



Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.

95-100 Zgierz, ul. S. Kuropatwińskiej 16

Rodzaj opracowania: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH		Numer archiwalny Projektu		8065/TP/2019					
		Egz. nr		1	2	3	4	5	
		Rew. nr		1					
Zamierzenie budowlane	Przebudowa rozdzielnic SN abonenckiej stacji transformatorowej nr 53589						Kategoria XXVI		
Przedmiot opracowania	„Przebudowa rozdzielni 15kV wraz z układem SZR w stacji transformatorowej abonenckiej Teatru Wielkiego w Łodzi”								
Inwestor	Teatr Wielki w Łodzi plac Dąbrowskiego, 90-249 Łódź								
Lokalizacja	Łódź, powiat M. Łódź, województwo łódzkie Budynek techniczny Teatru Wielkiego w Łodzi zlokalizowany na działce: - obr. M. Łódź Śródmieście 02 działki nr ew. 167/6								

Pracownia Projektowa Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o. oświadcza, że niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, oraz że jest kompletne w zakresie objętym przedmiotem opracowania.

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr upr. projektowych i podpis
Projektował	mgr inż. Emilian Rossa upr. nr LOD/1565/POOE/11	
Asystenci projektanta	mgr inż. Jacek Piekarski	
	mgr inż. Przemysław Dąbrowicz	
Sprawdził	mgr inż. Janusz Domagała upr. nr 330/90 WŁ	

Niniejsze opracowanie chronione jest obowiązującym prawem, zawartym w Kodeksie Cywilnym oraz w ustawie o prawie autorskim i pracach pokrewnych z dnia 04.02.1994 r. (T.J. 2018.1191 ze zmianami). Zamawiający nie może bez pisemnej zgody autorów odstępować innym jednostkom prawnym oraz osobom fizycznym dokumentacji projektowej w całości lub we fragmentach, a także dokonywać w niej zmian i przeróbek.



Spis treści

1.	Przedmiot opracowania	4
1.1.	Zakres stosowania STWiORB	5
1.2.	Zakres robót objętych STWiORB	7
1.3.	Określenia podstawowe	8
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
2.	Materiały	9
2.1.	Rozdzielnica SN	9
2.2.	Automatyka SZR rozdzielni 15kV	13
2.3.	Rozliczeniowy układ pomiaru energii	13
2.4.	Wymiana oświetlenia w pomieszczeniach stacji	15
2.5.	Bateria akumulatorów 110VDC	15
2.6.	Prace ogólnobudowlane	15
2.7.	Sprzęt BHP stacji	16
3.	Odbiór materiałów na budowie	16
3.1.	Składowanie materiałów na budowie	17
4.	Sprzęt	17
5.	Transport	17
6.	WYKONYWANIE ROBÓT	18
6.1.	Opis przyjętej technologii prac przebudowy rozdzielni SN	18
6.2.	Kolejność wykonania prac budowlanych	18
6.3.	Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i mienia	19
6.4.	Rozdzielnice i tablica licznikowa	20
6.5.	Przyłączenie projektowanej rozdzielni do magistrali uziemiającej stacji	21
6.6.	Prowadzenie kabli i przegrody ognioodporne na kablach	22
6.7.	Badania i pomiary	23
6.8.	Demontaże	23
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
7.1.	Kontrola i badania w trakcie robót	24
7.2.	Badania i pomiary pomontażowe	24
8.	Obmiar robót	24
9.	Odbiór robót	25



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI

ul. Kuropatwińskiej 16; 95-100 Zgierz
tel. +48 42 675 2537, fax +48 42 716 4876
zoen@zoen.pl, www.zoen.pl



10. Przepisy związane	26
11. Normy dodatkowe.....	27
12. Inne dokumenty	27



1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych instalacji elektrycznych związanych z przebudową istniejącej rozdzielni SN 15kV wraz z automatyką SZR abonenckiej stacji transformatorowej nr 55389 zlokalizowanej w Budynku Technicznym Teatru Wielkiego w Łodzi przy ulicy Stefana Jaracza 47a. Przebudowa polegać będzie na wymianie istniejącej rozdzielni SN z izolacją SF6 na rozdzielnicę SN o izolacji powietrznej. Całość inwestycji polega na:

- Demontażu istniejącej rozdzielni SN
- Montażu projektowanej rozdzielni SN wraz z projektowanym:
 - układem SZR;
 - łączem inżynierskim do pomieszczenia elektryków;
- Wymianie istniejącego oświetlenia w pomieszczeniach stacji SN/nn na oświetlenie LED
- Przebudowie rozliczeniowego układu pomiaru energii.
- Wymianie baterii akumulatorów w siłowni DC
- Estetyzacji pomieszczeń rozdzielni SN i nN (malowanie ścian ułożenie posadzki z gresu)

Tab.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	45111300-1	Roboty rozbiórkowe
4	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
5	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
6	45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
7	45223110-0	Instalowanie konstrukcji metalowych
8	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
9	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
10	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
11	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
12	45232221-7	Podstacje transformatorowe
13	45262500-6	Roboty murarskie i murowe



14	45262600-7	Różne specjalne roboty budowlane
15	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
16	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
17	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
18	45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
19	45315000-8	Instalowanie urządzeń elektrycznych ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
20	45315500-3	Instalacje średniego napięcia
21	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
22	45317000-2	Inne instalacje elektryczne
23	45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
24	45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
25	45440000-3	Roboty malarskie i szklarskie
26	45442000-7	Nakładanie powierzchni kryjących
27	45442100-8	Roboty malarskie
28	45431000-7	Kładzenie płytek
29	45442200-9	Nakładanie powłok antykorozyjnych

1.1. Zakres stosowania STWiORB

Niniejszy STWiORB stosowany jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu zgodnie z Prawem Zamówień Publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót wymienionych w pkt. 1.2 opracowania.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót budowlanych przewidzianych w projekcie przebudowy rozdzielni SN wraz z automatyką SZR. Obejmują prace związane z dostawą materiałów wykonawstwem i wykończeniem robót budowlanych.

