



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

Nr proj. EIP/03A/2015

Branża: **ELEKTRYCZNA**

Obiekt budowlany: **LINIA KABLOWA nn-0,4 kV**

Adres obiektu: **Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12,
Jedn. ewid. M. Gdańsk, obręb ewid. nr 55, działka nr 403**

Inwestycja na działkach:	Remont istniejącej linii kablowej nn-0,4 kV PG-1 - WEiA (wymiana po trasie linii istniejącej)	403 obręb 55
	Remont istniejącej linii kablowej nn-0,4 kV WEiA OT-1 – OT-2 (wymiana po trasie linii istniejącej)	403 obręb 55
	Remont istniejącej rozdzielnicy głównej w budynku WEiA (remont pola odpływowego)	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 linii kablowych nn-0,4 kV relacji: Stacja transformatorowa PG-1 – budynek „Wydziału EiA” oraz Rozdzielnice OT-1 – OT-2 w budynku „Wydziału EiA” na Politechnice Gdańskiej**

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Opracowujący:

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

Data opracowania: październik 2015 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	5
2.4. Określenia podstawowe	5
2.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy	6
3. Materiały	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	7
3.2. Urządzenia do wyposażenia rozdzielnic montowane na miejscu	8
3.2.1. Rozdzielnica Rnn w stacji PG-1	8
3.2.2. Rozdzielnice OT-1 i OT-2 w budynku „Wydziału EiA”	8
3.3. Elementy sieci elektroenergetycznej montowane na miejscu	9
3.3.1. Linia kablowa nn-0,4 kV relacji: Stacja transf. PG-1 – budynek WEiA	9
3.3.2. Linia kablowa nn-0,4 kV relacji: Rozdzielnice OT-1 – OT-2 w bud. WEiA	9
3.4. Prace budowlane	10
4. Sprzęt	11
4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	11
4.2. Sprzęt niezbędny do wykonania robót	11
5. Transport	12
5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	12
5.2. Transport materiałów	12
6. Wykonanie robót	15
6.1. Zasady ogólne wykonania robót	15
6.2. Montaż aparatury pomiarowej i zabezpieczającej w rozdzielnicy Rnn w stacji PG-1	15
6.3. Adaptacja rozdzielnicy OT-1 w budynku „WEiA”	16
6.4. Montaż aparatury rozdzielczej w rozdzielnicy OT-2 w budynku „WEiA”	16
6.5. Wymiana linii kablowej relacji: Stacja transf. PG-1 – budynek WEiA	16
6.6. Wymiana linii kablowej relacji: Rozdzielnice OT-1 – OT-2 w bud. WEiA	18
7. Kontrola jakości robót	20
7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	20
7.2. Kontrola jakości kabli	20
7.3. Kontrola jakości wykonania modernizacji rozdzielnic	21
8. Obmiar robót	22
8.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót	22
8.2. Jednostki obmiarowe	22

9.Odbiory robót i podstawy płatności	23
9.1. Ogólne zasady prowadzenia odbiorów robót i podstaw płatności	23
9.2. Odbiory częściowe.....	23
9.3. Odbiór wstępny	23
9.4. Odbiór końcowy	23
9.5. Płatności	24
10.Przepisy i dokumenty związane	25
10.1. Normy i normatywy.....	25
10.2. Przepisy prawne	25

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 przewidzianych do wykonania w związku z realizacją inwestycji polegającej na remoncie linii kablowych nn-0,4 kV relacji: Stacja transformatorowa PG-1 – budynek „Wydziału EiA” oraz Rozdzielnicze OT-1 – OT-2 w budynku „Wydziału EiA” na Politechnice Gdańskiej.

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

I.p.	Kod CPV	Nazwa
1	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
2	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
3	45112100-6	Roboty w zakresie kopania rowów
4	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
5	45232000-5	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
6	45232221-7	Podstacje transformatorowe
7	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
8	45310000-0	Roboty instalacyjne elektryczne
9	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
10	45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
11	45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
12	45315000-8	Instalowanie urządzeń elektrycznych ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
13	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
14	45317000-2	Inne instalacje elektryczne
15	45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
16	45340000-2	Instalacje ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
17	45343000-3	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
18	45343100-4	Roboty w zakresie umocnień przeciwożniowych
19	45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
20	45442000-7	Nakładanie powierzchni kryjących
21	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 linii kablowych. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót budowlanych wykonywanych na miejscu.

