



PRACOWNIA PROJEKTOWA „KTM ENGINEERING” MAREK SZWEDA
83-330 PĘPOWO, UL. LEŚNA 4
TEL. 535 100 601, E-MAIL: BIURO@KTMENG.PL

Nr proj. EIP/05/2013

Branża: **ELEKTRYCZNA**

Obiekt budowlany: **STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4 kV/kV**

Adres obiektu: **Gdańsk, ul. Bracka,
Jedn. ewid. M. Gdańsk, obręb ewid. nr 55, działka nr 403**

Inwestycja na działkach:	Remont istniejącej stacji transformatorowej	403 obręb 55
	Remont istniejącej linii kablowej SN-15 kV (wymiana po trasie linii istniejącej)	403 obręb 55
	Remont istniejącej linii kablowej nn-0,4 kV (wymiana po trasie linii istniejącej)	403 obręb 55

Inwestor: **POLITECHNIKA GDAŃSKA
80-233 GDAŃSK, UL. NARUTOWICZA 11/12**

Jednostka projektowania: **PRACOWNIA PROJEKTOWA „KTM ENGINEERING” MAREK SZWEDA
83-330 ŻUKOWO, PĘPOWO UL. LEŚNA 4**

Temat: **Projekt remontu pomieszczeń abonenckiej stacji transformatorowo-rozdzielczej
T-1779 „PG-1”**

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Opracowujący:

Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
inst. elektroenerg.	mgr inż. Piotr Maliszczak		

Data opracowania: grudzień 2013 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (SSTWiORB)

1. Spis treści

1.	Spis treści.....	1
2.	Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji.....	3
2.1.	Przedmiot specyfikacji.....	3
2.2.	Zakres stosowania SSTWiORB.....	4
2.3.	Zakres robót objętych SSTWiORB.....	6
2.4.	Określenia podstawowe.....	8
2.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	8
2.6.	Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy.....	8
3.	Materiały.....	9
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	9
3.2.	Urządzenia do wyposażenia stacji.....	10
3.2.1.	Rozdzielnica SN.....	10
3.2.2.	SZR SN.....	12
3.2.3.	Rozdzielnica nn.....	13
3.2.4.	SZR nn.....	15
3.2.5.	Rozdzielnice RBK1 i RBK2.....	15
3.2.6.	Rozdzielnica RPW.....	17
3.2.7.	Rozdzielnica RST.....	18
3.3.	Elementy wyposażenia stacji montowane na miejscu.....	19
3.3.1.	Połączenie kablowe pomiędzy rozdzielnicą RSN1 i RSN2.....	19
3.3.2.	Połączenia kablowe między rozdzielnicą RSN2 i transformatorem TR4.....	19
3.3.3.	Połączenia kablowe między rozdzielnicą RSN2 i transformatorem TR6.....	20
3.3.4.	Połączenia kablowe między transformatorem TR4 i rozdzielnicą Rnn.....	21
3.3.5.	Połączenia kablowe między transformatorem TR6 i rozdzielnicą Rnn.....	22
3.3.6.	Linia kablowa nn-0,4 kV „Wymienniki Centralne”.....	23
3.3.7.	Linia kablowa nn-0,4 kV „Dział Eksploatacji Sekcja nn”.....	23
3.3.8.	Połączenia kablowe między rozdzielnicą Rnn i RBK1.....	23
3.3.9.	Połączenia kablowe między rozdzielnicą Rnn i RBK2.....	24
3.3.10.	Połączenia kablowe między rozdzielnicą Rnn i RPW.....	24
3.3.11.	Połączenia kablowe między rozdzielnicą RPW i RST.....	24
3.3.12.	Instalacje elektryczne potrzeb własnych stacji.....	24
3.3.13.	Elementy ochrony przeciwporażeniowej.....	25
3.3.14.	Elementy ochrony przeciwpożarowej i BHP.....	26
3.4.	Elementy linii kablowych SN-15 kV poza stacją transformatorową.....	27
3.4.1.	Linia kablowa SN PG-1/PG-2.....	27
3.4.2.	Linia kablowa SN PG-1/GG.....	27
3.5.	Elementy linii kablowych nn-0,4 kV poza stacją transformatorową.....	28
3.5.1.	Linia kablowa Własna Strzecha RG-1.....	28
3.5.2.	Linia kablowa Elektryczny OT-1.....	29
3.5.3.	Linia kablowa Elektryczny Pierścień.....	30
3.6.	Prace budowlane.....	31

4.	Sprzęt.....	33
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	33
4.2.	Sprzęt niezbędny do wykonania robót.....	33
5.	Transport	34
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	34
5.2.	Transport materiałów.....	34
6.	Wykonanie robót	37
6.1.	Zasady ogólne wykonania robót	37
6.2.	Montaż rozdzielnicy RSN2	37
6.3.	Montaż rozdzielnicy Rnn	38
6.4.	Montaż rozdzielnic RBK1 i RBK2.....	38
6.5.	Montaż rozdzielnicy RPW.....	38
6.6.	Montaż rozdzielnicy RST.....	39
6.7.	Połączenie kablowe pomiędzy rozdzielnicą RSN1/RSN2.....	39
6.8.	Podłączenie rozdzielnicy RSN2 do transformatorów TR4 i TR6	39
6.9.	Podłączenie transformatorów TR4 i TR6 do rozdzielnicy Rnn	40
6.10.	Podłączenie rozdzielnic RBK1 i RBK2 do rozdzielnicy Rnn	40
6.11.	Podłączenie rozdzielnicy RPW do rozdzielnicy Rnn	40
6.12.	Podłączenie rozdzielnicy RST do rozdzielnicy RPW	41
6.13.	Podłączenie istniejących odpyływów do rozdzielnicy Rnn.....	41
6.14.	Przebudowa potrzeb własnych stacji	41
6.15.	Montaż instalacji uziemiającej	42
6.16.	Wymiana końcowych odcinków linii kablowych SN-15 kV	42
6.17.	Wymiana końcowych odcinków linii kablowych nn-0,4 kV.....	44
6.18.	Parametryzacja urządzeń do zdalnej telemetrii.....	45
6.19.	Tablice informacyjne i znaki ostrzegawcze	45
6.20.	Wypełnienia z materiałów niepalnych	45
6.21.	Remont pomieszczenia stacji	46
7.	Kontrola jakości robót.....	47
7.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	47
7.2.	Kontrola jakości kabli	47
7.3.	Kontrola jakości rozdzielnic.....	48
7.4.	Kontrola jakości instalacji uziemiającej i ochrony przed porażeniem.....	48
7.5.	Kontrola jakości przed oddaniem stacji do eksploatacji	48
8.	Obmiar robót	50
8.1.	Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót	50
8.2.	Jednostki obmiarowe	50
9.	Odbiory robót i podstawy płatności	51
9.1.	Ogólne zasady prowadzenia odbiorów robót i podstaw płatności.....	51
9.2.	Odbiory częściowe.....	51
9.3.	Odbiór wstępny	51
9.4.	Odbiór końcowy	51
9.5.	Płatności	52
10.	Przepisy i dokumenty związane	53
10.1.	Normy i normatywy.....	53
10.2.	Przepisy prawne	54
10.3.	Inne dokumenty	54

2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

2.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SSTWiORB) są wymagania dotyczące realizacji i odbioru robót budowlanych (roboty rozbiórkowe, ziemne, budowy linii elektroenergetycznych, stacje transformatorowe, instalacje średniego napięcia, niskiego napięcia, roboty murarskie, malarskie, konstrukcje stalowe) przewidzianych do wykonania w związku z realizacją inwestycji polegającej na remoncie pomieszczeń abonenckiej stacji transformatorowo-rozdzielczej T-1779 „PG-1”.

Tab. 2.1.1. Nazwy i kody* CPV w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia

l.p.	Kod CPV	Nazwa
1	45000000-7	Roboty budowlane
2	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
3	45110000-8	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
4	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
5	45111300-1	Roboty rozbiórkowe
6	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
7	45112100-6	Roboty w zakresie kopania rowów
8	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz
9	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
10	45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
11	45223110-0	Instalowanie konstrukcji metalowych
12	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i energetycznych
13	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
14	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
15	45232000-5	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
16	45232221-7	Podstacje transformatorowe
17	45260000-7	Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
18	45262000-1	Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
19	45262500-6	Roboty murarskie i murowe
20	45262600-7	Różne specjalne roboty budowlane

21	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
22	45310000-0	Roboty instalacyjne elektryczne
23	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
24	45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
25	45315000-8	Instalowanie urządzeń elektrycznych ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
26	45315500-3	Instalacje średniego napięcia
27	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
28	45317000-2	Inne instalacje elektryczne
29	45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
30	45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
31	45440000-3	Roboty malarskie i szklarskie
32	45442000-7	Nakładanie powierzchni kryjących
33	45442100-8	Roboty malarskie
34	45442200-8	Nakładanie powłok antykorozyjnych

* - grupy, klasy, kategorie robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 05.11.2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. U. WE L 340 z 16.12.2002, z późn. zm.), zwanym dalej „Wspólnym Słownikiem Zamówień”: Słownik główny opiera się na strukturze drzewa obejmującej kody składające się maksymalnie z 9 cyfr, powiązane ze sformułowaniami, które stanowią opis dostaw, robót budowlanych lub usług tworzących przedmiot zamówienia.

Kod numeryczny składa się z 8 cyfr, podzielonych w następujący sposób:

- XX000000-Y pierwsze dwie cyfry określają działy,
- XXX00000-Y pierwsze trzy cyfry określają grupy,
- XXXX0000-Y pierwsze dwie cyfry określają klasy,
- XXXXX000-Y pierwsze dwie cyfry określają kategorie.

2.2. Zakres stosowania SSTWiORB

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu zgodnie z Prawem zamówień publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót będących przedmiotem specyfikacji (pkt. 2.1.) w zamówieniach publicznych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót budowlanych przewidzianych w projekcie remontu stacji transformatorowej. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót budowlanych wykonywanych na miejscu.

Roboty budowlane przy remoncie stacji obejmują roboty rozbiórkowe, ziemne, budowy linii elektroenergetycznych, remontu stacji transformatorowych – wymiana transformatora, remontu instalacji średniego i niskiego napięcia oraz roboty murarskie, malarskie i konstrukcje stalowe.

Tab. 2.2.1. Zastosowanie poszczególnych robót budowlanych przewidzianych w projekcie remontu stacji transformatorowej.

l.p.	Nazwa	Zastosowanie
1	Roboty rozbiórkowe	<ul style="list-style-type: none"> • do rozbiórki istniejących konstrukcji stalowych wewnątrz pomieszczeń, • do rozbiórki okien i drzwi, • do demontażu aparatury elektrycznej podlegającej wymianie w stacji transformatorowej.
2	Roboty ziemne	<ul style="list-style-type: none"> • do wykopów (odsłonięcie fundamentów) przewidzianych przy wykonywaniu zabezpieczenia przed wilgocią stacji, • do wykopów (kopanie rowów) przewidzianych przy wymianie istniejących odcinków linii kablowych SN-15 kV i nn-0,4 kV przy podejściach do stacji transformatorowej.
3	Budowa linii elektroenergetycznych	<ul style="list-style-type: none"> • do wymiany istniejących odcinków linii kablowych SN-15 kV po trasie linii istniejącej (wymiana kabła ziemnego), • do wymiany istniejących odcinków linii kablowych nn-0,4 kV po trasie linii istniejącej (wymiana kabła ziemnego).
4	Podstacje transformatorowe	<ul style="list-style-type: none"> • podłączenie transformatora.
5	Instalacje średniego napięcia	<ul style="list-style-type: none"> • do wymiany istniejącej rozdzielnicy SN, • do instalacji SZR.
6	Instalacje niskiego napięcia	<ul style="list-style-type: none"> • do wymiany istniejącej rozdzielnicy nn, • do instalacji SZR, • do wymiany istniejącej rozdzielnicy potrzeb własnych stacji, • do wymiany istniejącej instalacji elektrycznej potrzeb własnych stacji, • do wymiany istniejącej aparatury pomiarowej, • do instalacji rozdzielnicy sterowania telemechaniką RST.
7	Roboty murarskie	<ul style="list-style-type: none"> • do uzupełniania ubytków w ścianach i suficie stacji, • do uzupełnienia ubytków w posadzce stacji, • do zaślepienia powstałych otworów w ścianach stacji, • do budowy ścianki działowej,
8	Różne specjalne roboty budowlane	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zewnętrznej ściany w stacji.
9	Roboty malarskie	<ul style="list-style-type: none"> • do malowania ścian i sufitu, • do malowania posadzki betonowej wewnątrz stacji, • do nakładania powłok antykorozyjnych.
10	Konstrukcje stalowe	<ul style="list-style-type: none"> • do wykonywania konstrukcji stalowych wsporczych, • do konstrukcji włazów zaślepiających kanały i otwory w podłodze stacji.