Roboty budowlane przy przebudowie rozdzielni SN i pracach związanych obejmują roboty rozbiórkowe, roboty związane z układaniem odcinków kablowych SN wewnątrz budynków, robót instalacyjnych elektrycznych SN oraz nN, roboty związane z wykonaniem konstrukcji stalowych (cokoł pod rozdzielnicę), roboty glazurnicze, roboty malarskie.



Tab. 2. Zastosowanie poszczególnych robót budowlanych przewidzianych w projekcie przebudowy rozdzielnic SN

L.p.	Nazwa	Zastosowanie
1	Roboty rozbiórkowe	– do rozbiórki istniejących konstrukcji stalowych wewnątrz pomieszczeń, – do demontażu aparatury elektrycznej podlegającej wymianie w stacji transformatorowej.
2	Budowa linii elektroenergetycznych	– do wymiany istniejących odcinków linii kablowych SN-15 kV po trasie linii istniejącej (wymiana kabli do transformatorów), – do wymiany istniejących odcinków linii kablowych nn-0,4 kV po trasie linii istniejącej (ułożenie kabli sterowniczych z dyżurki elektryków do pomieszczenia rozdzielni SN).
3	Podstacje transformatorowe	– podłączenie transformatora.
4	Instalacje średniego napięcia	– do wymiany istniejącej rozdzielnic SN, – do instalacji SZR.
5	Instalacje niskiego napięcia	– do instalacji SZR, – do wymiany istniejącej rozdzielnic potrzeb własnych stacji (instalacja oświetleniowa) – do wymiany istniejącej aparatury pomiarowej (przebudowa rozliczeniowego układu pomiaru energii)
6	Roboty murarskie	– do uzupełniania ubytków w ścianach i suficie stacji, – do uzupełnienia ubytków w posadzce stacji,
7	Kładzenie płytek	- wykonanie posadzki z gresu szklwionego
8	Roboty malarskie	– do malowania ścian i sufitu, – do nakładania powłok antykorozyjnych.
9	Konstrukcje stalowe	– do wykonywania konstrukcji stalowych wsporczych,



1.2. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowych instalacji elektrycznych istniejącej abonenckiej stacji transformatorowej nr 55389 zgodnie z projektem budowlanym. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót elektroenergetycznych związanych z przebudową istniejącej rozdzielni SN, przebudowie tablicy licznikowej oraz wyposażeniem stacji w sprzęt bhp, zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi i rysunkami, w następującym zakresie:

Tab. 3. Zestawienie podstawowego zakresu robót

L.p.	Praca	Obmiar
1	Demontaż istniejącej rozdzielni SN	1 kpl.
2	Montaż projektowanej rozdzielni SN o parametrach przedstawionych w pkt. 2.1	1 kpl.
3	Ułożenie kabli sterowniczych do pomieszczenia elektryków i siłowni DC	1 kpl.
4	Budowa łącza inżynierskiego od rozdzielni SN do pomieszczenia elektryków oraz zakup komputera typu laptop	1 kpl.
5	Przebudowa rozliczeniowego układu pomiaru energii	1 kpl.
6	Wymiana istniejącego oświetlenia w pomieszczeniach stacji SN/nn na oświetlenie LED	1 kpl.
7	Wymiana baterii akumulatorów na akumulatory o parametrach nie gorszych niż podanych w pkt. 2.5	1 kpl.
8	Estetyzacja pomieszczeń rozdzielni SN i nN - przygotowanie i malowanie ścian - ułożenie posadzki gresowej	1 kpl.
9	Wyposażenie stacji w komplet sprzętu bhp	1 kpl.
10	Wykonanie badań i pomiarów dla obwodów SN i nN oraz zabezpieczeń stacji	1 kpl.
11	Uruchomienie rozdzielni SN	1 kpl.
12	Przeszkolenie personelu użytkownika	1 kpl.

Tab. 4. Zestawienie prac towarzyszących

L.p.	Praca	Obmiar
1	Transport, składowanie materiałów i wyrobów	1 kpl.
2	Usunięcie z terenu materiałów z rozbiórek i odpadów	1 kpl.
3	Udział w czynnościach poprzedzających odbiór robót	1 kpl.
4	Zapewnienie gwarancji (części i robocizna) w warunkach określonych w dokumentach ogólnych w tym gwarancji z tytułu dostawy	1 kpl.
5	Przebudowa rozliczeniowego układu pomiaru energii	1 kpl.
6	Wszystkie nie wymienione roboty, niezbędne do realizacji przedmiotu	1 kpl.



	umowy	
L.p.	Praca	Obmiar
7	Opracowanie aktualizacji Instrukcji Eksploatacji Stacji Transformatorowej	1 kpl.
8	Opracowanie aktualizacji Instrukcji Współpracy pomiędzy PGE Dystrybucja S.A. a Teatrem Wielkim w Łodzi	1 kpl.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 12 opracowania.

Ponadto określenia podane w niniejszym opracowaniu są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

- roboty elektryczne - wszystkie prace związane z wykonaniem instalacji elektrycznej zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- Wykonawca - osoba lub organizacja wykonująca roboty elektryczne,
- wykonanie - wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót,
- Dokumentacja projektowa - ustalenia podane w dokumentacji projektowej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego obiektu lub roboty oraz niezbędne do jego wykonania.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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 z zgodą projektanta i Zamawiającego / Inwestora.

Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inwestora materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inwestora. 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.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.



2. Materiały

Do realizacji robót elektroenergetycznych określonych w niniejszej specyfikacji STWiORB należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową, opisami technicznymi i rysunkami. Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np. kable, głowice kablowe, urządzenia prefabrykowane itp. Należy dostarczać je 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 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 SN wykonaną i wyposażoną wg. dokumentacji projektowej,
- Automatykę EAZ dla pól liniowych i SZR wykonany zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej,
- rozwiązanie techniczne kanału inżynierskiego wykonanego i wyposażonego 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,
- baterie akumulatorów 12VDC zgodnie z wytycznymi wg. dokumentacji projektowej
- materiały pomocnicze.

Szczegółowe parametry techniczne stosowanych materiałów do rozdzielnicy SN wraz automatyką EAZ z układem automatyki SZR 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 Inwestora.

2.1. Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN dwusekcyjna sekcje SN S1 – Sekcja 1 oraz S2 – sekcja 2. Rozdzielnica o izolacji powietrznej (rozłączniki, odłączniki) i próżniowej (wyłączniki). Napięcie znamionowe izolacji rozdzielnicy 24kV. Aby uniknąć przebudowy kabli zasilających rozdzielnicę zdecydowano się na zastosowanie takiej rozdzielnicy, która gabarytami będzie zbliżona do rozdzielnicy istniejącej. W porozumieniu z Inwestorem założono, że poszczególne sekcje muszą spełniać następujące wymagania:



Sekcja 1 powinna składać się z następujących pól:

- pola zasilającego wyposażonego w urządzenie łączące w sobie trzy funkcje: wyłącznika, odłącznika, uziemnika, sensory pomiarowe oraz zabezpieczenie EAZ
- pola pomiarowego wyposażonego w przekładniki prądowe i napięciowe, odłącznik z uziemnikiem oraz podstawy bezpiecznikowe dla przekładników napięciowych
- pola transformatora wyposażonego w rozłącznik z uziemnikiem, umożliwiający wyłączenie prądów roboczych transformatora.

Sekcja 2 powinna składać się z następujących pól:

- pola łącznika szyn składającego się z pola wzniosu szyn oraz pola wyposażonego w urządzenie łączące w sobie trzy funkcje: wyłącznika, odłącznika, uziemnika, sensory pomiarowe oraz zabezpieczenie EAZ
- pola zasilającego wyposażonego w urządzenie łączące w sobie trzy funkcje: wyłącznika, odłącznika, uziemnika, sensory pomiarowe oraz zabezpieczenie EAZ
- pola pomiarowego wyposażonego w przekładniki prądowe i napięciowe, odłącznik z uziemnikiem oraz podstawy bezpiecznikowe dla przekładników napięciowych
- pola transformatora wyposażonego w rozłącznik z uziemnikiem, umożliwiający wyłączenie prądów roboczych transformatora.
- most szynowy pomiędzy sekcja 1 oraz 2 zabudowany.

W polach zasilaczy oraz łącznika szyn powinny być wyposażone we wskaźniki obecności napięcia umożliwiające wykonanie fazowania kabli zasilających rozdzielnię.

Zgodnie z Dokumentacją projektową przewidziano wyposażenie rozdzielnicy w automatykę zabezpieczeniową zlokalizowaną w polach zasilaczy oraz łącznika szyn, oraz w automatykę SZR. Zabezpieczenia EAZ muszą umożliwiać wykonanie łącza inżynierskiego umożliwiającego zdalny dostęp do zabezpieczeń z pomieszczenia służb elektrycznych Teatru Wielkiego w Łodzi.

W pomieszczeniu służb elektrycznych Teatru Wielkiego w Łodzi należy także zainstalować przyciski awaryjne umożliwiające wyłączenie pól transformatorów sekcji 1 i 2.

Ponadto w zakresie prac związanych z przebudową rozdzielnicy SN przewidziano wymianę baterii akumulatorów 110VDC zasilającej obwody wtórne rozdzielnicy SN (obwody EAZ), a także wymianę kabla zasilającego w relacji siłownia 110VDC pomieszczenie rozdzielni SN zlokalizowane w Budynku Technicznym (wymaga tego stary kabel olejowy).

Zgodnie z powyższymi założeniami w stacji abonenckiej nr 53589 zaprojektowano 8 polową rozdzielnicę SN w konfiguracji sekcja 1:

- pola liniowe
- pole pomiarowe
- pole transformatorowe rozłącznikowe (rozłącznik bezpiecznikowy) 630 A.



Konfiguracja sekcji 2:

- pole wzniosu
- pole łącznika szyn
- pole liniowe
- pole pomiarowe
- pole transformatorowe rozłącznikowe (rozłącznik bezpiecznikowy) 630 A.

Schemat elektryczny projektowanej rozdzielnicy przedstawia rysunek nr E3. Rzuty (widoki) rozdzielnicy przedstawia rysunek nr E4 Dokumentacji Projektowej.