Tab. 2.2.1. Zastosowanie poszczególnych robót budowlanych przewidzianych w projekcie montażu remontu linii kablowych

I.p.	Nazwa	Zastosowanie
1	Roboty rozbiórkowe	<ul style="list-style-type: none"> do demontażu aparatury elektrycznej w rozdzielnicy Rnn stacji PG-1 oraz rozdzielnicy OT-2 budynku „WEiA”
2	Roboty ziemne	<ul style="list-style-type: none"> do wykopów (odsłonięcie przepustów) przewidzianych przy wprowadzaniu linii kablowych do budynków (kanału technologicznego), do wykopów (kopanie rowów) przewidzianych przy wymianie istniejących odcinków linii kablowych nn-0,4 kV.
3	Budowa linii elektroenergetycznych	<ul style="list-style-type: none"> do wymiany istniejącego odcinka linii kablowej nn-0,4 kV relacji Rnn (PG-1) – OT-1 („WEiA”) po trasie linii istniejącej (wymiana kabla ziemnego), do wymiany istniejącego odcinka linii kablowej nn-0,4 kV relacji OT-1 – OT-2 („WEiA”) po trasie linii istniejącej (wymiana kabla ziemnego).
4	Instalacje niskiego napięcia	<ul style="list-style-type: none"> do wymiany istniejącej aparatury pomiarowej oraz zabezpieczającej w Rnn (PG-1), do wymiany istniejącej aparatury rozdzielczej w OT-2 („WEiA”).
5	Roboty murarskie	<ul style="list-style-type: none"> do zaślepienia powstałych otworów w ścianach stacji PG-1 oraz budynku „WEiA”.
6	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe	<ul style="list-style-type: none"> do uszczelniania przepustów kablowych.
7	Roboty malarskie	<ul style="list-style-type: none"> do nakładania powłok antykorozyjnych.

2.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót elektroenergetycznych związanych z remontem linii kablowych, 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 abonenckich linii kablowych nn-0,4 kV po trasie linii istniejącej
 - wymiana linii kablowej nn-0,4 kV relacji: Stacja transf. PG-1 – budynek WEiA - 175m
 - wymiana linii kablowej nn-0,4 kV relacji: Rozdzielnice OT-1 – OT-2 w bud. WEiA - 83młączna długość wymienianych linii kablowych nn-0,4 kV: L=258m
- remont istniejących abonenckich urządzeń rozdzielczych nn-0,4 kV
 - wymiana aparatury rozdzielczej w polu odpływowym rozdzielnicy OT-2 w budynku WEiA – kpl. 1
 - dostosowanie istniejącej aparatury zabezpieczającej – kpl. 1
- ochrona przeciwporażeniowa
- ochrona przeciwpożarowa i BHP

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 linii kablowych 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 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) Świadectwa 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, i przewody, 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:

- aparaturę instalacyjną nn zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- kable energetyczne nn zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- osprzęt instalacyjny nn zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- materiały pomocnicze,

Szczegółowe parametry techniczne stosowanych materiałów do remontu linii kablowych 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 rozdzielnic montowane na miejscu

3.2.1. Rozdzielnica Rnn w stacji PG-1

Aparaturę pomiarową oraz zabezpieczającą do modernizacji rozdzielnic Rnn podano w poniższej tabeli. Wykorzystać aparaty o parametrach technicznych nie gorszych niż podane poniżej:

Tab. 3.2.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania modernizacji rozdzielnic Rnn

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. Miary	Uwagi
1	PP	Blok przekładnikowy do montażu na odpływie rozłącznika bezpiecznikowego listwowego. 250/5 A/A 2,5VA kl. 0,5S	1	kpl.	
2	NH2	Wkładka bezpiecznikowa o rozmiarze NH2 280A gG	3	szt.	
3	NH2	Wkładka bezpiecznikowa o rozmiarze NH2 224A gG	3	szt.	
4	Uchwyt	Uchwyt (obejma) kablowy dla kabla o $\varnothing 48-75$	1	szt.	