2.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót elektroenergetycznych związanych z remontem stacji transformatorowej, zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi i rysunkami w następującym zakresie (jeżeli w zakresie użyto słowo „wymiana” to należy rozumieć przez to wymiana elementu istniejącego na projektowany zgodny z dokumentacją projektową):

- remont istniejących urządzeń rozdzielczych SN-15 kV
 - wymiana rozdzielnicy SN-15 kV na rozdzielnicę w aparatach próżniowych – kpl. 1
 - wyposażenie projektowanej rozdzielnicy SN w SZR – kpl. 1
 - przystosowanie projektowanych aparatów do zdalnej telemetrii – kpl. 1
 - wymiana istniejących szynowych połączeń SN-15 kV na połączenia kablowe – kpl. 1
 - przystosowanie istniejących kanałów kablowych do proj. rozdzielnicy SN-15 kV – kpl. 1
- remont istniejących linii kablowych SN-15 kV po trasie linii istniejącej
- remont istniejących urządzeń rozdzielczych nn-0,4 kV
 - wymiana rozdzielnicy nn-0,4 kV na rozdzielnicę z rozłącznikami bezpiecznikowymi – kpl. 1
 - wyposażenie projektowanej rozdzielnicy nn w SZR – kpl. 1
 - wyposażenie projektowanej rozdzielnicy układ kompensacji mocy biernej – kpl. 1
 - przystosowanie projektowanych aparatów do zdalnej telemetrii – kpl. 1
 - wymiana istniejących szynowych połączeń nn-0,4 kV na połączenia kablowe – kpl. 1
 - przystosowanie istniejących kanałów kablowych do proj. rozdzielnicy nn-0,4 kV – kpl. 1
- remont istniejących linii kablowych nn-0,4 kV po trasie linii istniejącej
- remont istniejących zestawów pomiarowych
 - wymiana istniejącego układu pomiarowego Audytorium Novum – kpl. 1
 - przystosowanie istniejących odbiorów do zdalnego odczytu energii – kpl. 1
- remont potrzeb własnych stacji transformatorowej
 - wymiana istniejących przewodów instalacji nn-0,4 kV zasilających potrzeby własne stacji (oświetlenie, gniazda wtykowe) – kpl. 1
 - wymiana istniejących gniazd wtykowych – kpl. 2
 - wymiana istniejących opraw oświetleniowych – kpl. 3
- system zdalnej telemetrii
- ochrona przeciwporażeniowa
 - ułożenie głównej szyny uziemiającej – kpl. 1
 - wymiana połączeń uziemiających i wyrównawczych – kpl. 1
- remont kapitalny pomieszczenia stacji
 - odnowienie ścian – kpl. 1
 - odnowienie podłóg – kpl. 1
 - wymiana stolarki drzwiowej i okiennej
 - zaizolowanie fundamentów budynku (zabezpieczenie przed wilgocią) – kpl. 1
- wydzielenie pomieszczenia magazynowego

- ochrona przeciwpożarowa i BHP
- dostawa / uzupełnienie sprzętu ochronnego i przeciwpożarowego – kpl. 1
- wykonanie prób i badań pomontażowych – kpl. 1

Do prac towarzyszących związanych z budową należy:

- demontaż istniejącej aparatury, urządzeń i sprzętu podlegającego wymianie,
- transport, składowanie materiałów i wyrobów,
- usunięcie z terenu materiałów z rozbiórek i odpadów,
- udział w czynnościach poprzedzających odbiór robót,
- zapewnienie gwarancji (części i robocizna) w warunkach określonych w dokumentach ogólnych w tym gwarancji z tytułu dostawy, jeżeli taka się należy,
- wszystkie wyżej nie wymienione roboty, niezbędne do realizacji przedmiotu umowy.

2.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (OSTWiORB) z pkt. 2.5.

2.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w OSTWiORB. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót elektroenergetycznych związanych z remontem stacji transformatorowej w zakresie objętym SSTWiORB z pkt. 2.2. oraz robotami wyszczególnionymi w pkt. 2.3.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem budowlano-wykonawczym, pozostałymi SSTWiORB i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

2.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w OSTWiORB (pkt. 3.5).

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

- 1) Harmonogram i kolejność prac, jeżeli Zamawiający będzie ich wymagał,
- 2) Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy,
- 3) Świadczenia jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania,
- 4) Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania.

3. Materiały

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w OSTWiORB (pkt. 5).

Zastosowane w Dokumentacji Projektowej nazwy własne i typy materiałów i urządzeń określają ich klasę oraz parametry i oznaczają jedynie propozycję stosowanych materiałów. Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych, o zbliżonych właściwościach technicznych i jakościowych. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Zleceniodawcy.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. kable, transformatory, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, DTR lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

W szczególności do realizacji prac elektrycznych stosować:

- rozdzielnice RSN wykonaną i wyposażoną wg dokumentacji projektowej,
- SZR RSN wykonany zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- rozdzielnicę Rnn wykonaną i wyposażoną wg dokumentacji projektowej,
- rozdzielnicę RPW wykonaną i wyposażoną wg dokumentacji projektowej,
- rozdzielnicę RST wykonaną i wyposażoną wg dokumentacji projektowej,
- kable elektroenergetyczne SN zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- kable elektroenergetyczne nn zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- przewody instalacyjne nn zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- materiały pomocnicze,

Szczegółowe parametry techniczne stosowanych materiałów do remontu stacji transformatorowej podane zostały w dokumentacji projektowej. W związku z powyższym Wykonawca winien zapoznać się z dokumentacją projektową i w przypadku zauważenia, braku istotnej informacji wpływającej na wybór materiału uściślić przedmiot zamówienia po konsultacjach z projektantem i przy aprobacie Inspektora Nadzoru.

3.2. Urządzenia do wyposażenia stacji

3.2.1. Rozdzielnica SN

Rozpatrywana jest wymiana istniejącej rozdzielnicy powietrznej na projektowaną rozdzielnicę SN-15 kV modułową w izolacji stało-powietrznej z pojedynczym sekcjonowanym systemem szyn zbiorczych. Do rozdziału energii należy wykorzystać 18 modułów (16 pól liniowych, 2 pola łącznika szyn) o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w tabeli poniżej.

Tab. 3.2.1.1. Podstawowe parametry techniczne rozdzielnicy RSN2

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Pole SN zasilające	$U_n = 24 \text{ kV}$ $I_n = 630 \text{ A}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 40 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_n = 630 \text{ A}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{wyłączalny}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{załączalny}} = 40 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy Izolacja przedziałów: powietrze Napędy: elektryczny (ster. zdalne)	2	kpl.	
2	Pole SN sprzęgłowe	$U_n = 24 \text{ kV}$ $I_n = 630 \text{ A}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 40 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_n = 630 \text{ A}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{wyłączalny}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{załączalny}} = 40 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy Izolacja przedziałów: powietrze Napędy: elektryczny (ster. zdalne)	1	kpl.	
3	Pole SN wzniosu szyn	$U_n = 24 \text{ kV}$ $I_n = 630 \text{ A}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 40 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze Izolacja przedziałów: powietrze	1	kpl.	
4	Pole SN liniowe	$U_n = 24 \text{ kV}$ $I_n = 630 \text{ A}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 40 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_n = 630 \text{ A}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{wyłączalny}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{załączalny}} = 40 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy Izolacja przedziałów: powietrze Napędy: mechaniczny (ster. ręczne)	1	kpl.	

5	Pole SN liniowe	$U_n = 24 \text{ kV}$ $I_n = 630 \text{ A}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 40 \text{ kA}$ – szyny zbiorcze $I_n = 200 \text{ A}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{wyłączalny}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{załączalny}} = 40 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy $I_{n_{1s}} = 16 \text{ kA}$ – wyłącznik próżniowy Izolacja przedziałów: powietrze Napędy: mechaniczny (ster. ręczne)	12	kpl.	
---	-----------------	---	----	------	--

Wymagane wyposażenie dodatkowe (i/lub wchodzące w zakres wyposażenia podstawowego) rozdzielnicy SN zgodne z danymi podanymi w tabeli poniżej:

Tab. 3.2.1.2. Wymagane wyposażenie dodatkowe rozdzielnicy RSN2

1	Obudowa pokrywa	Pokrywa umożliwiająca zasłonięcie tylnego kanału wydechowego	18	szt.	
2	Obudowa cokół	Cokół do obudowy. Wymiary: 250x500x600.	18	szt.	
3	SKN1	Zintegrowany z polem system kontroli napięcia	13	kpl.	
4	SKN2	Zintegrowany z polem system kontroli napięcia z zestykami pomocniczymi	3	kpl.	
5	PZ	Autonomiczny przekaźnik zabezpieczeniowy	16	kpl.	
6	PPZ	Przekładnik prądowy zabezpieczeniowy do współpracy z autonomicznym przekaźnikiem zabezp.	48	szt.	
7		Komplet styków pomocniczych do monitorowania położenia wyłącznika w polu rozdzielnicy RSN2	16	kpl.	
8		Komplet styków pomocniczych do monitorowania wyzwolenia na skutek zwarcia wyłącznika w polu rozdzielnicy RSN2	16	kpl.	

Uwagi do wykonania rozdzielnicy średniego napięcia:

- aparatura łączeniowa, mechanizmy robocze oraz szyny zbiorcze powinny być umieszczone w szczelnie zamkniętym przedziale w celu wyeliminowania negatywnego wpływu czynników zewnętrznych (wilgoć, zapylenie),
- rozdzielnice wyposażone we wzierniki inspekcyjne umożliwiające naoczne sprawdzenie położenia styków głównych uziemnika,
- każde z pól kablowych wyposażać we wskaźniki obecności napięcia zgodne z IEC 61243-5, z gniazdami do fazowania,
- podłączenie kabli SN poprzez głowice kątowe konektorowe/wtykowe z uziemioną powłoką (bezpieczne dotykowo). Przyłącza kablowe ułożone szeregowo na jednej wysokości (nie dopuszcza się posobnego lub kaskadowego układu przyłączy kablowych),

- pola transformatorowe wykonane jako pola wyłącznikowe z zabezpieczeniami autonomicznymi realizującymi funkcje zabezpieczeniowe nadprądowe i ziemnozwarciowe.

Do posadowienia rozdzielnicy wymagane będą:

- konstrukcja wsporcza/otwory montażowe,
- kanał kablowy pod rozdzielnicą,
- kryty kanał kablowy przed rozdzielnicą.

W celu podłączenia istniejących kabli (nie przewidzianych w specyfikacji do wydłużenia – wymiany końcowego odcinka linii w celu podłączenia do proj. rozdzielnicy) zakończonych głowicami prostymi, należy uwzględnić przy dostarczaniu rozdzielnicy wyposażenie jej w głowice konektorowe przystosowane do podłączenia do przepustów typu A w polach z wyłącznikami 200A oraz typu C w polach z wyłącznikami 630A w celu podłączenia do niej istniejących linii kablowych SN.

Projektowana rozdzielnica SN winna być wyposażona w blokady uniemożliwiające wykonanie błędnych operacji łączeniowych oraz niepożądanych operacji mogących spowodować zagrożenie dla życia:

- blokada uniemożliwiająca otwarcie przedziału kablowego, jeśli kabel nie jest uziemiony,
- blokada uniemożliwiająca uruchomienie odłączniko-uziemnika przy załączonym wyłączniku lub rozłączniku.

Z uwagi na montaż układu SZR pola zasilające oraz pole sprzęgłowe winny być zabezpieczone przed możliwością zamknięcia aparatu (np. ręczne) z obejściem automatyki SZR poprzez zastosowanie systemowych blokad (np. zaślepka z kłódką, stałe zaślepienie).

3.2.2. SZR SN

Rozdzielnicę RSN2 należy wyposażyć w układ automatyki SZR, który sterować będzie pracą wyłącznika sekcyjnego oraz 2 wyłączników w polach zasilających. SZR winien realizować funkcję przełączania zasilania zarówno w trybie automatycznym (z zadaną zwłoką czasową) jak i w trybie sterowania ręcznego (za pomocą przeznaczonych do tego przycisków).

Dodatkowo układ SZR winien posiadać możliwość przełączania trybu pracy automatycznej (diagramu łączy) spośród 2 wybranych przez Inwestora – umożliwić płynną zmianę sposobu zasilania podstawowego między zasilaniem sieci SN PG z sieci Energa-Operatora S.A. z jednego źródła (poprzez PG-2) lub z 2 źródeł (poprzez PG-1 i PG-2).

Należy go wyposażyć we wzajemne podwójne blokady elektryczno-programowe zabezpieczające przed załączeniem źródeł do pracy równoległej. SZR winien za pomocą odpowiedniej synoptyki sygnalizować obecne położenie sterowanych łączników, obecność napięcia z poszczególnych źródeł oraz prawidłowego działania automatyki samoczynnego załączania rezerwy. Dodatkowo winien umożliwiać wyłączenie przeciwpożarowe (awaryjne) za pomocą przycisku bezpieczeństwa zlokalizowanego lokalnie oraz zdalnie.

SZR winien być wyposażony w jednostkę logiczną podstawową i rezerwową (dopuszcza się rozwiązania oparte o przekaźniki programowalne). Jednostka rezerwowa winna kontrolować poprawność wykonywania programu sterującego aby uniemożliwić załączenie 2 źródeł do pracy równoległej.

SZR winien być wyposażony w odpowiednią bramkę komunikacyjną w celu możliwości komunikacji z rozdzielnicą RST.

3.2.3. Rozdzielnica nn

Rozpatrywana jest wymiana istniejącej rozdzielnicy niskiego napięcia na projektowaną rozdzielnicę nn-0,4 kV - wewnątrzową, w szczelnej metalowej obudowie, prefabrykowaną, o parametrach technicznych nie gorszych niż podane poniżej:

Tab. 3.2.3.1. Podstawowe parametry techniczne rozdzielnicy Rnn

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Pole nn zasilające	$U_n = 690V$ $I_n = 1180 A$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 19,5 kA$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 50 kA$ – szyny zbiorcze $I_n = 1250 A$ – wyłącznik mocy 3-bieg. $I_{n_{wyłączalny}} = 50 kA$ – wyłącznik mocy 3-bieg. $I_{n_{załączalny}} = 105 kA$ – wyłącznik mocy 3-bieg. $I_{n_{1s}} = 19,5 kA$ – wyłącznik mocy 3-bieg. Izolacja przedziałów: powietrze Napędy: elektryczny (ster. zdalne) IP 31	2	kpl.	
2	Pole nn sprzęgłowe	$U_n = 690V$ $I_n = 1180 A$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 19,5 kA$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 50 kA$ – szyny zbiorcze $I_n = 1250 A$ – wyłącznik mocy 3-bieg. $I_{n_{wyłączalny}} = 50 kA$ – wyłącznik mocy 3-bieg. $I_{n_{załączalny}} = 105 kA$ – wyłącznik mocy 3-bieg. $I_{n_{1s}} = 19,5 kA$ – wyłącznik mocy 3-bieg. Izolacja przedziałów: powietrze Napędy: elektryczny (ster. zdalne) IP 31	1	kpl.	
3	Pole nn odpiływowe	$U_n = 690V$ $I_n = 1180 A$ – szyny zbiorcze $I_{n_{1s}} = 19,5 kA$ – szyny zbiorcze $I_{n_{sz}} = 50 kA$ – szyny zbiorcze $I_n = 160...400...630 A$ – rozłącznik bezp. 3-bieg. $I_{n_{załączalny}} = 50 kA$ – rozłącznik bezp. 3-bieg. $I_{n_{1s}} = 4 kA$ – rozłącznik bezp. 3-bieg. Izolacja przedziałów: powietrze Napędy: mechaniczny (ster. ręczne) IP 31	4	kpl.	