Wymiary projektowanej rozdzielnicy:

Sekcja 1:	
Szerokość	2160 mm
Wysokość	2105 mm
Głębokość	1150 (1400) mm

Sekcja 2:	
Szerokość	2920 mm
Wysokość	2105 mm
Głębokość	1150 (1400) mm

Minimalne parametry techniczne rozdzielnicy:

Dane elektryczne:	
Napięcia nominalne sieci	20 kV
Najwyższe napięcie urządzeń	25kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50 Hz / 3
Znamionowe wytrzymałalne napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV
Znamionowe wytrzymałalne napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 us	125 kV / 145kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymałany	do 20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymałany	Do 50 kA
Klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC	AF do 16kA (1s)
Stopień ochrony	IP4X

Moce transformatorów jakie mogą być załączane i wyłączane rozłącznikami w zależności od napięć po stronie SN:

Napięcie nominalne sieci	Prąd znamionowy	Max. moc transformatora
15 kV	48,1 A	1250 kVA
20 kV	46,2 A	1600 kVA

Minimalne parametry techniczne pól wyposażonych w wyłączniki (pola liniowe i pole łącznika szyn)



Dane elektryczne	
Napięcie nominalne sieci	20 kV
Najwyższe napięcie urządzeń	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Znamionowe wytrzymywane napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV
Znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 μ s	125 kV / 145 kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A / 1250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	do 16 kA (3 s) / do 20 kA (1 s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	do 50 kA
Klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC	AFLR do 16 kA (1s)
Stopień ochrony	do IP4X

Minimalne parametry środowiskowe rozdzielnic:

Warunki eksploatacyjne:	
Temperatura otoczenia	
- szczytowa krótkotrwała	+ 40°C
- najwyższa średnia w ciągu doby	+ 35°C
- najwyższa średnia roczna	+ 20°C
- najwyższa długotrwała	+ 25°C
Wilgotność względna powietrza	
- najwyższa średnia w ciągu doby	95%
- najwyższa średnia w ciągu miesiąca	90%
- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu doby	2,2 kPa
- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu miesiąca	1,8 kPa
Atmosfera w miejscu zainstalowania	brak znaczących zanieczyszczeń solą, parami, pyłami, dymem, gazami palnymi lub powodującymi korozję oraz brak oblodzenia, oszronienia i zaroszenia
Wysokość zainstalowania	do 1000 m n.p.m.2)
Drgania	wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi pomijalne

Normy które powinna spełniać rozdzielnica:

PN-EN62271-1 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne”,

PN-EN 62271-100 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,

PN-EN 62271-200 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie”,

PN-EN 62271-102 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,



PN-EN 62271-103 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”,

PN-EN 62271-105 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 105: Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego”.

Rozdzielnica powinna posiadać Certyfikat Instytutu Elektrotechniki.

Posadowienie rozdzielnicy należy wykonać na trzech prefabrykowanych ramach wykonanych zgodnie z rysunkami nr E6 arkusze 1 – 3 Dokumentacji Technicznej. Montaż cokołów przeprowadzić zgodnie z opisem zamieszczonym w dokumentacji technicznej.

UWAGA: Kable do transformatora nr 1 i nr 2 mogą wymagać wymiany (po wymianie rozdzielnicy mogą okazać się zbyt krótkie). W przypadku zaistnienia takiej konieczności należy wymienić je na kable 3xXRUHAKXS 1x70/50mm² zakończone głowicami wewnętrznymi CHE-I 24kV 70-240.

2.2. Automatyka SZR rozdzielni 15kV.

Rozdzielnicę SN 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).

W momencie zaniku napięcia na którymś z zasilaczy następuje rozruch automatyki SZR

- automatyka SZR otwiera wadliwy zasilacz, załącza sprzęgło.

- automatyka powinna zapewniać powrót do normalnego układu pracy po pojawieniu się napięcia na zasilaczu wyłączonym.

- ze względów ruchowych wyklucza się możliwość pracy rozdzielni z połączonymi zasilaczami (zamknięte i załączone oba zasilacze oraz zamknięte i załączone sprzęgło), w związku z tym należy wykonać blokadę elektryczną załączenia sprzęgła w przypadku załączonych obu zasilaczy.

SZR należy 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.

2.3. Rozliczeniowy układ pomiaru energii

W związku z przebudową rozdzielnicy SN zachodzi także konieczność modernizacji rozliczeniowego układu pomiaru energii na stacji abonenckiej nr 53589.

Rozliczeniowy układ pomiarowy bazuje na dwóch licznikach A1350 produkcji Elmess (po jednym na każdą sekcję) oraz indukcyjnych liczników kontrolnych. Inwestor zgodnie z umową przyłączeniową zalicza się do III grupy przyłączeniowej i rozliczany jest w taryfie B21. Moc umowna wynosi 540kW. Mnożna układu pomiarowego wynosi 600 i nie zmienia



się po wymianie przekładników.

Akwizycję danych pomiarowych wykonano w oparciu o moduł komunikacyjny licznika A1350 wyposażonego w dwa porty RS-485 (licznik sekcji 2) oraz CLO (licznik sekcji 1). Do przesyłania danych pomiarowych wykorzystano modem GPRS DM671 produkcji Elmess. Do synchronizacji czasu wykorzystywany jest dostępny dla kart SIM serwer czasu NTP. Powyższe liczniki oraz modem GPRS spełniają wszystkie wymagania zapisane w „Standardy techniczne dla urządzeń zdalnego odczytu na terenie sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź”.

Przebudowa rozliczeniowego układu pomiaru energii polegać będzie na:

- likwidacji (demontażu) wszystkich liczników indukcyjnych
- podłączenie nowego pola pomiarowego sekcji 1 (pole 3) i sekcji 2 (pole 6) wyposażonego w nowe przekładniki napięciowe i prądowe o mocach uzwojeń dostosowanych do projektowanego obciążenia do istniejących tablic pomiarowych sekcji 1 i sekcji 2
- wymiana wszystkich połączeń przewodowych w relacji tablice pomiarowe sekcji 1 i 2 , odpowiadające im pola pomiarowe.

