wykonawca jest zobowiązany do:

- stosowania się do norm,
- używania jedynie sprzętu sprawnego technicznie i zgodnie z jego przeznaczeniem,
- dopilnowania aby sprzęt mechaniczny był obsługiwany przez osoby do tego uprawnione i posiadające odpowiednie kwalifikacje,

Uwaga !

W przypadku wystąpienia zagrożenia dla zdrowia i życia należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia.

Ze względu na fakt, iż przy realizacji powyższej inwestycji nakład pracy nie przekroczy 500 osobodni nie będzie wymagane opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Po zakończeniu prac budowlanych oraz wszelkich robót wybudowane obiekty podlegać powinny końcowemu odbiorowi technicznemu. Pozytywny odbiór techniczny warunkuje możliwość załączenia wybudowanych urządzeń pod napięcie i rozpoczęcie eksploatacji. Prace związane z podłączeniem wybudowanych urządzeń do sieci energetycznej wykonać po wcześniejszym odłączeniu istniejącej infrastruktury spod napięcia za zgodą i w porozumieniu z RWE Stoen Operator Sp. z o.o. PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa Rejon Energetyczny po uprzednim dopuszczeniu i przygotowaniu miejsca pracy.