Wymagane wyposażenie dodatkowe (i/lub wchodzące w zakres wyposażenia podstawowego) rozdzielnicy SN zgodne z danymi podanymi w tabeli poniżej:

Tab. 3.2.3.2. Wymagane wyposażenie dodatkowe rozdzielnicy Rnn

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	WM napęd	Napęd zdalny do wyłącznika mocy	3	kpl.	
2	WM wyzwalacz	Wyzwalacz wzrostowy do wyłącznika mocy	3	szt.	
3	WM styk	Zestyk do wyłącznika mocy NO	3	szt.	
4	WM styk	Zestyk do wyłącznika mocy NZ	9	szt.	
5	SZR	Moduł automatyki SZR oparty na przekaźnikach programowalnych z dodatkowym przekaźnikiem do kontroli poprawności wykonywanego programu sterującego i wyposażonego w panel/wyświetlacz	1	kpl.	
6	RBS	Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 3-bieg. NH00 przystosowany do montażu na płycie	3	szt.	
7		Wyłącznik silnikowy / rozłącznik bezp. do zabud. mod. $I_n = 0,16 \text{ A}$ $I_{n_załączalny} = 30 \text{ kA}$ $I_{n_1s} = 5 \text{ kA}$	2	szt.	
8	PP	Przekładnik prądowy. 1250/5 A/A 15VA kl. 0,5	8	szt.	
9	APS	Analizator parametrów sieci z wyświetlaczem - MODBUS	2	kpl.	
10	OP	Ograniczniki przepięć klasy B+C	2	szt.	
11	RBL	Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 3-bieg. NH3	2	szt.	
12	RBL	Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 3-bieg. NH2	16	szt.	
13	RBL	Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 3-bieg. NH00	6	szt.	
14	RBM	Rozłącznik bezpiecznikowy do zabudowy modułowej	13	szt.	
15	PP	Przekładnik prądowy. 125/5 A/A 1,5VA kl. 0,5	11	szt.	
16	PP	Przekładnik prądowy. 150/5 A/A 1,5VA kl. 0,5	7	szt.	
17	PP	Przekładnik prądowy. 200/5 A/A 2,5VA kl. 0,5	12	szt.	
18	PP	Przekładnik prądowy. 250/5 A/A 5VA kl. 0,5	3	szt.	
19	PP	Przekładnik prądowy. 400/5 A/A 10VA kl. 0,5	3	szt.	
20	PP	Przekładnik prądowy. 600/5 A/A 10VA kl. 0,5	3	szt.	
21	LE	Licznik energii 3F - pom. półpośredni –rej. profilu mocy - JBUS/MODBUS	13	kpl.	
22	RBL wskaźnik	Elektroniczny przekaźnik/wskaźnik zadziałania bezpiecznika w rozłączniku bezp.	24	kpl.	
23	NH00	Wkładka bezpiecznikowa o rozmiarze NH00.	18	szt.	
24	NH2	Wkładka bezpiecznikowa o rozmiarze NH2.	48	szt.	
25	NH3	Wkładka bezpiecznikowa o rozmiarze NH3.	6	szt.	
26	CH10,3x38	Wkładka bezp. cylindryczna o rozmiarze 10,3x38	39	szt.	
27	Obudowa	Obudowa IP31. Wymiary: 2030x425x600.	3	kpl.	
28	Obudowa cokół	Cokół do obudowy. Wymiary: 100x425x600.	3	szt.	

29	Obudowa	Obudowa IP31. Wymiary: 2030x600x600.	5	kpl.	
30	Obudowa cokół	Cokół do obudowy. Wymiary: 100x600x600.	5	szt.	
31	Obudowa kieszeń	Kieszeń na schematy DIN A4	1	szt.	

Liczniki energii dostarczyć zgodne ze standardami technicznymi Politechniki Gdańskiej wyposażone w odpowiednie rejestry umożliwiające pobieranie z nich danych do rozliczeń wykonywanych w istn. programie Energia4 wykorzystywanym przez Sekcję Elektryczną Działu Eksploatacji PG.

Do posadowienia rozdzielnicy wymagane będą:

- konstrukcja wsporcza/otwory montażowe,
- kanał kablowy pod rozdzielnicą.

3.2.4. SZR nn

Rozdzielnicę Rnn należy wyposażyć w układ automatyki SZR, który sterować będzie pracą wyłącznika sekcyjnego oraz 2 wyłączników w polach zasilających. SZR winien realizować funkcję przełączania zasilania zarówno w trybie automatycznym (z zadaną zwłoką czasową) jak i w trybie sterowania ręcznego (za pomocą przeznaczonych do tego przycisków).

Należy go wyposażyć we wzajemne podwójne blokady elektryczno-programowe zabezpieczające przed załączeniem źródeł do pracy równoległej. SZR winien za pomocą odpowiedniej synoptyki sygnalizować obecne położenie sterowanych łączników, obecność napięcia z poszczególnych źródeł oraz prawidłowego działania automatyki samoczynnego załączania rezerwy. Dodatkowo winien umożliwiać wyłączenie przeciwpożarowe (awaryjne) za pomocą przycisku bezpieczeństwa zlokalizowanego lokalnie oraz zdalnie.

SZR winien być wyposażony w jednostkę logiczną podstawową i rezerwową (dopuszcza się rozwiązania oparte o przekaźniki programowalne). Jednostka rezerwowa winna kontrolować poprawność wykonywania programu sterującego aby uniemożliwić załączenie 2 źródeł do pracy równoległej.

SZR winien być wyposażony w odpowiednią bramkę komunikacyjną w celu możliwości komunikacji z rozdzielnicą RST.

3.2.5. Rozdzielnice RBK1 i RBK2

Do kompensacji mocy biernej na poszczególnych sekcjach rozdzielnicy Rnn przewidziano regulowaną baterię kondensatorów, wewnętrzną, w szczelnej metalowej obudowie, prefabrykowaną, o parametrach technicznych nie gorszych niż podane poniżej:

$$U_n = 690V$$

$$Q_n = 75 \text{ kvar}$$

$$\text{Stopnie: } 1:2:4:8$$

$$I_{n_załączalny} = 50 \text{ kA}$$

$$I_{n_1s} = 4 \text{ kA}$$

Tab. 3.2.5.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania rozdzielnicy RBK1

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	RBS	Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 3-bieg. NH00 przystosowany do montażu na płycie	4	szt.	
2	SBK	Stycznik do baterii kondensatorów z stykami pom. o przyspieszonym działaniu i rezystorami do ogr. prądu załączania baterii $Q_n=12,5$ kvar	2	kpl.	
3	SBK	Stycznik do baterii kondensatorów z stykami pom. o przyspieszonym działaniu i rezystorami do ogr. prądu załączania baterii $Q_n=20$ kvar	1	kpl.	
4	SBK	Stycznik do baterii kondensatorów z stykami pom. o przyspieszonym działaniu i rezystorami do ogr. prądu załączania baterii $Q_n=50$ kvar	1	kpl.	
5	EKM	Energetyczny kondensator mocy niskiego napięcia $Q_n=5$ kvar	1	szt.	
6	EKM	Energetyczny kondensator mocy niskiego napięcia $Q_n=10$ kvar	1	szt.	
7	EKM	Energetyczny kondensator mocy niskiego napięcia $Q_n=20$ kvar	1	szt.	
8	EKM	Energetyczny kondensator mocy niskiego napięcia $Q_n=40$ kvar	1	szt.	
9	RBM	Podstawa bezpiecznikowa 1-bieg. do wkładek cylindrycznych	4	szt.	
10	RWM	Elektroniczny regulator współczynnika mocy	1	kpl.	
11	LAM	Lampka kontrolna pojedyncza żółta/pomarańczowa	1	szt.	
12	NH00	Wkładka bezpiecznikowa o rozmiarze NH00.	12	szt.	
13	CH10,3x38	Wkładka bezp. cylindryczna o rozmiarze 10,3x38	4	szt.	
14	Obudowa	Obudowa IP31. Wymiary: 2030x425x600.	1	kpl.	
15	Obudowa cokół	Cokół do obudowy. Wymiary: 425x600.	1	szt.	
16	Obudowa kieszeń	Kieszka na schematy DIN A4	1	szt.	

Baterię kondensatorów należy zasilic z odpowiadającej jej sekcji rozdzielnicy Rnn z rozłącznika bezpiecznikowego w Rnn poprzez linię kablową nn. Na drzwi rozdzielnicy baterii należy wyprowadzić synoptykę informującą obsługę o awarii układu regulacji. Dopuszcza się rozwiązanie zamienne w postaci sygnalizacji awarii poprzez doprowadzenie sygnału awarii baterii z elektronicznego regulatora baterii do przekaźnika programowalnego w szafie sterowania telemechaniką.

3.2.6. Rozdzielnica RPW

Rozdzielnicę RPW wykonać jako 3-fazową - wewnętrzną, w szczelnej metalowej obudowie, prefabrykowaną, o parametrach technicznych nie gorszych niż podane poniżej:

 $U_n = 690V$
 $I_n = 63 A$
 $I_{n_załączalny} = 12,5 kA$
 $I_{n_1s} = 2 kA$

Tab. 3.2.6.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania rozdzielnicy RPW

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	RM	Rozłącznik izolacyjny 4-bieg. do zabudowy modułowej $I_n=63 A$	1	szt.	
2	WNR	Wyłącznik nadprądowy z modułem różnicowoprądowym $I_n=16 A$ charakterystyka B $I_{\Delta}=30 mA$	1	szt.	
3	G	Gniazdo 1F z bolcem i zabezpieczeniem $Q_n=20 kvar$	1	kpl.	
4	WN	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. $I_n=10 A$ charakterystyka B	7	szt.	
5	WN	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. $I_n=10 A$ charakterystyka B	2	szt.	
6	RBM	Rozłącznik bezp. 1-bieg. do zabudowy modułowej	1	szt.	
7	UPS	Zasilacz UPS 1F $S_n=3 kVA$	1	kpl.	
8	WN	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. $I_n=16 A$ charakterystyka C	2	szt.	
9	D02	Wkładka bezpiecznikowa o rozmiarze D02 lub D01.	1	szt.	
10	Obudowa	Rozdzielnica natynkowa IP30. Wymiary: 1260x600x260. Z wyposażeniem.	1	kpl.	
11	Obudowa kieszeń	Kieszeń na schematy DIN A4	1	szt.	

3.2.7. Rozdzielnica RST

Rozdzielnicę RST wykonać jako 1-fazową - wewnętrzną, w szczelnej metalowej obudowie, prefabrykowaną, o parametrach technicznych nie gorszych niż podane poniżej:

 $U_n = 440V$
 $I_n = 16 A$
 $I_{n_załączalny} = 12,5 kA$
 $I_{n_1s} = 2 kA$

Tab. 3.2.7.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania rozdzielnicy RST

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	RM	Rozłącznik izolacyjny 1-bieg. do zabudowy modułowej $I_n=16 A$	1	szt.	
2	WN	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. $I_n=6 A$ charakterystyka B	3	szt.	
3	ZI	Zasilacz stabilizowany 1-fazowy 230VAC/24VDC	1	kpl.	
4	WN-DC	Wyłącznik nadprądowy 2-bieg. DC $I_n=4 A$ charakterystyka C	1	szt.	
5	PLC	Przełącznik programowalny + oprogramowanie	5	kpl.	
6	PLC	Rozszerzenie przełącznika programowalnego	5	kpl.	
7	INT	Interfejs do ethernetu dla przek. progra	1	kpl.	
8	KONW	Interfejs MODBUS RTU/ETHERNET	1	kpl.	
9	ROUT	Switch ETHERNET	1	kpl.	
10	Obudowa	Rozdzielnica natynkowa IP30. Wymiary: 1260x600x260. Z wyposażeniem.	1	kpl.	
11	Obudowa kieszeń	Kieszka na schematy DIN A4	1	szt.	
12	Panel	Panel operatorski kolorowym wyświetlaczem TFT 10” oraz z wyjściami RS232 i Ethernet	1	kpl.	

RST wyposażać w panel operatorski do wyświetlania wizualizacji stacji, na której reprezentowane byłyby w sposób graficzny: schemat stacji z zaznaczeniem wielkości mierzonych (napięcia, moce, prądy), oraz innych informacji binarnych (np. zadziałanie wyłącznika na skutek zwarcia, itp.). Na panelu winny być wyświetlane również informacje (napięcie, prąd, moc) rejestrowane przez układ pomiaru pośredniego SN do celów rozliczeniowych w PG-1 i PG-2. Parametryzację okna dostępowego wykonać zgodnie ze standardami PG.