Odległość od zacisków wtórnych przekładników prądowych do liczników energii wynosi 5,5m metrów. Obwody prądowe w relacji pole pomiarowe 1 (2) tablica licznikowa wykonać kablem YKY 7x2,5mm² ułożonym w rurce ochronnej RL22. Tory prądowe w obrębie tablicy licznikowej połączone zostaną przewodami miedzianymi YDY 2,5mm².

Odległość od zacisków wtórnych przekładników napięciowych do liczników energii wynosi 5 metrów. Obwody napięciowe w relacji pole pomiarowe 1 (2) tablica licznikowa wykonać przewodem YKY 5x1,5mm² ułożonym w rurce ochronnej RL22. Aparaty połączone są przewodami miedzianymi YDY 1,5mm².

Dobór mocy rdzeni pomiarowych przekładników prądowych oraz napięciowych przeprowadzono w oparciu o dane katalogowe wyżej wymienionych aparatów. Obliczenia techniczne zamieszczono w pkt. 9.2. Projektu Budowlano Wykonawczego. Zgodnie z obliczeniami dobrano przekładniki prądowe i napięciowe o następujących parametrach uzwojeń wtórnych. Przekładniki powinny zostać dostarczone wraz z rozdzielnicą.

Przekładniki prądowe o następujących parametrach:

20/5 A/A I - klasa 0,2 FS≤5 moc 5VA

Przekładniki napięciowe o izolacji podstawowej 24kV i następujących parametrach:

$$\frac{15}{\sqrt{3}} \cdot \frac{0,1}{\sqrt{3}} \text{ kV}$$

I - klasa 0,2 moc 5VA



2.4. Wymiana oświetlenia w pomieszczeniach stacji

Zgodnie z wymaganiami Inwestora zaprojektowano wymianę instalacji oświetleniowej wraz z oprawami oświetleniowymi w pomieszczeniach stacji na oświetlenie LED wraz z instalacją zasilającą i tablicą rozdzielczą.

Poniżej zestawiono stan istniejący opraw oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach:

- pomieszczenie rozdzielni SN – 3 oprawy
- pomieszczenie rozdzielni nn – 2 oprawy
- komora transformatora nr 1 – 1 oprawa
- komora transformatora nr 2 – 1 oprawa
- oświetlenie zewnętrzne na drzwiach wejściowych do stacji – 1 oprawa

W związku z powyższym projektuje się wymianę wszystkich opraw oświetleniowych na oprawy LED. Oprawy wewnętrzne powinny spełniać następujące wymagania:

Zasilanie 110VDC

Wraz z oprawami należy wymienić instalację oświetleniową. Instalację wykonać za pomocą kabli YKY 3x1,5 prowadzonych w rurkach lub korytkach instalacyjnych PCV. Rozdzielnica oświetleniowa zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu rozdzielni SN w miejscu zdemontowanej szafy automatyki. Schemat instalacji oświetleniowej przedstawia rysunek nr E8.

2.5. Bateria akumulatorów 110VDC

W siłowni DC w budynku głównym Teatru Wielkiego w Łodzi należy wymienić akumulatory w istniejącym układzie zasilania automatyki SZR z baterią 110 V.

Należy zastosować akumulatory żelowe 120 Ah - 12V o trwałości minimum 10-12 lat - szt. 9.

2.6. Prace ogólnobudowlane

Zgodnie z wymaganiem Inwestora po zakończeniu prac elektrycznych wykonać odświeżenie pomieszczeń rozdzielni 15kV, rozdzielni nn oraz dwóch komór transformatorowych.

W zakres prac wchodzi:

- malowanie ścian i sufitów
- wykonanie podłogi gresowej dla rozdzielni 15 kV i rozdzielni nn

Szczegóły prac uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji prac części elektrycznej inwestycji.

Zakres prac przedstawiono w przedmiarze.



2.7. Sprzęt BHP stacji

W związku z modernizacją rozdzielnic należy zakupić i dostarczyć następujący sprzęt BHP

L.p.	Nazwa sprzętu	Obmiar
1	Uniwersalny drążek izolacyjny UDI-30 lub UDI-40	1 szt.
2	Akustyczny wskaźnik obecności napięcia powyżej 1kV	1 szt.
3	Wskaźnik napięcia do 1 kV	1 szt.
4	Obuwie elektroizolacyjne	2 kpl.
5	Rękawice elektroizolacyjne	2 pary
6	Okulary ochronne bezbarwne	2 szt.
7	Hełm ochronny elektroizolacyjny	2 szt.
8	Instrukcja o doraźnej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym	1 szt.
9	Linka izolacyjna oraz wsporniki do wygradzania strefy pracy	20 m
10	Tablice i znaki bezpieczeństwa (przenośne):	
	POD NAPIĘCIEM – format A4	4 szt.
	STREFA PRACY – format A4	2 szt.
	UZIEMIONO – format A4	2 szt.
	UZIEMIONO – format A7	4 szt.
	NIE ZAŁĄCZAĆ – format A4	2 szt.
	NIE ZAŁĄCZAĆ – format A7	4 szt.
11	Wykładzina elektroizolacyjna o szerokości min. 1m	8 mb.

Osoby kierownictwa i dozoru powinny sprawdzać stan techniczny (okresowe próby), stosowanie, przechowywanie i ewidencję sprzętu ochronnego oraz odzieży ochronnej.

3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak, rozdzielnica SN i nN, kable, należy dostarczać na budowę wraz z ich DRT, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.