3.2.2. Rozdzielnice OT-1 i OT-2 w budynku „Wydziału EiA”

Rozpatrywana jest wymiana istniejącej aparatury zabezpieczającej, wraz z osprzętem mocującym o parametrach technicznych nie gorszych niż podane poniżej:

Tab. 3.2.2.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania modernizacji modernizacji rozdzielnic OT-1

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. Miary	Uwagi
1	Uchwyt	Uchwyt (obejma) kablowy dla kabla o $\varnothing 48-75$	2	szt.	

Tab. 3.2.2.2. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania modernizacji modernizacji rozdzielnic OT-2

I.p.	Typ	Opis	Ilość	Jedn. Miary	Uwagi
1	WM	Wyłącznik mocy 3-bieg. z blokiem zabezpieczeniowym $U_n = 690 \text{ V}$ $I_n = 400 \text{ A}$ $I_{n \text{ wyłączalny}} = 36 \text{ kA}$ $I_{n \text{ załączalny}} = 76 \text{ kA}$	1	kpl.	
2	Przewód	Przewód jednożyłowy LgY 150mm ² 450/750V	6	m	
3	Zaciski	Końcówka kablowa (tuleja) do zakończenia żył kabli AL/Cu okrągłych 150mm ²	3	szt.	
4	Oslona	Oslona z materiału izolacyjnego z wycięciem na aparaty 520x320mm wraz z mocowaniem	1	kpl.	
5	Oslona	Oslona z materiału izolacyjnego 80x110mm	1	kpl.	
6	Uchwyt	Uchwyt (obejma) kablowy dla kabla o $\varnothing 48-75$	1	szt.	

3.3. Elementy sieci elektroenergetycznej montowane na miejscu

3.3.1. Linia kablowa nn-0,4 kV relacji: Stacja transf. PG-1 – budynek WEiA

Linie kablową 0,4 kV prowadzoną z budynku stacji PG-1 do budynku „WEiA” i wykonaną zmurowanymi kablami YAKY 4x120, AKFtA 3x95+60, YAKY 4x240 należy na całym odcinku wymienić na YAKXS 4x240 0,6/1 kV po trasie linii istniejącej.

3.3.2. Linia kablowa nn-0,4 kV relacji: Rozdzielnice OT-1 – OT-2 w bud. WEiA

Linie kablową 0,4 kV prowadzoną z rozdzielnic OT-1 do rozdzielnic OT-2 w budynku „WEiA” i wykonaną zmurowanymi kablami YAKY 4x95, YAKY 4x240 należy na całym odcinku wymienić na YAKXS 4x240 0,6/1 kV po trasie linii istniejącej.