Wymagane dodatkowe prace informatyczne przy RST:

- parametryzacja/konfiguracja istniejących układów pomiaru pośredniego w sieci SN do celów rozliczeniowych w stacjach PG-1 i PG-2 w celu umożliwienia pobierania informacji o wartościach chwilowych napięć i prądów,
- parametryzacja/konfiguracja panelu operatorskiego w RST i ustawienie na panelu wizualizacji na którym reprezentowany byłby w sposób graficzny schemat stacji z zaznaczeniem wielkości mierzonych.

3.3. Elementy wyposażenia stacji montowane na miejscu

3.3.1. Połączenie kablowe pomiędzy rozdzielnicą RSN1 i RSN2

Istniejącą linię kablową SN-15 kV wykonaną kablami YHAKX 1x120/50 12/20 kV należy wymienić stosując kable YHAKXS 1x120/50. Z uwagi na przeniesienie pola sprzęgłowego w nowe miejsce w/w linia ulegnie wydłużeniu w obrębie budynku stacji.

Tab. 3.3.1.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej SN RSN1/RSN2

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel SN	Kabel jednożyłowy 3x (YHAKXS 1x120/50) 12/20 kV	18	m	długość podana dla wiązki kabli – w celu otrzymania długości kabla jednożyłowego należy podaną wartość przemnożyć przez liczbę kabli
2	Kabel SN głowice	Głowice wewnętrzne proste do zakończenia kabla SN od strony RSN1	3	szt.	
3	Kabel SN głowice	Głowice kablowe konektorowe do zakończenia kabla SN od RSN2			Podano w zestawieniu RSN2
4	Kabel SN przepust	Przepust kablowy termokurczliwy wykonany z usieciowanych poliolefin pokrytych od zewnątrz uszczelniaczem łączącym się podczas instalacji z betonem	1	kpl.	
5	Kabel SN uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla SN dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	15	szt.	

3.3.2. Połączenia kablowe między rozdzielnicą RSN2 i transformatorem TR4

Istniejące połączenia szynowe SN-15 kV należy zastąpić połączeniami kablowymi. Do połączenia pola transformatorowego z polem pomiarowym rozdzielnic SN i pola pomiarowego z transformatorem wykorzystać należy kable YHAKXS 1x70/25 12/20 kV.

Tab. 3.3.2.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej SN RSN2/TR4

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
------	-----	------	-------	-------------	-------

1	Kabel SN	Kabel jednożyłowy 3x (YHAKXS 1x70/25) 12/20 kV	20	m	długość podana dla wiązki kabli – w celu otrzymania długości kabla jednożyłowego należy podaną wartość przemnożyć przez liczbę kabli
2	Kabel SN głowice	Głowice wewnętrzne proste do zakończenia kabla SN od strony transformatora	3	szt.	
3	Kabel SN głowice	Głowice kablowe konektorowe do zakończenia kabla SN od RSN2			Podano w zestawieniu RSN2
4	Koryto kablowe	Koryto kablowe metalowe perforowane	7	m	
5	Kabel SN przepust	Przepust kablowy termokurczliwy wykonany z usieciowanych poliolefin pokrytych od zewnątrz uszczelniaczem łączącym się podczas instalacji z betonem	1	kpl.	
6	Kabel SN uchwyt	Uchwyty kablowe do przymocowania kabla SN dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ²	12	szt.	
7	Kabel SN uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla SN dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	5	szt.	

3.3.3. Połączenia kablowe między rozdzielnicą RSN2 i transformatorem TR6

Istniejące połączenia szynowe SN-15 kV należy zastąpić połączeniami kablowymi. Do połączenia pola transformatorowego z polem pomiarowym rozdzielnicy SN i pola pomiarowego z transformatorem wykorzystać należy kable YHAKXS 1x70/25 12/20 kV.

Tab. 3.3.3.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej SN RSN2/TR6

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel SN	Kabel jednożyłowy 3x (YHAKXS 1x70/25) 12/20 kV	18	m	długość podana dla wiązki kabli – w celu otrzymania długości kabla jednożyłowego należy podaną wartość przemnożyć przez liczbę kabli
2	Kabel SN głowice	Głowice wewnętrzne proste do zakończenia kabla SN od strony transformatora	3	szt.	

3	Kabel SN głowice	Głowice kablowe konektorowe do zakończenia kabla SN od RSN2			Podano w zestawieniu RSN2
4	Koryto kablowe	Koryto kablowe metalowe perforowane	3	m	
5	Kabel SN przepust	Przepust kablowy termokurczliwy wykonany z usieciowanych poliolefin pokrytych od zewnątrz uszczelniaczem łączącym się podczas instalacji z betonem	1	kpl.	
6	Kabel SN uchwyt	Uchwyty kablowe do przymocowania kabla SN dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ²	12	szt.	
7	Kabel SN uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla SN dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	3	szt.	

3.3.4. Połączenia kablowe między transformatorem TR4 i rozdzielnicą Rnn

Istniejące połączenia szynowe nn-0,4 kV należy zastąpić połączeniami kablowymi. Do połączenia transformatora i pola zasilającego projektowanej rozdzielnicy nn wykorzystać należy kable YKXS 1x240 0,6/1 kV.

Tab. 3.3.4.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Rnn/TR4

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel jednożyłowy 2x (4x YKXS 1x240) 0,6/1 kV	25	m	długość podana dla wiązki kabli – w celu otrzymania długości kabla jednożyłowego należy podaną wartość przemnożyć przez liczbę kabli
2	Kabel nn zaciski	Zaciski transformatorowe wraz z osłonami – do zakończenia kabla nn łączącego transformator i rozdzielnicę nn	4	szt.	
3	Koryto kablowe	Koryto kablowe metalowe perforowane	9	m	
4	Kabel nn przepust	Przepust kablowy rurowy umożliwiający wyprofilowanie otworu o nieregularnym kształcie z zewnętrzną powłoką zapewniającą szczelność po zabetonowaniu	2	m	
5	Pokrywa do przepustu	pokrywą o $\phi_{zewn}=90$ mm z 8 króćcami o $\phi_{wew}=30$ mm umożliwiającymi uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej	2	szt.	

6	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do przymocowania kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ²	12	szt.	
7	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	7	szt.	

3.3.5. Połączenia kablowe między transformatorem TR6 i rozdzielnicą Rnn

Istniejące połączenia szynowe nn-0,4 kV należy zastąpić połączeniami kablowymi. Do połączenia transformatora i pola zasilającego projektowanej rozdzielnicy nn wykorzystać należy kable YKXS 1x240 0,6/1 kV.

Parametry wymienianej linii winny być nie gorsze niż podane w tabeli poniżej.

Tab. 3.3.5.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Rnn/TR6

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel jednożyłowy 2x (4x YKXS 1x240) 0,6/1 kV	21	m	długość podana dla wiązki kabli – w celu otrzymania długości kabla jednożyłowego należy podaną wartość przemnożyć przez liczbę kabli
2	Kabel nn zaciski	Zaciski transformatorowe wraz z osłonami – do zakończenia kabla nn łączącego transformator i rozdzielnicę nn	4	szt.	
3	Koryto kablowe	Koryto kablowe metalowe perforowane	1	m	
4	Kabel nn przepust	Przepust kablowy rurowy umożliwiający wyprofilowanie otworu o nieregularnym kształcie z zewnętrzną powłoką zapewniającą szczelność po zabetonowaniu	2	m	
5	Pokrywa do przepustu	pokrywą o $\phi_{zewn}=90$ mm z 8 króćcami o $\phi_{wew}=30$ mm umożliwiających uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej	2	szt.	
6	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do przymocowania kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ²	12	szt.	
7	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	7	szt.	

3.3.6. Linia kablowa nn-0,4 kV „Wymienniki Centralne”

Linie kablową „Wymienniki Centralne” prowadzoną w budynku i wykonaną kablem AKFtA 4x95 należy na całym odcinku wymienić na YAKY 4x120 0,6/1 kV po trasie linii istniejącej. Dodatkowo należy ułożyć przewód YAKY 1x70 (PE).

Tab. 3.3.6.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Wymienniki Centralne

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel wielożyłowy YAKY 4x120 + YAKY 1x70	30	m	
2	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	30	szt.	

3.3.7. Linia kablowa nn-0,4 kV „Dział Eksploatacji Sekcja nn”

Linie kablową „Dział Eksploatacji Sekcja nn” prowadzoną w budynku i wykonaną kablem AKFtA 3x25+16 należy na całym odcinku wymienić na YAKY 5x25 0,6/1 kV po trasie linii istniejącej.

Tab. 3.3.7.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Dział Eksploatacji Sekcja nn

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel wielożyłowy YAKY 5x25	15	m	
2	Rura osłonowa	Rurka osłonowa instalacyjna niepalna odporna na działanie promieni UV	10	m	
3	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	3	szt.	

3.3.8. Połączenia kablowe między rozdzielnicą Rnn i RBK1

Do podłączenia rozdzielnicy RBK1 należy wykorzystać przewody LgY 95 0,6/1 kV.

Tab. 3.3.8.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Rnn/RBK1

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel jednożyłowy 5x LgY 95	3	m	

2	Kabel nn uchwył	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	2	szt.	
---	-----------------	---	---	------	--

3.3.9. Połączenia kablowe między rozdzielnicą Rnn i RBK2

Do podłączenia rozdzielnicy RBK2 należy wykorzystać przewody LgY 95 0,6/1 kV.

Tab. 3.3.9.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Rnn/RBK1

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel jednożyłowy 5x LgY 95	3	m	
2	Kabel nn uchwył	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	2	szt.	

3.3.10. Połączenia kablowe między rozdzielnicą Rnn i RPW

Do podłączenia rozdzielnicy RPW należy wykorzystać przewód NKGs 5x4 0,6/1 kV.

Tab. 3.3.10.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Rnn/RPW

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel wielożyłowy ognioodporny NKGs 5x4	9	m	
2	Rura osłonowa	Rurka osłonowa instalacyjna niepalna odporna na działanie promieni UV	7	m	

3.3.11. Połączenia kablowe między rozdzielnicą RPW i RST

Do podłączenia rozdzielnicy RST należy wykorzystać przewód YDYżo 3x1,5 0,6/1 kV.

Przewód w pomieszczeniu rozdzielni nn układać w rurze ochronnej mocując rurę do ściany za pomocą uchwyłów systemowych.

3.3.12. Instalacje elektryczne potrzeb własnych stacji

Z RPW wyprowadzone zostaną obwody:

- obw. nr 1 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – oświetlenie stacji
- obw. nr 2 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – oświetlenie pom. magazynowego
- obw. nr 3 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – gniazda wtykowe w stacji
- obw. nr 4 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – gniazda wtykowe w pom. magazynowym

- obw. nr 5 - przewód instalacyjny YDYżo 3x4 – UPS w RPW
- obw. nr 5.1 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – potrzeby własne tablicy pomiaru pośredniego
- obw. nr 5.2 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie pomocnicze urządzeń pomiarowych w rozdzielnicy RSN2 i Rnn
- obw. nr 5.3 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie pomocnicze SZR SN
- obw. nr 5.4 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – zasilanie napędów łączników w RSN2
- obw. nr 5.5 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie pomocnicze SZR nn
- obw. nr 5.6 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – zasilanie napędów łączników w Rnn
- obw. nr 5.7 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie rozdzielnicy RST

Istniejące gniazda wtykowe należy wymienić na jednofazowe gniazda natynkowe o IP44 wyposażone w bolec ochronny o obciążalności min. 16A.

Istniejące oprawy oświetleniowe należy wymienić na oprawy o IP44 ze źródłem światła o mocy 100 W. Załączanie oświetlenia wykonać za pomocą łączników o IP44.

Tab. 3.3.12. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania instalacji potrzeb własnych stacji

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Przewód instalacyjny	Przewód instalacyjny wielożyłowy YDYżo 3x2,5	59	m	
2	Przewód instalacyjny	Przewód instalacyjny wielożyłowy YDYżo 3x1,5	91	m	
3	Przewód sterowniczy	Przewód sterowniczy			wg potrzeb
4	Rurka osłonowa	Rurka osłonowa instalacyjna niepalna odporna na działanie promieni UV	100	m	
5	Gniazdo	Gniazdo natynkowe 230 VAC , 16A, 2P+Z	4	szt.	
6	Oprawa ośw.	Oprawa oświetleniowa 100W	9	kpl.	
7	Łącznik ośw.	Łącznik oświetleniowy 230 VAC natynkowy, 16A	3	szt.	

3.3.13. Elementy ochrony przeciwporażeniowej

Główną szynę uziemiającą wykonać z płaskownika stalowego ocynkowanego na gorąco FeZn 40x5. W/w szynę uziemiającą należy układać na tynku na uchwytych „U” ustalających odległość bednarki od ściany na odległość min. 2 cm. Do GSU należy podłączyć wykonane z materiału przewodzącego prąd:

- obudowy istniejących i projektowanych szafek rozdzielczych – 1x LgYżo 16 mm²
- drzwi do pomieszczeń – 2x LgYżo 16 mm²
- włazy – 2x LgYżo 70 mm²
- żaluzje – 1x LgYżo 35 mm²
- konstrukcje wsporcze – 1x LgYżo 70 mm²
- kadź transformatora – 1x LgYżo 70 mm²
- rozdzielnica SN – 2x LgYżo 70 mm²
- żyły powrotne kabli SN w komorze transformatora – FeZn 40x5

- rozdzielnica nn – 2x LgYżo 70 mm²

Uziemienie ochronne szyny PEN rozdzielnicy nn wykonać wykorzystując bednarkę FeZn 40x5.

Konieczność rozbudowania (przywrócenia do wymaganej wartości) uziemienia roboczego i ochronnego stacji należy stwierdzić po przeprowadzeniu pomiarów.