3.1. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

4. Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- agregat prądotwórczy 500kVA, w wersji kontenerowej (praca 3 x po około 10h)
- spawarka transformatorowa do 500 A.
- podnośnik hydrauliczny samochodowy
- wiertnica z zestawem świdrów do wiercenia otworów w betonie
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny do 20kVA
- dźwig samojezdny samochodowy
- Elektronarzędzia

5. Transport

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych SN i nN przewiduje się użycie następujących środków transportu:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód dostawczy do 20 t,
- podnośnik hydrauliczny samochodowy
- dźwig samojezdny do 5T

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.



6. WYKONYWANIE ROBÓT

6.1. Opis przyjętej technologii prac przebudowy rozdzielni SN

Ze względu na konieczność zagwarantowania ciągłego zasilania obiektu, proponuje się następującą technologię wykonania prac związanych z przebudową rozdzielni SN.

W pierwszym etapie prac należy ułożyć projektowane połączenia kablowe oraz wykonać projektowane tablice TSO oraz TS. Po ich montażu można przystąpić do przebudowy rozdzielni 15kV.

6.2. Kolejność wykonania prac budowlanych

- Wygrodzenie terenu robót.
- Ułożenie projektowanych połączeń kablowych oraz światłowodowych,
- Wykonanie instalacji kanału inżynierskiego oraz grzybków awaryjnego wyłączenia TR w pomieszczeniu elektryków w Budynku Głównym Teatru Wielkiego w Łodzi
- Podłączenie i przygotowanie agregatu prądotwórczego o mocy 500kVA do przejęcia obciążenia,
- Wykonanie mostu kablowego pomiędzy szynami głównymi sekcji 1 i sekcji 2 rozdzielnic niskiego napięcia
- Zasilenie obwodów PW AC Teatru Wielkiego z agregatu prądotwórczego na czas około 10h
- Zablokowanie automatyki SZR rozdzielni 15kV
- Obustronne wyłączenie i odłączenie i uziemienie rozdzielnic SN 15kV (**uwaga kable zasilające uziemnik obustronnie, także w stacji nr 50434 i ZK nr 54103**) oraz przygotowanie strefy pracy
- Demontaż mostu szynowego łączącego obie sekcje a następnie zaślepienie otworów w rozdzielnicach powstałych po demontażu oszynowania mostu szynowego celem zagwarantowania bezpieczeństwa przeciwporażeniowego,
- Odziemienie sekcji 2 rozdzielnic i załączenie jej do pracy,
- Załączenie transformatora TR2 celem zasilania całości obwodów nN Teatru Wielkiego w Łodzi
- Wyłączenie agregatu i odłączenie go od szyn rozdzielni nN.
- Demontaż sekcji 1 rozdzielnic SN
- Montaż sekcji 1 projektowanej rozdzielnic SN
- Przeprowadzenie badań pomontażowych, i próby napięciowej zamontowanej sekcji 1 rozdzielnic SN,
- Uruchomienie sekcji 1 rozdzielnic SN
- Likwidacja strefy pracy i przełączenie zasilania na sekcję 1 (załączenie TR1, wyłączenie TR2) po wcześniejszym dokonaniu fazowania z sekcją 2.
- Przygotowanie strefy pracy do wymiany sekcji 2 rozdzielnic SN



- Demontaż sekcji 2 rozdzielnicy SN
- Montaż sekcji 2 projektowanej rozdzielnicy SN
- Przeprowadzenie badań pomontażowych, i próby napięciowej zamontowanej sekcji 2 rozdzielnicy SN,
- Uruchomienie sekcji 2 rozdzielnicy SN
- Podłączenie i przygotowanie agregatu prądotwórczego o mocy 500kVA do przejęcia obciążenia,
- Zasilenie obwodów PW AC Teatru Wielkiego z agregatu prądotwórczego na czas około 10h
- Wyłączenie sekcji 1 rozdzielnicy SN, przygotowanie strefy pracy do montażu mostu szynowego łączącego sekcję 1 i 2.
- Montaż mostu szynowego.
- Przeprowadzenie badań pomontażowych, i próby napięciowej zamontowanej sekcji 2 rozdzielnicy SN,
- Uruchomienie sekcji 2 rozdzielnicy SN
- Demontaż mostu kablowego pomiędzy szynami głównymi sekcji 1 i sekcji 2 rozdzielnic niskiego napięcia
- Uruchomienie i testy automatyki SZR 15kV
- Załączenie do normalnej pracy nowej rozdzielni SN
- Wyłączenie agregatu i odłączenie go od szyn rozdzielni nN.
- Odmalowanie pomieszczeń stacji
- Montaż podłogi gresowej.

6.3. Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i mienia

Procedurę dotyczącą wyłączeń linii 15kV zasilających stację transformatorową oraz ponownych załączeń, wynikających z kolejności prac montażowych, przeprowadza Wykonawca w porozumieniu z Inwestorem oraz PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź.

Zgodnie z ogólnymi przepisami BHP, teren prowadzonych prac budowlanych winien być wygradzony w sposób, który jednoznacznie i trwale oddzieli teren prowadzonych prac wraz z przewidzianymi strefami niebezpiecznymi, miejscem na tymczasowe składowanie materiałów budowlanych, miejscem na tymczasowe składowanie stali złomowej porożbiórkowej, placami manewrowymi dla maszyn załadunkowych oraz postoju samochodów do transportu i uniemożliwi wejście na teren rozbiórki osobom postronnym. Takie warunki daje wygradzenie taśmą budowlaną w kolorze czerwono-białym, mocowaną na słupkach stalowych, rozmieszczonych co 2,0 m. Taśma winna być umieszczona na wysokości 80 cm i 120 cm na całym obwodzie terenu wygradzonego. Ponadto teren prac należy oznakować tablicami ostrzegawczymi. Wszyscy pracownicy pracujący na wysokości powyżej 4 m powinni być zaopatrzeni w pasy ochronne na linach umocowanych do trwałych elementów konstrukcji w danym momencie nie rozbieranych.