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

l.p.	ODCINEK		CAŁKOWITA DŁUGOŚĆ UKŁADANEGO KABLA							ROZBIÓRKA I NAPR. DR. - POLBRUK	ROZB. I NAPR. DR. - PŁYTY CHODNIKOWE	ROZB. I NAPR. DR. - PŁYTY YOMB	ODTWARZANIE ZIELENI ESTETYCZNEJ	WYKOP JAMNISTY	DŁUGOŚĆ WYKOPU O SZER. 0,4 m I GŁ. 1 m W GRUNCIE KAT. III	UKŁADANIE KABLA							PRZEPYCH			PRZEWIERT			RURY OCHRONNE										BEDNARKA FeZn 25x4 mm	TAŚMA OZNACZENIOWA (FOLIA) - NIEBIESKA SZER. 0,4 m	DRABINKA KABLOWA SEGMENTOWA SZEROKOŚĆ 200mm	KOŃCÓWKA KABLOWA (TULEJA) DO ZAKOŃCZENIA ŻYL KABLA AL 240	UCHWYT KABLOWY (WIESZAK) DO PROWADZENIA LINII KABLOWEJ W ISTN. KANAŁE KABLOWYM	WKŁADY USZCZELNIAJĄCE DO RUR PRZEPUSTOWYCH ϕ 160	RURA OSŁONOWA HDPE DWUDZIELNA NA SKRZYŻ. Z KABLEM TELEFONICZNYM		
			YKY 5x4 mm ² istniejący YAKXS 4x35 mm ²	YAKXS 4x35 mm ²	YAKXS 4x35 mm ²	YAKXS 4x70 mm ²	YAKY 4x120 mm ²	YAKXS 4x120 mm ²	YAKXS 4x240 mm ²							W ZIEMI	W PRZEPUSZCIE (W RURZE) NA ŚCIANIE KANAŁU TECHNOLOG. NA DRABINCE KABLOWEJ	W BUDYNKU (KANAŁ KABL.)	W STACJI (KANAŁ KABL.)	NA SŁUPIE LINIOWYM	HDPE Grubościenna Jedn. Gładka			HDPE Grubościenna Jedn. Gładka			HDPE Jednościenna Gładka			HDPE Jedn. giętka Karbowana			HDPE Dwuścienna Karbowana			HDPE Odp. UV Gładka											
																					ϕ 75	ϕ 110	ϕ 160	ϕ 75	ϕ 110	ϕ 160	ϕ 75	ϕ 110	ϕ 160	ϕ 75	ϕ 110	ϕ 160	ϕ 75	ϕ 110													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46		
Tab. 3.3.1. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn PG-1 – OT-1																																															
1	Rnn [PG-1]	OT-1 [WEiA]							175	0,4	13	2	2	2	106	66	52	5	39	20				5						8			37			7				106	6	8	50	2			
2	RAZEM		0	0	0	0	0	0	175	0,4	13	2	2	2	106	66	52	5	39	20	0	0	0	5	0	0	0	0	0	8	0	0	37	0	0	7	0	0	0	106	6	8	50	2	0		
Tab. 3.3.2. Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania linii kablowej nn OT-1 – OT-2																																															
3	OT-1 [WEiA]	OT-2 [WEiA]							83					1	30	24	13	5	44											10						3				30	jw.	8	jw.	2			
4	RAZEM		0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	1	30	24	13	5	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	3	0	0	0	30	jw.	8	jw.	2	0		
PODSUMOWANIE																																															
5	OGÓŁEM		0	0	0	0	0	0	258	0,4	13	2	2	3	136	90	65	10	83	20	0	0	0	5	0	0	0	0	0	18	0	0	37	0	0	10	0	0	0	136	6	16	50	4	0		

3.4. Prace budowlane

W celu doprowadzenia budynku do stanu pierwotnego należy wykonać niezbędne prace budowlane, towarzyszące uszkodzeniom powstałym przy wykonaniu robót elektroenergetycznych polegających na remoncie linii kablowych:

- uzupełnić powstałe ubytki tynków wewnętrznych,
- naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzaniu przepustów,
- wyczyścić zabrudzone ściany, położyć warstwę gruntującą,
- wykonać pokrycia antykorozyjne na elementy metalowe mogące w przyszłości być narażone na korozję.

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.

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 dźwigniowych.

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 taśmy 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 aparatury zabezpieczającej i pomiarowej w rozdzielnicy Rnn (PG-1),
- prawidłowy montaż aparatury rozdzielczej w rozdzielnicy OT-2 (WEiA),
- właściwe wykonanie połączeń elektrycznych, zarobienie końcówek kabli i przewodów,
- właściwe zamocowanie i prowadzenie kabli i przewodów.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Zamawiającemu harmonogram robót, zawierający okresy wyłączeń w remontowanym budynku. 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 aparatury pomiarowej i zabezpieczającej w rozdzielnicy Rnn w stacji PG-1

Montaż aparatury pomiarowej i zabezpieczającej w rozdzielnicy Rnn należy przeprowadzić zgodnie z wydaną przez producenta instrukcją montażu (dostępna w DTR).

W Rnn należy zamontować w istniejących listwowych rozłącznikach bezpiecznikowych (Q5, Q6) nowe wkładki bezpiecznikowe o wyższym prądzie znamionowym. Ponadto w polu zasilającym rozdzielnicę OT-1 należy zamontować nowy blok przekładników o wyższym znamionowym prądzie pierwotnym.

Zdemontowana podczas budowy aparatura elektryczna podlega utylizacji bądź przekazaniu zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w umowie i na koszt wykonawcy robót.