3.3.14. Elementy ochrony przeciwpożarowej i BHP

W stacji należy umieścić tablice informacyjne i znaki ostrzegawcze zgodne z wymaganiami normy PN-88/E-08501 wg. zestawienia podanego poniżej:

Tab. 3.3.14.1. Zestawienie tablic i znaków ostrzegawczych

l.p.	Funkcja tablicy	Treść napisu	Typ	Lokalizacja			Uwagi
				TR	RSN	Rnn	
1	ostrzegawcza	Nie dotykać. Urządzenie elektryczne	Stała	1	1	1	na zewnątrz drzwi wejściowych
2	ostrzegawcza	Pod napięciem	Stała	1	1	1	
3	ostrzegawcza	Napięcie zwrotne	Przenośna		1	1	
4	ostrzegawcza	Zasilanie dwustronne	Przenośna			1	
5	zakazu	Nie załączać	Przenośna		2	2	
6	informacyjna	Miejsce pracy.	Przenośna	1	1	1	
7	informacyjna	Uziemiono	Przenośna	1	2	2	
8	informacyjna	Wyłączono	Przenośna	1	2	2	

Stację wyposażać w sprzęt ochronny:

- 1) Uniwersalny drążek izolacyjny,
- 2) Wskaźnik akustyczno-optyczny obecności napięcia 6-30 kV,
- 3) Wskaźnik neonowy obecności napięcia do 1 kV,
- 4) Zaczep manewrowy do uziemiaczy,
- 5) Uziemiacz przenośny,
- 6) Rękawice elektroizolacyjne,
- 7) Półbuty elektroizolacyjne,
- 8) Uchwyt do bezpieczników,
- 9) Chodnik gumowy (dielektryczny) o min. szer. 0,75 m,
- 10) Instrukcja doraźnej pomocy w przypadku porażenia prądem elektrycznym,
- 11) Wieszak do tablic ostrzegawczych przenośnych,
- 12) Stanowisko sprzętu BHP.

3.4. Elementy linii kablowych SN-15 kV poza stacją transformatorową

3.4.1. Linia kablowa SN PG-1/PG-2

Na końcowe odcinki linii kablowych SN-15 kV przed stacją transformatorową zastosować kable XnRUHAKXS 1x120/50 12/20 kV. Zakończenie kabli SN w polach liniowych rozdzielnic SN poprzez głowice kątowe konektorowych umożliwiające podłączenie do pola w rozdzielnic za pośrednictwem przepustu typu C. Połączenia istniejących kabli wykonać w zależności od rodzaju łączonych kabli za pomocą mufy przelotowej zimnokurczliwej do łączenia trzech kabli 1-żyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych z trzema kablami 1-żyłowymi o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 12/20 kV.

Tab. 3.4.1.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej SN PG-1/PG-2

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel SN	Kabel jednożyłowy o powłoce z materiału ograniczającego rozprzestrzenianie płomienia 3x (XnRUHAKXS 1x120/50) 12/20 kV	19	m	długość podana dla wiązki kabli – w celu otrzymania długości kabla jednożyłowego należy podaną wartość przemnożyć przez liczbę kabli
2	Kabel SN wykop	Wykop o szerokości 0,4 m i głębokości 0,8 m w grunice kategorii III	5	m	
3	Folia ochronna	Folia/taśma oznaczeniowa koloru czerwonego o szerokości 0,4 m	5	mb	
4	Mufa przelotowa	Mufa przelotowa do łączenia kabli 1 żyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych	3	szt.	
5	Kabel SN głowice				Podano w zestawieniu RSN2
6	Rura osłonowa	Rura osłonowa dwucienna z HDPE o $\varnothing 160$	5	m	
7	Flansa do rury osłonowej	Flansa do zamocowania do ściany rury przepustu rurowego o $\varnothing 150$	1	kpl.	
8	Pokrywa do przepustu	Pokrywą o $\varnothing_{zewn}=150$ mm z 3 króćcami o $\varnothing_{wew}=58$ mm umożliwiających uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej	1	kpl.	

3.4.2. Linia kablowa SN PG-1/GG

Na końcowe odcinki linii kablowych SN-15 kV przed stacją transformatorową zastosować kable XnRUHAKXS 1x120/50 12/20 kV. Zakończenie kabli SN w polach liniowych rozdzielnic SN poprzez głowice kątowe konektorowych umożliwiające podłączenie do pola

w rozdzielnicy za pośrednictwem przepustu typu C. Połączenia istniejących kabli wykonać w zależności od rodzaju łączonych kabli za pomocą mufy przelotowej zimnokurczliwej do łączenia trzech kabli 1-żyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych z trzema kablami 1-żyłowymi o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 12/20 kV.

Tab. 3.4.2.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej SN PG-1/GG

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel SN	Kabel jednożyłowy o powłoce z materiału ograniczającego rozprzestrzenianie płomienia 3x (XnRUHAKXS 1x120/50) 12/20 kV	20	m	długość podana dla wiązki kabli – w celu otrzymania długości kabla jednożyłowego należy podaną wartość przemnożyć przez liczbę kabli
2	Kabel SN wykop	Wykop o szerokości 0,4 m i głębokości 0,8 m w grunice kategorii III	6	m	
3	Folia ochronna	Folia/taśma oznaczeniowa koloru czerwonego o szerokości 0,4 m	6	mb	
4	Mufa przelotowa	Mufa przelotowa do łączenia kabli 1 żyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych	3	szt.	
5	Kabel SN głowice				Podano w zestawieniu RSN2
6	Rura osłonowa	Rura osłonowa dwuścienna z HDPE o $\varnothing 160$	6	m	
7	Flansa do rury osłonowej	Flansa do zamocowania do ściany rury przepustu rurowego o $\varnothing 150$	1	kpl.	
8	Pokrywa do przepustu	Pokrywą o $\varnothing_{zewn}=150$ mm z 3 króćcami o $\varnothing_{wew}=58$ mm umożliwiającymi uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej	1	kpl.	

3.5. Elementy linii kablowych nn-0,4 kV poza stacją transformatorową

3.5.1. Linia kablowa Własna Strzecha RG-1

Na końcowe odcinki linii kablowej nn-0,4 kV przed stacją transformatorową zastosować kable YAKY 4x120 0,6/1 kV. Zakończenie kabli w polach liniowych rozdzielnicy Rnn poprzez bezpośrednie wprowadzenie do zacisków typu VK w rozłącznikach bezpiecznikowych. Połączenia istniejących kabli wykonać w zależności od rodzaju łączonych kabli za pomocą mufy przejściowej zimnokurczliwej do łączenia kabli wielożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych z kablami wielożyłowymi o izolacji papierowej nasyconej syciwem i powłoce opancerzonej, na napięcie 0,6/1 kV.

Tab. 3.5.1.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Własna Strzecha RG-1

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel wielożyłowy YAKY 4x120	25	m	
2	Kabel nn wykop	Wykop o szerokości 0,4 m i głębokości 0,7 m w grunie kategorii III	7	m	
3	Folia ochronna	Folia/taśma oznaczeniowa koloru niebieskiego o szerokości 0,4 m	7	mb	
4	Mufa przejściowa	Mufa przejściowa do łączenia kabli z izolacją papierową z kablami z izolacją z tworzyw sztucznych	1	kpl.	
5	Rura osłonowa	Rura osłonowa dwuścienna z HDPE o $\varnothing 110$	7	m	
6	Flansa do rury osłonowej	Flansa do zamocowania do ściany rury przepustu rurowego o $\varnothing 100$	1	kpl.	
7	Pokrywa do przepustu	pokrywą o $\varnothing_{zewn}=90$ mm z 4 króćcami o $\varnothing_{wew}=30$ mm umożliwiającymi uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej	1	kpl.	

3.5.2. Linia kablowa Elektryczny OT-1

Na końcowe odcinki linii kablowej nn-0,4 kV przed stacją transformatorową zastosować kable YAKY 4x120 0,6/1 kV. Zakończenie kabli w polach liniowych rozdzielnic Rnn poprzez bezpośrednie wprowadzenie do zacisków typu VK w rozłącznikach bezpiecznikowych. Połączenia istniejących kabli wykonać w zależności od rodzaju łączonych kabli za pomocą mufy przejściowej zimnokurczliwej do łączenia kabli wielożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych z kablami wielożyłowymi o izolacji papierowej nasyconej syciwem i powłoce opancerzonej, na napięcie 0,6/1 kV.

Tab. 3.5.2.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Elektryczny OT-1

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel wielożyłowy YAKY 4x120	10	m	
2	Kabel nn wykop	Wykop o szerokości 0,4 m i głębokości 0,7 m w grunie kategorii III	3	m	
3	Folia ochronna	Folia/taśma oznaczeniowa koloru niebieskiego o szerokości 0,4 m	3	mb	
4	Mufa przejściowa	Mufa przejściowa do łączenia kabli z izolacją papierową z kablami z izolacją z tworzyw sztucznych	1	kpl.	
5	Rura osłonowa	Rura osłonowa dwuścienna z HDPE o $\varnothing 110$	3	m	

6	Flansa do rury osłonowej	Flansa do zamocowania do ściany rury przepustu rurowego o $\varnothing 100$	1	kpl.	
7	Pokrywa do przepustu	pokrywą o $\varnothing_{zewn}=90$ mm z 4 króćcami o $\varnothing_{wew}=30$ mm umożliwiającymi uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej	1	kpl.	
8	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	3	szt.	

3.5.3. Linia kablowa Elektryczny Pierścień

Na końcowe odcinki linii kablowej nn-0,4 kV przed stacją transformatorową zastosować kable YAKY 4x120 0,6/1 kV. Zakończenie kabli w polach liniowych rozdzielnic Rnn poprzez bezpośrednie wprowadzenie do zacisków typu VK w rozłącznikach bezpiecznikowych. Połączenia istniejących kabli wykonać w zależności od rodzaju łączonych kabli za pomocą mufy przejściowej zimnokurczliwej do łączenia kabli wielożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych z kablami wielożyłowymi o izolacji papierowej nasyconej syciwem i powłoce opancerzonej, na napięcie 0,6/1 kV.

Tab. 3.5.3.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn Elektryczny Pierścień

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Kabel nn	Kabel wielożyłowy YAKY 4x120	10	m	
2	Kabel nn wykop	Wykop o szerokości 0,4 m i głębokości 0,7 m w gruncie kategorii III	3	m	
3	Folia ochronna	Folia/taśma oznaczeniowa koloru niebieskiego o szerokości 0,4 m	3	mb	
4	Mufa przejściowa	Mufa przejściowa do łączenia kabli z izolacją papierową z kablami z izolacją z tworzyw sztucznych	1	kpl.	
5	Rura osłonowa	Rura osłonowa dwuścienna z HDPE o $\varnothing 110$	3	m	
6	Flansa do rury osłonowej	Flansa do zamocowania do ściany rury przepustu rurowego o $\varnothing 100$	1	kpl.	
7	Pokrywa do przepustu	pokrywą o $\varnothing_{zewn}=90$ mm z 4 króćcami o $\varnothing_{wew}=30$ mm umożliwiającymi uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej	1	kpl.	
8	Kabel nn uchwyt	Uchwyty kablowe do prowadzenia kabla nn dla przekroju żyły roboczej od 35 – 120 mm ² w kanale kablowym	3	szt.	

3.6. Prace budowlane

Dla dokonania remontu stacji należy dokonać niezbędnych prac budowlanych:

- uzupełnić ubytki tynków wewnętrznych,
- uzupełnić ubytki w podłodze,
- wyczyścić ściany, położyć warstwę gruntującą,
- pomalować ściany wewnętrzne,
- pomalować podłogę farbą do posadzek betonowych,
- oczyścić i malować stolarkę stalową pomiędzy korytarzem, a pomieszczeniem rozdzielnic SN i nn,
- wykonać konstrukcje stalowe do mocowania rozdzielnic SN, nn, baterii kondensatorów, konstrukcji wsporczych kabli przy podejściach w/w kabli do zacisków transformatora,
- wykonać obramowanie projektowanych kanałów kablowych kątownikiem L 40x40x5 na całej długości,
- wykonać przykrycia kanałów kablowych w postaci blachy żeberkowej o grubości uzależnionej od szerokości zastosowanej blachy (w celu zapewnienia wymaganej sztywności i nośności),
- wykonać pokrycia antykorozyjne na elementy metalowe mogące w przyszłości być narażone na korozję,
- wymienić drzwi zewnętrzne,
- wymienić okna zewnętrzne,
- postawić ściankę działową
- wykonać zabezpieczenie przeciwwilgociowe stacji od strony południowej.

Tab. 3.6.1.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania remontu stacji – część budowlana

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. miary	Uwagi
1	Cegła	Cegła ceramiczna - dziurawka	3	m ³	
2	Drzwi	stalowe drzwi zewnętrzne płytowe jednoskrzydłowe przeciwpożarowe EI30 szerokości 100 cm (malowane proszkowo – kolor grafitowy RAL7024)	3	kpl.	
3	Drzwi	stalowe drzwi wewnętrzne płytowe jednoskrzydłowe przeciwpożarowe EI30 szerokości 90 cm	1	kpl.	
4	Okna	okna przemysłowe stalowe szklone pojedynczo o wymiarach 150x100 cm (ramy malowane proszkowo – kolor grafitowy RAL7024)	5	kpl.	
5	Siatka	siatka stalowa powlekana o oczku 15x15mm zabezpieczająca okna	8	m ²	
6	Zaprawa	zaprawa naprawcza do betonu			według potrzeb
7	Farba	farba do posadzek			według potrzeb
8	Farba grunt	grunt do muru			według potrzeb
9	Lepik	lepik			według potrzeb
10	Papa	papa termozgrzewalna	35	m ²	
11	Płyty	płyty polistyrenu ekstrudowanego XPS 40	38	m ²	
12	Siatka	siatka elewacyjna z włókna szklanego	38	m ²	

13	Klej	klej do siatki elewacyjnej			według potrzeb
14	Płytki	płytki elewacyjne – wykończenie parapetów zewnętrznych			według potrzeb
15	Profile	profil z powlekanej blachy ocynkowanej do cokołu - szer. 155 mm	16	m	
16	Taśma	taśma spoinowa szklana	16	m	
17	Gładź	gładź szpachlowa			według potrzeb
18	Farba	farba emulsyjna			według potrzeb
19	Inne	inne materiały do wykańczania elewacji i powierzchni ścian wewnętrznych			według potrzeb

4. Sprzęt

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w OSTWiORB (pkt. 6).