Wszyscy pracownicy powinni być odpowiednio przeszkoleni z zakresu BHP.

6.4. Rozdzielnice i tablica licznikowa

Rozdzielnica WN-15kV

O parametrach znamionowych i zwarciovych.

Napięcia znamionowe 24 kV

Częstotliwość znamionowa 50 Hz

Poziom znamionowy izolacji między biegunowej i doziemnej 125/50 kV

Poziom znamionowy izolacji przerwy biegunowej bezpiecznej 145/60 kV

Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych i pola liniowego 600 A

Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego 600 A

- Zwarciovowy znamionowy prąd 1-sek 16 kA
- Zwarciovowy znamionowy prąd szczytowy 40 kA

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Rozdzielnica SN zgodna ze schematem nr E3 zamieszczonym w dokumentacji technicznej	1 kpl.
2	Kabel SN XRUHAKXS 1x70/50mm ² (w przypadku konieczności wymiany kabli SN do TR1 i TR2)	120 mb.
3	Głowica kablowa wewnętrzna CHE-I 24kV 70-240 (w przypadku wymiany kabli SN do TR1 i TR2)	4 kpl.
4	Cokoły pod rozdzielnicę wykonane zgodnie z rysunkiem E6 arkusze 1 - 3	1 kpl.
5	Płaskownik 50mm gr. 3mm (poziomowanie cokołu)	ok. 6 m

Tablicę TOS zamontować na ścianie w miejscu zdemontowanej szafy sterowniczej.

Rozdzielnica TOS powinna składać się z:

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Szafka ścienna rozdzielcza szara stalowa, z drzwiami nieprzezroczystymi, IP65, 400 x 300 x 200mm oraz płytą montażową	1 kpl.
2	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A dwubiegunowy	1 szt.
3	Wkładki bezpiecznikowe D02 gG 20A	4 szt.
4	Wyłącznik instalacyjny DC 4A charakt. C dwubiegunowy	4 szt.

Tablicę TS zainstalować w pomieszczeniu służb elektrycznych, w budynku głównym Teatru Wielkiego w Łodzi. Rozdzielnica TS powinna składać się z:



Lp.	Nazwa	Ilość
1	Obudowa do aparatury modułowej 12 modułów naścienna	1 szt.
2	Mediakonwerter Ex-CC_485/FLG/A	2 szt.
3	Przycisk wyłączenia awaryjnego - grzybkowy	2 szt.
4	Moxa UPort 1150 lub	1 szt.
5	Laptop o specyfikacji: wyświetlacz min 15 cali, Intel Core i7, SSD-250GB - DDR-16GB, wifi, bluetooth, LAN, USB 3.0	1 szt.

Oświetlenie pomieszczeń stacji SN/nn zrealizować za pomocą:

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Oprawa oświetleniowa LED 110VDC wewnętrzna	7 szt.
2	Oprawa oświetleniowa LED 110VDC zewnętrzna	1 szt.
3	Łącznik zmierzchowy	1 kpl.
4	Łącznik krzywkowy (włącznik oświetlenia)	4 kpl.
5	Rurki instalacyjne / listwy wraz z osprzętem	ok. 40 m
6	Przewody YDY 3x1,5mm ²	ok. 45 m
7	Dławiki kablowe V-M16 do przewodów 4,5-10mm	8 szt.

Tablice licznikowe

Tablice licznikowe przebudować wg dokumentacji projektowej. Projektuje się przebudowę pomiarów rozliczeniowych energii elektrycznej po stronie średniego napięcia w układzie pośrednim z przekładnikami prądowymi i napięciowymi na każdej fazie. W układach należy zastosować przekładniki prądowe i napięciowe klasy 0,2 przystosowane do plombowania. Jako licznik rozliczeniowy projektuje się istniejący licznik elektroniczny czterokwadrantowy typu A1350, klasy 0,5 dla pomiarów energii czynnej i klasy 1 dla pomiarów energii biernej. Całość prac wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Bateria akumulatorów 110VDC

W siłowni DC w budynku głównym Teatru Wielkiego w Łodzi należy wymienić akumulatory w istniejącym układzie zasilania automatyki SZR z baterią 110 V.

Należy zastosować akumulatory żelowe 120 Ah - 12V o trwałości minimum 10-12 lat - szt. 9

6.5..Przyłączenie projektowanej rozdzielniczy do magistrali uziemiającej stacji

Stacja winna posiadać uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej



wykonanej z płaskownika ocynkowanego wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali w kanałach należy podłączyć następujące elementy:

- Rozdzielnicę SN – 3xLgY 1x70 [mm²],
- Ramę nośną rozdzielnicy SN – 2xLgY 1x70 [mm²],
- Cokoły rozdzielnicy SN – 2xLgY 1x70 [mm²].
- Rozdzielnicę TOS – 1xLgY 1x70 [mm²],

Należy także sprawdzić poprawność uziemień elementów które nie podlegają przebudowie:

- Obudowa transformatora w dwóch punktach bednarką Fe/Zn 40x4 [mm];
- Punkt neutralny transformatora Fe/Zn 40x4 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki linką LgY 16 mm²;
- Żaluzje linką LgY 35 mm².