Dopuszcza się inne rozwiązania techniczne po konsultacji z inwestorem i projektantem.

W celu realizacji powyższych założeń należy:

- zdemontować istniejące wkładki bezpiecznikowe w rozłącznikach Q5 oraz Q6,
- odłączyć przewody poprowadzone z przekładników do licznika energii,
- zdemontować istniejący blok przekładników prądowych zamontowanych na odpływie rozłącznika Q5,
- zamontować nowy blok przekładników prądowych,
- wykonać połączenie nowego bloku przekładników z licznikiem energii,

- dokonać parametryzacji licznika uwzględniając nową przekładnię,
- zamontować nowe wkładki bezpiecznikowe w rozłącznikach Q5 oraz Q6,
- sprawdzić prawidłowość działania po zamontowaniu,
- wykonać wymagane próby i badania.

6.3. Adaptacja rozdzielnicy OT-1 w budynku „WEiA”

W OT-1 należy dokonać parametryzacji wyłączników na potrzeby wymiany linii kablowej.

W tym celu należy podjąć następujące kroki:

- dokonać parametryzacji wyłączników QWG1 oraz QWG2,
- sprawdzić prawidłowość działania po parametryzacji,
- wykonać wymagane próby i badania.

6.4. Montaż aparatury rozdzielczej w rozdzielnicy OT-2 w budynku „WEiA”

Montaż aparatury zabezpieczającej w rozdzielnicy OT-2 należy przeprowadzić zgodnie z wydaną przez producenta instrukcją montażu (dostępna w DTR).

W OT-2 należy wymienić aparaturę zabezpieczającą obwód zasilający rozdzielnicę OT-1. Przewiduje się zamianę istniejącego odłącznika wraz z podstawą bezpiecznikową na nowy wyłącznik mocy.

Zdemontowana podczas budowy aparatura elektryczna podlega utylizacji bądź przekazaniu zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w umowie i na koszt wykonawcy robót.

W celu realizacji powyższych elementów należy:

- zdemontować wkładki bezpiecznikowe w podstawie F 1,
- zdemontować istniejący łącznik OZK oraz podstawę bezpiecznikową F 1 w polu nr 1,
- zdemontować stałe połączenia szynowe,
- dokonać mocowania nowej płyty montażowej do istniejącej płyty montażowej zdemontowanej podstawy F 1,
- dokonać montażu nowego wyłącznika mocy Q 1,
- dokonać połączenia wyłącznika Q 1 z mostem głównym rozdzielnicy przewodami jednożyłowymi,
- dokonać parametryzacji wyłącznika Q 1,
- sprawdzić prawidłowość działania po zamontowaniu,
- wykonać wymagane próby i badania,
- dokonać montażu osłony z materiału izolacyjnego,
- zamaskować otwór powstały w wyniku demontażu odłącznika.

6.5. Wymiana linii kablowej relacji: Stacja transf. PG-1 – budynek WEiA

Wymiana dotyczy linii kablowej pomiędzy rozdzielnicą Rnn w stacji transformatorowej PG-1 a rozdzielnicą OT-1 znajdującej się w budynku „WEiA”. Istniejącą linię kablową nn-0,4 kV należy wymienić na całej trasie na linię wykonaną kablem YAKXS 4x240 0,6/1kV. Projektowaną linię kablową należy układać po trasie istniejącej.

Przejście z kanału kablowego znajdującego się w kanale technologicznym do przepustu w ścianie kanału technologicznego należy wykonać poprzez poprowadzenie linii kablowej:

- w rurze ochronnej wkutej i zabetonowanej w posadzkę kanału technologicznego na odcinku kanał kablowy – ściana,
- na ścianie oraz suficie kanału za pomocą segmentowej drabinki kablowej o szerokości 20 cm (odcinek wspólny z linią kablową relacji OT-1 – OT-2) na odcinku rura ochronna w posadzce – przepust w ścianie.

Należy zapewnić wymagany promień zagięcia rury ochronnej oraz kształt drabinki kablowej aby nie przekroczyć dopuszczalnego promienia gięcia kabla.