4.2. Sprzęt niezbędny do wykonania robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót budowlanych przy remoncie stacji zostawia się do uznania Wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

5. Transport

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w OSTWiORB (pkt. 7).

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

Zaleca się dostawę urządzeń bezpośrednio przed ich montażem.

5.2. Transport materiałów

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń, należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami wstrząsami oraz przesuwaniem się. Materiały i urządzenia załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Rozdzielnice elektryczne przewozić w wykonanych do transportu zestawach.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych.

Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

Cięższe lub wielogabarytowe urządzenia, wymagające na czas transportu częściowego demontażu (np. izolatorów przepustowych itp. elementów transformatorów), powinny być przewożone zgodnie z wymaganiami producenta przy użyciu przystosowanego do tego

celu sprzętu, a w razie jego braku przez wyspecjalizowanego przewoźnika ciężkiego transportu.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą kolei szynowych i linowych oraz na pochylniach o napędzie mechanicznym należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym — aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, komory gasikowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
- przy transporcie urządzeń i/lub aparatów elektrycznych t.j. np. wyłączników, dławików, transformatorów należy stosować się do zaleceń producenta, co do sposobu mocowania lin; transport (załadunek, wyładunek) członów celek (elementów urządzeń rozdzielczych) powinien odbywać się za pomocą lin mocowanych w węzłach spawanej konstrukcji szkieletowej; chwytanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi jest niedopuszczalne,
- prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń, np. transformatorów dużej mocy, powinny być wykonywane przez specjalnie przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwignicowych.

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez:

- szczelne zalutowanie powłoki metalowej lub założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju — w przypadku kabli o izolacji papierowej; dopuszcza się na czas do 48 godz. wykonanie zabezpieczenia końców kabli przez co najmniej trzykrotny obwój taśmą izolacyjną i polanie zalewą bitumiczną,
- w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmą przyklepnej,

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

6. Wykonanie robót

6.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w OSTWiORB (pkt. 3.1).

Za prawidłowe wykonanie części budowlanej i wyposażenie w instalacje ogólne pomieszczeń odpowiedzialny jest wykonawca prac budowlano-instalacyjnych. Przed przystąpieniem do montażu wyposażenia należy sprawdzić zgodność wykonanej adaptacji z wymaganiami w niniejszym projekcie. W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- prawidłowy montaż rozdzielnicy RSN2,
- prawidłowy montaż rozdzielnicy Rnn,
- prawidłowy montaż rozdzielnicy RBK1,
- prawidłowy montaż rozdzielnicy RBK2,
- prawidłowy montaż rozdzielnicy RPW,
- prawidłowy montaż rozdzielnicy RST,
- prawidłowy montaż układów SZR,
- właściwe wykonanie połączeń elektrycznych, zarobienie końcówek kabli i przewodów wraz z prawidłowym montażem muf kablowych i głowic kablowych,
- właściwe zamocowanie i prowadzenie kabli i przewodów.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Zamawiającemu harmonogram robót, zawierający okresy wyłączeń z rozróżnieniem na rozdzielnicę SN i nn w remontowanej stacji. Wykonawca winien wykonywać prace budowlane w sposób, w którym przerwa beznapięciowa jest jak najkrótsza i w czasie kiedy brak zasilania jest najmniej uciążliwy.

W przypadku konieczności przeprowadzenia wyłączeń, które będą uciążliwe dla Kampusu Politechniki Gdańskiej Wykonawca winien zapewnić ciągłość zasilania z wykorzystaniem dostępnych metod t.j. wykonywaniem przełączeń kierunku, z którego zasilane są obiekty, tymczasowe mufowanie kabli zasilających, stosowanie agregatów prądotwórczych.

6.2. Montaż rozdzielnicy RSN2

Montaż w pomieszczeniu rozdzielni SN należy przeprowadzić zgodnie z wydaną przez producenta instrukcją montażu (dostępna w DTR).

Projektowaną rozdzielnicę SN należy ustawić na cokole o wysokości min. 250 mm. Rozdzielnicę należy usytuować na konstrukcji wsporczej (stelaż ze stalowych ceowników lub dwuteowników, umożliwiających przytwierdzenie rozdzielnicy do podłoża) nad wykutym pod rozdzielnicą w posadzce kanale kablowym. Otwory kablowe oraz wydmuchowe pod rozdzielnicą wykonać zgodnie z DTR rozdzielnicy.

Rozdzielnicę należy zamocować do podłogi w sposób uniemożliwiający jej łatwy demontaż oraz zapewniający odpowiednią wytrzymałość – zgodnie z wymaganiami producenta rozdzielnicy lecz nie mniej niż 400 kg na każdy punkt mocujący.

Kanał kablowy o głębokości (wraz z cokołem 250 mm) nie mniejszej niż 15-krotność średnicy największego z wprowadzanych kabli ($15 d \approx 0,5 \text{ m}$) (głęb. kanału min. 0,25m) i szerokości 600 mm wykonać w istniejącej posadzce betonowej. Kanał obramować kątownikiem L 40x40x5 na całej długości, a w celu przykrycia kanału zastosować blachę żeberkową o grubości min. 3 mm. Kanał kablowy winien być wykonany w sposób uniemożliwiający wnikanie wilgoci do stacji. Wszystkie wykonane w podłodze otwory kablowe należy uszczelnić (np. pianką poliuretanową o zwartej budowie komórkowej) aby zapobiec gromadzeniu się wilgoci w kanale kablowym.

Przed rozdzielnicą należy wykonać kryty blachą żeberkową kanał kablowy – głęb. 0,25 m i szer. 0,4 m.

W celu podłączenia istniejących kabli (nie przewidzianych w specyfikacji do wydłużenia – wymiany końcowego odcinka linii w celu podłączenia do proj. rozdzielnicy) do przepustów w RSN2 należy istniejące głowice proste zastąpić głowicami konektorowymi.

6.3. Montaż rozdzielnicy Rnn

Montaż w pomieszczeniu rozdzielni nn należy przeprowadzić zgodnie z wydaną przez producenta instrukcją montażu (dostępna w DTR).

Projektowaną rozdzielnicę Rnn należy ustawić na istniejącym kanale kablowym. Rozdzielnicę należy zamocować do podłogi w sposób uniemożliwiający jej łatwy demontaż. Otwory kablowe pod rozdzielnicą oraz otwory montażowe dostosować do wymagań producenta rozdzielnicy Rnn.

Pozostała część istniejącego kanału kablowego, która zostanie odsłonięta po demontażu istniejącej rozdzielnicy nn należy przykryć blachą żeberkową o grubości min. 3 mm.

6.4. Montaż rozdzielnic RBK1 i RBK2

Montaż w pomieszczeniu rozdzielni nn należy przeprowadzić zgodnie z wydaną przez producenta instrukcją montażu (dostępna w DTR).

Projektowane rozdzielnice RBK1 i RBK2 należy ustawić na istniejącym kanale kablowym. Rozdzielnicę należy zamocować do podłogi w sposób uniemożliwiający jej łatwy demontaż. Otwory kablowe pod rozdzielnicą oraz otwory montażowe dostosować do wymagań producenta rozdzielnicy.

Pozostała część istniejącego kanału kablowego, która zostanie odsłonięta po demontażu istniejącej rozdzielnicy nn należy przykryć blachą żeberkową o grubości min. 3 mm.

6.5. Montaż rozdzielnicy RPW

Montaż w pomieszczeniu rozdzielni nn należy przeprowadzić zgodnie z wydaną przez producenta instrukcją montażu (dostępna w DTR).

Projektowaną rozdzielnicę RPW należy zawiesić na ścianie w sposób uniemożliwiający jej łatwy demontaż. Otwory montażowe dostosować do wymagań producenta rozdzielnicy.

6.6. Montaż rozdzielnicy RST

Montaż w pomieszczeniu rozdzielni nn należy przeprowadzić zgodnie z wydaną przez producenta instrukcją montażu (dostępna w DTR).

Projektowaną rozdzielnicę RST należy zawiesić na ścianie w sposób uniemożliwiający jej łatwy demontaż. Otwory montażowe dostosować do wymagań producenta rozdzielnicy.

Do czasu zakończenia prac na obiekcie panel operatorski na drzwiach rozdzielnicy winien być osłonięty/zabezpieczony przed możliwością uszkodzenia.

6.7. Połączenie kablowe pomiędzy rozdzielnicą RSN1/RSN2

Do połączenia rozdzielnicy RSN1 z RSN2 wykorzystać projektowaną linię kablową SN-15 kV YHAKXS 1x120/50. Linię kablową SN należy podłączyć do pola pomiarowego w RSN1 stosując głowice kablowe proste (wnętrzowe, zimnokurczliwe), a do pola sprzęgłowego w RSN2 głowice kablowe konektorowe do przepustów typu C.

W/w kabel należy prowadzić na uchwytach kablowych w istniejącym i projektowanym kanale kablowym zachowując minimalny promień gięcia kabla.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: G.

6.8. Podłączenie rozdzielnicy RSN2 do transformatorów TR4 i TR6

Do połączenia rozdzielnicy RSN2 z TR4 oraz z TR6 wykorzystać projektowane linie kablowe SN-15 kV YHAKXS 1x70/25. Linię kablową SN należy podłączyć do transformatora stosując głowice kablowe proste (wnętrzowe, zimnokurczliwe), a do pola transformatorowego w RSN2 głowice kablowe konektorowe do przepustów typu A.

Kabel w pomieszczeniu rozdzielni SN układać na uchwytach kablowych w istniejącym i projektowanym kanale kablowym, a następnie pionowo na ścianie w korytku kablowym metalowym perforowanym, i dalej poziomo w korytku kablowym metalowym perforowanym podwieszonym pod sufitem (przymocowanym do ściany za pomocą uchwytów systemowych) zachowując minimalny promień gięcia kabla.

Projektowane przepusty kablowe pomiędzy pomieszczeniem rozdzielnicy RSN2 i komorami transformatorowymi należy wykonać za pomocą termokurczliwych przepustów wykonanych z usieciowanych poliolefin pokrytych od zewnątrz uszczelniaczem łączącym się podczas instalacji z betonem. Przepust ma w miejscu przebicia muru tworzyć powłokę nieprzepuszczalną dla gazów i wody. Zakończenie rurek winno być pokryte warstwą kleju termoplastycznego, który zapewnia uszczelnienie pomiędzy kablem i rurką.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: F i G.

6.9. Podłączenie transformatorów TR4 i TR6 do rozdzielnicy Rnn

Do połączenia transformatorów TR4 i TR6 z polami zasilającymi w rozdzielnicy Rnn wykorzystać projektowane linie kablowe 2x (4x YKXS 1x240 0,6/1 kV). Linie kablową nn należy połączyć z transformatorem stosując zaciski transformatorowe, a z polem zasilającym Rnn stosując miedziane zaprasowane tulejki kablowe (lub zaciski ramkowe) i przykręcić za pomocą śrub do szyn czołonu zasilającego (dopuszcza się bezpośrednio wprowadzenie do wyłącznika wyposażonego w zaciski tunelowe).

Kabel w pomieszczeniu rozdzielni nn układać na uchwytych kablowych w istniejącym i projektowanym kanale kablowym, następnie należy kabel układać w projektowanym korytku kablowym metalowym perforowanym (na poziomym odcinku oddzielne korytko dla kabli nn winno być zamocowane pod korytkiem dla kabli SN) i w komorach transformatorów mocując kable do ściany za pomocą uchwytych kablowych zachowując minimalny promień gięcia kabla.

Przepust pomiędzy pomieszczeniem rozdzielnic, a komorą transformatora wykonać w postaci otworów, osłoniętych flanszami aluminiowymi $\phi_{zewn}=90$ mm zamontowanymi na ścianie, wypełnionych pokrywą o $\phi_{zewn}=90$ mm z 4 króćcami o $\phi_{wew}=30$ mm umożliwiającymi uszczelnienie przepustu przy pomocy rury termo- lub zimnokurczliwej.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: F i G.

6.10. Podłączenie rozdzielnic RBK1 i RBK2 do rozdzielnicy Rnn

Do połączenia RBK1 i RBK2 z polami liniowymi w rozdzielnicy Rnn wykorzystać projektowane linie kablowe 5x LgY 95 0,6/1 kV). Linie kablową nn należy połączyć z rozdzielnicami RBK1 i RBK2 stosując miedziane zaprasowane tulejki kablowe (lub zaciski ramkowe) i przykręcić za pomocą śrub do szyn zasilających, w rozdzielnicy Rnn poprzez bezpośrednio wprowadzenie do rozłącznika bezpiecznikowego wyposażonego w zaciski typu VK.

Kabel w pomieszczeniu rozdzielni nn układać na uchwytych kablowych w istniejącym kanale kablowym zachowując minimalny promień gięcia kabla.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: G.

6.11. Podłączenie rozdzielnicy RPW do rozdzielnicy Rnn

Do połączenia RPW z polem sprzed wyłącznika w rozdzielnicy Rnn wykorzystać projektowane linie kablowe NKGs 5x4 0,6/1 kV). Linie kablową nn należy zakończyć za pomocą zacisków tulejkowych i wprowadzić bezpośrednio do zacisków w aparatach.