6.6 Prowadzenie kabli i przegrody ogniodopusne na kablach

Wszystkie projektowane kable prowadzić we wspólnym korycie stalowym o wymiarze 100x50. Poniżej przedstawiono listę połączeń kablowych:

LP	Typ kabla	Skąd	Dokąd	Długość trasa/rzecz.
1	YKY 5x6mm ²	Siłownia DC110	Tablica zasilania TOS w pomieszczeniu rozdzielni SN	140 mb
2	YKY 5x1,5mm ²	Dyżurka elektryków	Pole nr 1 rozdzielnicy SN	130 mb
3	YKY 5x1,5mm ²	Dyżurka elektryków	Pole nr 7 rozdzielnicy SN	130 mb

Oraz światłowodowych:

LP	Typ kabla	Skąd	Dokąd	Długość trasa/rzecz.
1	WK-STO-STO-6J-140-SMG.657-B	Dyżurka elektryków	Pole nr 5 rozdzielnicy SN	130 mb

Wszystkie wymienione powyżej połączenia kablowe należy prowadzić wzdłuż głównego węzła C.O. następnie kanałem przełączowym, pierwszym od strony północnej do budynku głównego a następnie do pomieszczenia elektryków.

Ponadto należy zwrócić uwagę na:



- a) Wyznaczeniu miejsc dla uszczelnień ognioodpornych
- b) Wykonaniu uszczelnień masą ognioodporną posiadającą certyfikat odporności ogniowej
- c) Sprawdzenie poprawności wykonania i sporządzenie metryki przegrody

6.5. Badania i pomiary

- a) Badania i pomiary wymagane przepisami
- b) Próby uruchomień i doboru nastaw zabezpieczeń
- c) Szkolenie osób wskazanych przez Inwestora w zakresie obsługi stacji i zapoznania z instrukcjami eksploatacyjnymi i współpracy z siecią dostawcy energii elektrycznej. Po zakończeniu wykonać badania i pomiary sprawdzające i kontrolne. Wyniki przekazać Inwestorowi i organom dokonującym odbioru.

6.6. Demontaże

Materiały z demontażu winny być zagospodarowane zgodnie z umową zawartą między Inwestorem a Wykonawcą (utylizacja). **Rozdzielnica SN UNIFLUOROC oraz ROTOBLOK SF zawierają gaz SF₆ w związku z czym wykonawca ma obowiązek wykonania robót demontażowych w taki sposób, aby elementy urządzeń z demontażu nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich rozbiórkę.** Pole nr 4 – ROTOBLOK SF pole liniowe – po demontażu należy w stanie nieuszkodzonym przekazać Inwestorowi.

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Rozdzielnica SN UNIFLUOROC - pola nr 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 pola do utylizacji.	1 kpl.
2	Pole nr 4 – ROTOBLOK SF pole liniowe – po demontażu do przekazania Inwestorowi	1 szt.
3	Szafa przełącznikowa zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni 15kV	1 szt.
4	Oprawy oświetleniowe wraz z istniejącą instalacją elektryczną łącznie 8 opraw	1 kpl.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:



- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widoczności uszkodzeń

Urządzenia, oraz kable powinny posiadać atest lub świadectwo jakości wydane przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, karty gwarancyjne i DTR.

7.1. Kontrola i badania w trakcie robót.

W trakcie wykonywania prac należy przeprowadzać kontrolę:

- prawidłowości montażu rozdzielnic SN z kompletem automatyki i zabezpieczeń
- prawidłowości wykonania pozostałych prac budowlanych i instalatorskich.

7.2. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać :

- Pomiar rezystancji izolacji wszystkich nowo ułożonych kabli
- Pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Próby napięciowe rozdzielnic SN
- Pomiary elektryczne dwóch transformatorów wraz z próbą oleju
- Fazowanie kabli SN
- Sprawdzenie automatyki SZR
- Sprawdzenie zabezpieczeń EAZ
- Próby funkcjonalne potwierdzające prawidłowość działania wszystkich zastosowanych urządzeń i aparatów
- Próby blokad mechanicznych i elektrycznych

8. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.



9. Odbiór robót

Przy odbiorze robót powinny być następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Protokoły badań technicznych i wykonanych pomiarów,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzenia, materiałów
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno - Ruchowa urządzeń,
- Zaktualizowana Instrukcja Eksploatacji Stacji
- Zaktualizowana i uzgodniona w PGE Dystrybucja S.A. Instrukcja Współpracy pomiędzy PGE Dystrybucja a Teatrem Wielkim.



10. Przepisy związane

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV - aktualizowane stan prawny na 5.V.97 r.
2. Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV stan prawny na 30.VI.95 r.
3. PN-EN 60694: 2001 „Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.”
4. PN-EN 60298: 2000 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie.”
5. PN-EN 60439-1:2003 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”
6. PN – EN 62271-202:2007 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”
7. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.
8. PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
9. PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
10. PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
11. PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
12. PN-EN 62305-3. Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
13. PN-88/E-08501 Oznaczenia stosowane w stacji transformatorowej.
14. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
15. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
16. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
17. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
18. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.



11. Normy dodatkowe

1. PN-93/E-04500. Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne.
2. PN-EN 60071.1:1999 Koordynacja izolacji. Definicje zasady i reguły.
3. PN-88/E-08501. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
4. PN-76/H-92325. Bednarka stalowa ocynkowana.
5. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
6. PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne.
7. Norma N SEP-E 001 Sieci elektroenergetyczne nn. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

12. Inne dokumenty

1. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz.Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r. T.J. 2018.1202 z późniejszymi zmianami.
2. USTAWA z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2018 poz. 992 z dnia 10 maja 2018 r.) z późniejszymi zmianami.