W kanałach kablowych linie należy prowadzić mocując kable w kanale za pomocą uchwytów kablowych mocowanych do ściany kanału, w taki sposób aby odległość kabla od ściany wynosiła minimum średnicę kabla, ale nie mniej niż 2 cm, a odległość układanego kabla od kabli istniejących wynosiła minimum średnicę kabla, ale nie mniej niż 1 cm, odległość między kolejnymi systemami kablowymi nie mniejsze niż 25 cm, a minimalny promień gięcia kabla zgodny z podanym przez producenta kabla, lecz nie mniejszy niż 15 d. Dalej linię należy układać bezpośrednio w ziemi.

Należy pozostawić w ziemi zapasy kabli – odpowiednio przed budynkami min. 2 m zapasu.

Przejście przez ścianę budynku do istniejących kanałów kablowych w rozdzielnicach nn należy zrealizować w miejscach istniejących przepustów. Należy wykonać nowe przepusty z rur HDPE min. \varnothing 160 mm. Przepusty należy uszczelnić za pomocą uniwersalnych wkładów uszczelniających (wodoszczelnych i gazoszczelnych) dla uszczelnienia kabla wielożyłowego o średnicy od 52-54 mm. Projektowane kable należy układać w istniejących kanałach kablowych i poprzez istniejące kanały kablowe wprowadzić od dołu do rozdzielnic. Na całej trasie należy zachować minimalny promień gięcia kabla zgodny z podanym przez producenta kabla, lecz nie mniejszy niż 15 d.

Wejście linii kablowej do rozdzielnic na obu końcach należy wykonać za pomocą uchwytu (obejmy) kablowej dla kabla o \varnothing 48-75.

W rozdzielnicach nn kable należy zakończyć zaprasowanymi tulejkami kablowymi (lub zaciskami ramkowymi) i przykręcić za pomocą śrub do szyn członu zasilającego (dopuszcza się wprowadzenie do aparatu poprzez zaciski tunelowe).

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

Przed przystąpieniem do robot ziemnych należy potwierdzić trasę linii kablowej wykorzystując przy tym aparaturę do lokalizacji podziemnych linii kablowych.

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.

Przed zasypaniem kabla należy zlecić właściwej jednostce terenowej geodezji wykonanie wytyczenia oraz inwentaryzacji powykonawczej układanych sieci i urządzeń energetycznych.

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 wyposażyć w trwałe odcinane 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 niezidentyfikowane sieci i urządzenia podziemne traktować jako czynne, a w razie trudności ze skrzyżowaniem lub ominięciem wezwać projektanta.

Zdemontowana podczas budowy aparatura elektryczna podlega utylizacji bądź przekazaniu zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w umowie i na koszt wykonawcy robót.

6.6. Wymiana linii kablowej relacji: Rozdzielnice OT-1 – OT-2 w bud. WEiA

Wymiana dotyczy linii kablowej pomiędzy rozdzielnicami OT-1 i OT-2 znajdującymi się w budynku „WEiA”. Istniejącą linię kablową nn-0,4 kV należy wymienić na całej trasie na linię wykonaną kablem YAKXS 4x240 0,6/1kV.

Istniejącą linię kablową złożoną z kabli o izolacji suchej (polwinit) należy wymienić na całym odcinku kable o izolacji suchej (XLPE). Z uwagi na fakt, że wymagane jest podniesienie pewności zasilania linię kablową pomiędzy rozdzielnicą OT-1, a rozdzielnicą OT-2 w WEiA należy przystosować do pracy przy większym obciążeniu. W związku z powyższym należy do remontu istniejącej linii wykorzystać projektowaną linię kablową YAKXS 4x240 0,6/1 kV.

Przejście z kanału kablowego znajdującego się w kanale technologicznym do przepustu w ścianie kanału technologicznego należy wykonać poprzez poprowadzenie linii kablowej:

- w rurze ochronnej wkutej i zabetonowanej w posadzkę kanału technologicznego na odcinku kanał kablowy – ściana,
- na ścianie oraz suficie kanału za pomocą segmentowej drabinki kablowej o szerokości 20 cm (odcinek wspólny z linią kablową relacji Rnn – OT-1) na odcinku rura ochronna w posadzce – przepust w ścianie.