Kabel w pomieszczeniu rozdzielni nn układać na uchwytych kablowych w istniejącym kanale kablowym oraz w rurce ochronnej na ścianie zachowując minimalny promień gięcia kabla.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: E i B2.

6.12. Podłączenie rozdzielnic RST do rozdzielnic RPW

Do połączenia RST z RPW wykorzystać projektowane przewody instalacyjne YDYżo 3x1,5 0,6/1 kV. Przewody należy zakończyć za pomocą zacisków tulejkowych i wprowadzić bezpośrednio do zacisków w aparatach.

Przewód w pomieszczeniu rozdzielni nn układać w rurze ochronnej mocując rurę do ściany za pomocą uchwytów systemowych.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: B2.

6.13. Podłączenie istniejących odpyłów do rozdzielnic Rnn

Po zainstalowaniu rozdzielnic nn wykonać podłączenia istniejących obwodów odpyłowych. Zakończenia kabli w rozdzielnic nn przewiduje się poprzez podłączenie ich do zacisków typu VK (podwójnych) rozłączników bezpiecznikowych listwowych.

Przy podłączaniu istniejących linii kablowych do proj. rozdzielnic nn kable wyposażać w trwałe ocechowane opaski oznaczeniowe z tworzywa sztucznego. Sposób wykonania i treści tabliczek opisowych uzgodnić Działem Eksploatacji – Sekcja Elektryczna Politechniki Gdańskiej w Gdańsku. Zalecane oznaczniki z tworzywa sztucznego powinny zawierać następujące informacje:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- napięcie, typ i przekrój kabla,
- znak i adres użytkownika kabla,
- rok ułożenia i dane wykonawcy,

Wykonywane połączenia elektryczne elementów roboczych miedzianych z elementami z aluminium realizować poprzez podkładki lub płytki cupalowe.

6.14. Przebudowa potrzeb własnych stacji

Z RPW wprowadzone zostaną następujące obwody potrzeb własnych stacji:

- obw. nr 1 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – oświetlenie stacji
- obw. nr 2 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – oświetlenie pom. magazynowego
- obw. nr 3 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – gniazda wtykowe w stacji
- obw. nr 4 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – gniazda wtykowe w pom. magazynowym
- obw. nr 5 - przewód instalacyjny YDYżo 3x4 – UPS w RPW
- obw. nr 5.1 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – potrzeby własne tablicy pomiaru pośredniego
- obw. nr 5.2 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie pomocnicze urządzeń pomiarowych w rozdzielnic RSN2 i Rnn
- obw. nr 5.3 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie pomocnicze SZR SN
- obw. nr 5.4 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – zasilanie napędów łączników w RSN2
- obw. nr 5.5 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie pomocnicze SZR nn
- obw. nr 5.6 - przewód instalacyjny YDYżo 3x2,5 – zasilanie napędów łączników w Rnn
- obw. nr 5.7 - przewód instalacyjny YDYżo 3x1,5 – zasilanie rozdzielnic RST

Istniejące gniazda wtykowe należy wymienić na jednofazowe gniazda natynkowe o IP44 wyposażone w bolec ochronny o obciążalności min. 16A. Podłączenie gniazd wtykowych realizować w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a neutralny do prawego.

Istniejące oprawy oświetleniowe należy wymienić na oprawy o IP44 ze źródłem światła o mocy 100 W. Załączanie oświetlenia wykonać za pomocą łączników o IP44 mocowanych na wysokości 1,5 m przy każdym drzwiach wejściowych do pomieszczeń stacji.

Wszystkie przewody instalacyjne należy ułożyć na ścianie w elektroinstalacyjnych rurkach sztywnych z PCV typu RL 22. Przewidzieć punkty podparcia wg. potrzeb, lecz nie mniej niż 1,0 m

Do odgałęziania się stosować odgałęźniki instalacyjne natynkowe.

6.15. Montaż instalacji uziemiającej

Z uwagi na liczne występujące obecnie połączenia uziemiające zaprojektowano ułożenie na ścianie w stacji głównej szyny uziemiającej GSU z płaskownika stalowego ocynkowanego na gorąco FeZn 40x5. GSU należy układać na tynku na uchwytych „U” ustalających odległość bednarki od ściany na odległość min. 2 cm. Do GSU należy podłączyć wykonane z materiału przewodzącego prąd:

- obudowy istniejących i projektowanych szafek rozdzielczych – 1x LgYżo 16 mm²
- drzwi do pomieszczeń – 2x LgYżo 16 mm²
- włazy – 2x LgYżo 70 mm²
- żaluzje – 1x LgYżo 35 mm²
- konstrukcje wsporcze – 1x LgYżo 70 mm²
- kadź transformatora – 1x LgYżo 70 mm²
- rozdzielnica SN – 2x LgYżo 70 mm²
- żyły powrotne kabli SN w komorze transformatora – FeZn 40x5
- rozdzielnica nn – 2x LgYżo 70 mm²

Niezależnie od GSU należy wykonać uziemienie ochronne szyny PEN rozdzielnicy nn – FeZn 40x5.

Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do istniejącego uziomu stacji. Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym zabezpieczyć przed korozją do wysokości min. 0,3 m nad ziemią i min. 0,2 m w ziemi. Miejsca połączeń uziemienia w części podziemnej wykonać przez spawanie lub zgrzewanie, w części nadziemnej wykonać przez skręcanie lub za pomocą zacisków uziemiających śrubowych. W obu przypadkach zabezpieczyć miejsca połączeń przed korozją. Uziemienie ochronne pomalować w pasy zielono-żółte o szerokości ok. 10 cm.

Uziemienie robocze i ochronne stacji jest wykonane jako wspólne. Wymagana wartość rezystancji uziemienia roboczego stacji nie powinna przekraczać 1,25 Ω.

6.16. Wymiana końcowych odcinków linii kablowych SN-15 kV

Wymiana dotyczy końcowych odcinków kabli PG-1/PG-2 oraz PG-1/GG. Istniejącą linię kablowe SN-15 kV należy wymienić na trasie od pola w rozdzielnicy RSN do ok. 3 m przed

stacją na linię wykonaną kablem 3x (XnRUHAKXS 1x120/50 12/20 kV). Wymieniony odcinek kabla należy połączyć z istniejącym za pomocą mufy przelotowej do łączenia trzech kabli 1-żyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych z trzema kablami 1-żyłowymi o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 12/20 kV.

Projektowane kable na odcinku od mufy do przepustu w ścianie stacji należy prowadzić w giętkiej rurze ochronnej \varnothing 160 mm, dwuściennej, karbowanej, wykonanej z polietylenu wysokiej gęstości HDPE. Wewnątrz stacji kabel należy prowadzić na uchwytych kablowych w istniejącym i projektowanym kanale kablowym zachowując minimalny promień gięcia kabla.

Pozostawić w ziemi zapasy kabli – odpowiednio przed mufą min. 1 m zapasu, oraz przed stacją min. 3 m.

Przejście przez ścianę budynku do istniejących kanałów kablowych w rozdzielni SN należy zrealizować w miejscach istniejących przepustów. Należy wykorzystać istniejące przepusty, a w przypadku stwierdzenia braku dostatecznej ilości miejsca lub złego stanu przepusty wykonać nowe przepusty z rur stalowych min. \varnothing 160 mm. Przepusty należy uszczelnić za pomocą uniwersalnych wkładów uszczelniających.

Zakończenia kabli SN przewidziano w postaci głowic kątowych konektorowych umożliwiających podłączenie do pola w rozdzielnicy za pośrednictwem przepustu typu C.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: D i G.

Układanie kabli SN-15 kV w ziemi

Projektowane kable 1-żyłowe, które tworzyć będą linię zasilającą stacje transformatorowe (spięte w wiązki opaskami kablowymi) należy układać w wykonanym ręcznie rowie kablowym linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej górnej powierzchni powłok kabli powinna wynosić co najmniej 0,9 m. Kable układać na dnie wykopu, jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Następnie ułożone kable należy zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku i warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Jeśli grunt rodzimy będzie jednorodny, przepuszczalny, pozbawiony kamieni i gruzu, to dopuszcza się stosowanie go zamiast piasku. W celu oznaczenia trasy kabla należy ułożyć czerwoną folię PCV o grubości minimum 0,5 mm na wysokości 25 cm nad kablem. Na całej długości kable wyposażyć w trwałe ocechowane opaski oznaczeniowe z tworzywa sztucznego w odstępach nie większych od 10 m oraz przy wprowadzeniach do stacji i przepustów kablowych. Całość należy przykryć gruntem rodzimym.

Sposób wykonania i treści tabliczek opisowych uzgodnić w Działem Eksploatacji Sekcją Energetyczną Politechniki Gdańskiej. Zalecane oznaczniki z tworzywa sztucznego powinny zawierać następujące informacje:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- napięcie, typ i przekrój kabla,
- znak i adres użytkownika kabla,
- rok ułożenia i dane wykonawcy,

Kabel należy układać przy temperaturze powietrza większej od -10°C przy założeniu, że kabel nie ma temperatury niższej niż 0°C . Zachować odległości pionowe i poziome od istniejącego uzbrojenia podziemnego, oraz pozostawić zapasy określone w PN-76/E-05125.

Skrzyżowania oraz zblżenia z istniejącymi na trasie projektowanych linii uzbrojeniem podziemnym wykonać w sposób podany na planie zagospodarowania terenu. Ze względu na prowadzenie prac na działkach prywatnych należy szczególnie zwrócić uwagę na zabezpieczenie terenu prac przed dostępem osób postronnych, a po ich zakończeniu należy teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Napotkane w trakcie robót ziemnych niezainwentaryzowane sieci i urządzenia podziemne traktować jako czynne, a w razie trudności ze skrzyżowaniem lub ominięciem wezwać projektanta.

6.17. Wymiana końcowych odcinków linii kablowych nn-0,4 kV

Wymiana dotyczy końcowych odcinków kabli LK Własna Strzecha RG-1, LK Elektryczny OT-1 WEiA, LK Elektryczny Pierścień WEiA. Istniejącą linię kablowe nn-0,4 kV należy wymienić na trasie od pola w rozdzielnicy Rnn do ok. 3 m przed stacją na linię wykonaną kablem YAKY 4x120 0,6/1kV. Wymieniony odcinek kabla należy połączyć z istniejącym za pomocą mufy przejściowej do łączenia kabli wielożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych z kablami wielożyłowymi o izolacji papierowej nasyconej syciwem, powłoka opancerzona, na napięciu 0,6/1 kV.

Projektowane kable na odcinku od mufy do przepustu w ścianie stacji należy prowadzić w giętkiej rurze ochronnej \varnothing 110 mm, dwuściennej, karbowanej, wykonanej z polietylenu wysokiej gęstości HDPE. Wewnątrz stacji kabel należy prowadzić na uchwytych kablowych w istniejącym i projektowanym kanale kablowym zachowując minimalny promień gięcia kabla.

Pozostawić w ziemi zapasy kabli – odpowiednio przed mufą min. 1 m zapasu, oraz przed stacją min. 3 m.

Przejęcie przez ścianę budynku do istniejących kanałów kablowych w rozdzielnicy nn należy zrealizować w miejscach istniejących przepustów. Należy wykorzystać istniejące przepusty, a w przypadku stwierdzenia braku dostatecznej ilości miejsca lub złego stanu przepusty wykonać nowe przepusty z rur stalowych min. \varnothing 110 mm (dopuszcza się przepusty systemowe z PCV). Przepusty należy uszczelnić za pomocą uniwersalnych wkładów uszczelniających.

Sposób ułożenia wg. PN-IEC 60364-5-523: D i E.

Układanie kabli nn-0,4 kV w ziemi

Projektowane kable wielożyłowe należy układać w wykonanym ręcznie rowie kablowym linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej górnej powierzchni powłok kabli powinna wynosić co najmniej 0,7 m. Kable układać na dnie wykopu, jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Następnie ułożone kable należy zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku i warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Jeśli grunt rodzimy będzie jednorodny, przepuszczalny, pozbawiony kamieni i gruzu, to dopuszcza się stosowanie go zamiast piasku. W celu oznaczenia trasy kabla należy ułożyć niebieską folię PCV o grubości minimum 0,5 mm na wysokości 25 cm nad kablem. Na całej długości kable wyposażać w trwałe odcznawiane opaski oznaczeniowe z tworzywa sztucznego w odstępach

nie większych od 10 m oraz przy wprowadzeniach do stacji i przepustów kablowych. Całość należy przykryć gruntem rodzimym.

Sposób wykonania i treści tabliczek opisowych uzgodnić w Dziale Eksploatacji Sekcją Energetyczną Politechniki Gdańskiej. Zalecane oznaczniki z tworzywa sztucznego powinny zawierać następujące informacje:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- napięcie, typ i przekrój kabla,
- znak i adres użytkownika kabla,
- rok ułożenia i dane wykonawcy,

Kabel należy układać przy temperaturze powietrza większej od -10°C przy założeniu, że kabel nie ma temperatury niższej niż 0°C . Zachować odległości pionowe i poziome od istniejącego uzbrojenia podziemnego, oraz pozostawić zapasy określone w PN-76/E-05125. Skrzyżowania oraz zbliżenia z istniejącymi na trasie projektowanych linii uzbrojeniem podziemnym wykonać w sposób podany na planie zagospodarowania terenu. Ze względu na prowadzenie prac na działkach prywatnych należy szczególnie zwrócić uwagę na zabezpieczenie terenu prac przed dostępem osób postronnych, a po ich zakończeniu należy teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Napotkane w trakcie robót ziemnych niezainwentaryzowane sieci i urządzenia podziemne traktować jako czynne, a w razie trudności ze skrzyżowaniem lub ominięciem wezwać projektanta.