Należy zapewnić wymagany promień zagięcia rury ochronnej oraz kształt drabinki kablowej aby nie przekroczyć dopuszczalnego promienia gięcia kabla.

Projektowaną linię kablową należy układać po trasie istniejącej. W kanałach kablowych linie należy prowadzić mocując kable w kanale za pomocą uchwytów kablowych mocowanych do ściany kanału, w taki sposób aby odległość kabla od ściany wynosiła minimum średnicę kabla, ale nie mniej niż 2 cm, a odległość układanego kabla od kabli istniejących wynosiła minimum średnicę kabla, ale nie mniej niż 1 cm, odległość między kolejnymi systemami kablowymi nie mniejsze niż 25 cm, a minimalny promień gięcia kabla zgodny z podanym przez producenta kabla, lecz nie mniejszy niż 15 d. Dalej linię należy układać bezpośrednio w ziemi.

Wejście linii kablowej do rozdzielnic na obu końcach należy wykonać za pomocą uchwytu (obejmy) kablowej dla kabla o $\varnothing 48-75$.

Należy pozostawić w ziemi zapasy kabli – odpowiednio przed budynkami min. 2 m zapasu.

Przejście przez ścianę budynku do istniejących kanałów kablowych w rozdzielnicy nn należy zrealizować w miejscach istniejących przepustów. Należy wykonać nowe przepusty z rur HDPE min. $\varnothing 160$ mm. Przepusty należy uszczelnić za pomocą uniwersalnych wkładów uszczelniających (wodoszczelnych i gazoszczelnych) dla uszczelnienia kabla wielożyłowego o średnicy od 52-54 mm. Projektowane kable należy układać w istniejących kanałach kablowych i poprzez istniejące kanały kablowe wprowadzić od dołu do rozdzielnicy. Na całej trasie należy zachować minimalny promień gięcia kabla zgodny z podanym przez producenta kabla, lecz nie mniejszy niż 15 d. W rozdzielnicach nn kable należy zakończyć zaprasowanymi tulejkami kablowymi (lub zaciskami ramkowymi) i przykręcić za pomocą śrub do szyn członu zasilającego (dopuszcza się wprowadzenie do aparatu poprzez zaciski tunelowe).

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

Przed przystąpieniem do robot ziemnych należy potwierdzić trasę linii kablowej wykorzystując przy tym aparaturę do lokalizacji podziemnych linii kablowych.

Układanie kabli nn-0,4 kV w ziemi

Ułożenie kabla w ziemi należy wykonać analogicznie jak w przypadku linii kablowej na odcinku Rnn w stacji PG-1 i OT-1 w budynku „WEiA”.

Zdemontowana podczas budowy aparatura elektryczna podlega utylizacji bądź przekazaniu zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w umowie i na koszt wykonawcy robót.

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 wykonania modernizacji rozdzielnic

Rozdzielnice po ich modernizacji podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- zgodność wykonania z dokumentacją i obowiązującymi przepisami,
- zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami dokumentacji i przepisów,
- oznakowanie, znaki bezpieczeństwa i środki bezpieczeństwa,
- działanie aparatury łączeniowej nn,
- stanu połączeń (śrubowych, zaprasowywanych, spawanych) w obwodach prądowych,
- zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych,
- rezystancję izolacji żył kabli,
- wykonać próbę napięciową izolacji żył kabli,
- szczelność osłony/powłoki zewnętrznej,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

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 m taśmy oznaczeniowej,
- 1 szt. osprzętu do mocowania przewodu/kabla/rury,
- 1mb kablowej drabinki segmentowej,
- 1 kpl. aparatu elektrycznego,
- 1 kpl. przepust uszczelniony wkładem uszczelniającym,
- 1 kpl. bloku przekładników,
- 1 kpl. płyta montażowa wraz z mocowaniem,
- 1 kpl. osłona wraz z mocowaniem.

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: osprzęt do modernizacji rozdzielnic elektrycznych itp. 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-002 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy Planowania",
- 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 N-01256-4:1997 „Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe”,
- 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 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-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).
- 11) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 109/2010 poz. 719)
- 12) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2010r. W sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 143/2007 poz. 1002) z późniejszymi zmianami.