6.18. Parametryzacja urządzeń do zdalnej telemetrii

Urządzenia pomiarowe, bramki komunikacyjne, routery/switchy sieciowe winny zostać skonfigurowane, a przekaźniki programowalne wyposażona w program sterujący umożliwiającą odczyt wielkości mierzonych (sygnały cyfrowe i binarne) i reprezentowanie odczytanych wielkości w sposób liczbowy i graficzny na wyświetlaczu panelu operatorskiego zlokalizowanego na zewnątrz (na drzwiach) rozdzielnicy. Dodatkowo program winien umożliwiać dostęp do odczytywanych wielkości z zewnątrz t.j. z wewnętrznej sieci Ethernet Politechniki Gdańskiej, w celu wykorzystania w/w dostępu do odczytu danych przez program zewnętrzny, który wg. oddzielnego opracowania ma powstać w przyszłości.

6.19. Tablice informacyjne i znaki ostrzegawcze

W stacji należy umieścić tablice informacyjne i znaki ostrzegawcze zgodne z wymaganiami normy PN-88/E-08501 w miejscach widocznych.

6.20. Wypełnienia z materiałów niepalnych

Należy dokonać przeglądu istniejących ścian stacji w celu spełnienia wymaganej klasy odporności ogniowej REI 60. Przejścia przez ściany wewnętrzne oraz zewnętrzne uszczelnić materiałem niepalnym o odporności ogniowej nie mniejszej, niż pomieszczenie, w którym zostało zastosowane.

6.21. Remont pomieszczenia stacji

Wewnętrzne powierzchnie ścian i sufitu wymagają renowacji. W związku z powyższym należy:

- usunąć luźne fragmenty tynku,
 - uzupełnić większe ubytki tynkiem cementowo-wapiennym,
- wyczyścić ściany, położyć warstwę gruntującą,
- wyrównać ścianę gładzią szpachlową,
- pomalować ściany farbą emulsyjną w kolorze białym.

Posadzka w pomieszczeniu stacji wymaga remontu. W związku z powyższym należy:

- usunąć luźne fragmenty uszkodzonej posadzki,
- wypełnić ubytki materiału w posadzce zaprawą naprawczą do betonu na bazie mineralnej,
- pomalować posadzkę farbą do posadzek betonowych.

Drzwi prowadzące do stacji, pomieszczenia wydzielonego dla Zakładu Energetycznego, drzwi do schowka pod schodami w pomieszczeniu stacji należy wymienić na drzwi przeciwpożarowe (EI30) stalowe płytowe jednoskrzydłowe 100/205 cm. Okna w stacji zostały przewidziane do wymiany wraz z siatką zabezpieczającą.

Kolor stolarki drzwiowej i okiennej: grafitowy RAL 7024.

Należy wykonać zabezpieczenie przeciwwilgociowe ściany zewnętrznej południowej:

- odkopanie ściany do głębokości 1,2m poniżej poziomu posadzki pomieszczenia, na szerokości,
- usunięcie tynku i starej izolacji na wysokości od dna wykopu do poziomu 0,3m n.p.t., na szerokości wykopu,
- wyrównanie odkrytej powierzchni zaprawą cementową z pozostawieniem na górze (0,3m n.p.t.) poziomej szczeliny o szerokości 3cm,
- zagruntowanie wyrównanej powierzchni rozcieńczonym lepikiem,
- wykonanie warstwy papy termozgrzewalnej,
- wykonanie warstwy z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 40mm,
- wykonanie parapetów z płytek elewacyjnych (ze spadkiem 2%),
- w szczelinie poziomej wykonanie cokołu z profilu z powlekanej blachy ocynkowanej wg rysunku,
- wykonanie warstwy kleju na siatce na całej izolowanej powierzchni pod cokołem,
- wypełnienie szczeliny tynkiem,
- wygładzenie łączenia starego i nowego tynku stosując zbrojenie taśmą spoinową szklaną,
- pomalowanie powierzchni ściany n.p.t. w kolorze reszty elewacji,
- zasypanie wykopu ze stopniowym zagęszczaniem co 20cm.

W przypadku gdyby warstwa konstrukcyjna izolowanej ściany była wilgotna - należy ją osuszyć przed wykonaniem zewnętrznej izolacji przeciwwilgociowej i renowacji powierzchni wewnętrznej:

- odkopanie ściany do głębokości 1,2m poniżej poziomu posadzki pomieszczenia, na szerokości wg rysunku,
- usunięcie tynku i starej izolacji na wysokości od dna wykopu do poziomu 0,3m n.p.t., na szerokości wykopu, - usunięcie luźnych fragmentów tynku,
- odczekać 10 dni,
- jeżeli zajdzie taka konieczność zastosować nieinwazyjną metodę osuszania.

7. Kontrola jakości robót

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTWiORB (pkt. 8).

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie.

- 1) Zgodności z dokumentacją i przepisami,
- 2) Poprawnego montażu,
- 3) Kompletności wyposażenia,
- 4) Poprawności oznaczenia,
- 5) Braku widoczności uszkodzeń.

Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

7.2. Kontrola jakości kabli

W trakcie wykonywania poszczególnych faz przełączenia zasilania należy przeprowadzać próby w zakresie sprawdzenia ciągłości żył i zgodności faz.

Po ułożeniu wszystkich kabli należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji wszystkich obwodów. Wartości tej rezystancji zgodne z wymaganiami norm pozwalają uznać badane kable za nadające się do eksploatacji. Następnie po zakończeniu połączeń całości obwodów należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Po zakończeniu badań trzeba sporządzić protokół z wykonanych pomiarów, którego pozytywne wyniki zezwalają na dopuszczenie sprawdzanej instalacji do eksploatacji.

Wszystkie wyżej wymienione pomiary mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadający aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne Stowarzyszenia Elektryków Polskich (lub innego upoważnionego do wydawania takich oświadczeń organu) zezwalające na wykonywanie pomiarów elektrycznych.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą miernika izolacji o napięciu nie mniejszym niż 1,0kV dla kabli nn, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

7.3. Kontrola jakości rozdzielnic

Rozdzielnica po jej montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- protokoły obowiązkowych prób i pomiarów przeprowadzonych przez wykonawcę,
- dokładności ustawienia,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Po zakończeniu wszelkich prac należy przeprowadzić próbę napięciową izolacji rozdzielnic.

7.4. Kontrola jakości instalacji uziemiającej i ochrony przed porażeniem

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy stwierdzić po wybudowaniu uziomów za pomocą pomiarów i obliczeń.

Podczas wykonywania podłączeń do uziomów przed ich zasypaniem należy przeprowadzić oględziny przyłączenia przewodu uziomowego i sprawdzić czy zostało ono wykonane i zabezpieczone przed korozją. Sprawdzić należy ciągłość połączeń instalacji uziemienia ochronnego oraz roboczego. Po wykonaniu uziomu stacji należy wykonać pomiary rezystancji.

Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej. Po wykonaniu remontu instalacji potrzeb własnych stacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Po zakończeniu wszelkich prac należy przeprowadzić pomiar oporności uziemienia, pomiary skuteczności samoczynnego wyłączania obwodów w stacji oraz pomiary skróconej profilaktyki transformatora.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7.5. Kontrola jakości przed oddaniem stacji do eksploatacji

Przed oddaniem stacji transformatorowej do eksploatacji należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją i obowiązującymi przepisami,
- zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami dokumentacji i przepisów,
- oznakowanie, znaki bezpieczeństwa i środki bezpieczeństwa,
- działanie aparatury łączeniowej SN i nn,
- stanu połączeń (śrubowych, zaprasowywanych, spawanych) w obwodach prądowych,
- poprawność działania drzwi w stacji, drzwi od rozdzielnic SN i nn, osłon,
- zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych,
- rezystancję izolacji żył kabli,
- wykonać próbę napięciową izolacji żył kabli,

- szczelność osłony/powłoki zewnętrznej,
- poprawność podłączenia głowic kablowych,
- wykonać próbę izolacji napięciem probierczym przemiennym i pomiar rezystancji izolacji obwodów SN,
- prąd biegu jałowego transformatora, jego przekładnię oraz grupę połączeń,
- stan ochrony zrealizowany za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

8. Obmiar robót

8.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót

Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót podano w OSTWiORB (pkt. 9).

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

8.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi są głównie:

- 1 m przewodu instalacyjnego,
- 1 m kabla elektroenergetycznego,
- 1 m rury ochronnej,
- 1 szt. osprzętu,
- 1 kpl. rozdzielnic SN lub nn,
- 1 kpl. transformator,
- 1 kpl. układ pomiarowy energii,
- 1 kpl. aparat elektryczny,
- 1 kpl. instalacja uziemienia roboczego i ochronnego,
- 1 kpl. dostawa sprzętu BHP i ppoż.,

9. Odbiory robót i podstawy płatności

9.1. Ogólne zasady prowadzenia odbiorów robót i podstaw płatności

Ogólne zasady odbiorów robót i podstaw płatności podano w OSTWiORB (pkt. 10).

9.2. Odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu w robotach podlegają roboty, które ulegają zakryciu. Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

9.3. Odbiór wstępny

Przy odbiorze wstępnym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- atesty dostarczonych urządzeń,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

9.4. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym robót wykonawca robót powinien przedłożyć następujące dokumenty:

- 1) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- 2) Dziennik Budowy,
- 3) Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- 4) Dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów,
- 5) Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- 6) Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- 7) Protokoły badań technicznych i wykonanych pomiarów,
- 8) Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń, materiałów,
- 9) Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- 10) Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń,
- 11) Oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi przepisami.

Komisja odbioru końcowego:

- 1) Bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,

- 2) Bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,
- 3) Bada zaświadczenie o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi,
- 4) Bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
- 5) Dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie,
- 6) Ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji,
- 7) Spisuje protokół odbiorczy.

9.5. Płatności

Płatności należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 2.3 i szczegółowo opisanym w pkt. 6 niniejszej SSTWiORB w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości użytych materiałów. Podstawą dokonania płatności za całość wykonanych prac jest jedynie pozytywny protokół odbioru końcowego.

Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń oraz wszystkich prefabrykatów takich jak: rozdzielnice itp. (kompletnie wyposażonych pomalowanych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej poza elementami stanowiącymi wyposażenia urządzeń technologicznych (te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- transport materiałów urządzeń na miejsce wybudowania wykonania robót montażowych,
- roboty przygotowawcze i trasowanie,
- roboty ziemne,
- układanie kabli i instalacji elektrycznych,
- układanie rur ochronnych,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwacją,
- drobne roboty budowlane: przeróbki fundamentów, zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów lub osadzenia gniazd itp.,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- uszczelnienie wylotów osprzętu,
- wykonanie pomiarów,
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzanie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- uzupełnienie wyposażenia stacji w sprzęt BHP i ppoż.,
- prace porządkowe.

Jeżeli poszczególne elementy nie są wyodrębnione w Przedmiarze Robót ich koszt należy uwzględnić w cenie wykonania poszczególnych elementów wymienionych w Przedmiarze Robót.

10. Przepisy i dokumenty związane

10.1. Normy i normatywy

Normy:

- N SEP-E-001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa",
- N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa",
- pakiet norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”,
- PN-EN 60439-1: 2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- PN-EN 60439-5: 2007 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Wymagania dotyczące zestawów do rozdziału energii w sieciach.,
- PN-E-05160-01: 1991 Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Badania i wymagania.,
- PN-E-05115: 2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.,
- PN-EN 60446: 2008 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi,
- PN-EN 60071-1: 1999 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.,
- PN-HD 60364-6-2007(U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – część 6-61: Sprawdzenie – Sprawdzenia odbiorcze.
- PN-EN 60076-1: 2001 Transformatory – część 1. Wymagania ogólne.,
- PN-EN 60076-3: 2002 Transformatory – część 3. Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu.
- PN-EN 60076-5: 2006 Transformatory – część 5. Wytrzymałość zwarciowa.
- PN-EN 60715: 2007 Wymiary aparatury rozdzielczej i sterowniczej niskonapięciowej -- Znormalizowany montaż na szynach, w celu mechanicznego mocowania aparatury elektrycznej w instalacjach rozdzielczych i sterowniczych.,
- PN-EN 60947-1: 2008 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne.,
- PN-EN 60947-3: 2009/A1: 2012 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.,
- PN-EN 62271-200: 2006/A2: 2012 (U) Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.,
- PN-EN 62271-201: 2010 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 201: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach izolacyjnych na napięcia znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie.,
- PN-B-02852: 2001 „Ochrona pożarowa budynków. Obliczanie gęstości obciążenia oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru.”.

10.2. Przepisy prawne

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze przepisy prawne podano w OSTWiORB (pkt. 11.2). Inne przepisy to:

- 1) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 56, poz. 461) z późniejszymi zmianami,
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.03.33.270) z późniejszymi zmianami,
- 3) 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 (Dz. U. z 2002r. Nr 108 poz. 953),
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 19.03.2003r. Nr 47 poz. 401),
- 5) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.,
- 6) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonane, przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62 poz. 288 wraz z późn. zmianami),
- 7) Dz. U. 93/55/250 Ustawa z dn. 03.04.1993 „O badaniach i certyfikacji”,
- 8) Dz. U.00.5.53 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. wraz z późn. zmianami w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności,
- 9) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003 r w sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003 r., nr 89 poz 828 wraz z późn. zmianami),
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).

10.3. Inne dokumenty

Inne dokumenty:

- 1) Standardy techniczne urządzeń elektroenergetycznych WN, SN i nn obowiązujące w Koncernie Energetycznym ENERGA S.A., część I – wymagania ogólne.