

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

NAZWA ZADANIA:	<i>Doposażenie stacji transformatorowej – instalacja urządzeń elektroenergetycznych</i>
LOKALIZACJA:	<i>240301_1 Cieszyn, ul. Słowicza 59, Obręb: 0073, dz. 47</i>
INWESTOR:	<i>Gmina Cieszyn ul. Rynek 1 43-400 Cieszyn</i>
UŻYTKOWNIK:	<i>Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o. ul. Słowicza 59 43-400 Cieszyn</i>
KOD CPV:	<i>45231000-5, 45317200-4, 45317300-5</i>
OPRACOWAŁ:	<i>mgr inż. Tomasz Strach</i> upr. bud. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń <i>nr upr. SLK/2507/PWOE/09</i> <i>nr członkowski izby zawod. SLK/IE/6180/09</i>
DATA:	<i>05.12.2024 r.</i>
NR PORZĄDKOWY DOKUMENTU:	<i>EL.E-2</i>

Spis treści:

1.	WSTĘP	4
1.1.	Nazwa zadania	4
1.2.	Przedmiot dokumentu	4
1.3.	Zakres stosowania OPZ	4
1.4.	Zakres robót objętych OPZ.....	4
1.5.	Określenia podstawowe.....	5
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót	5
1.7.	Podstawa prawna realizacji inwestycji	5
2.	MATERIAŁY	5
2.1.	Wymagania ogólne.....	5
2.2.	Rozdzielnica SN	6
2.3.	Rozdzielnica nN	8
2.4.	Układ Samoczynnego Załączenia Rezerwy SZR.....	9
2.5.	Układ kompensacji mocy biernej	10
2.6.	Transformator T2	11
2.7.	Połączenia kablowe	12
2.8.	Układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej	12
2.9.	Dodatkowe ustalenia	13
2.10.	Zakres czynności formalno-prawnych	13
3.	SPRZĘT	14
3.1.	Wymagania ogólne.....	14
4.	TRANSPORT	14
4.1.	Wymagania ogólne.....	14
4.2.	Środki transportu.....	14
4.3.	Transport materiałów elektroenergetycznych	14
5.	WYKONANIE ROBÓT	15
5.1.	Zasady wykonania robót.....	15
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	16
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót	16

6.3.	Badania w czasie wykonywania robót.....	17
6.3.1.	Urządzenia.....	17
6.3.2.	Sprawdzenie ciągłości żył.....	17
6.3.3.	Pomiar rezystancji izolacji.....	17
6.3.4.	Próba napięciowa izolacji.....	17
6.3.5.	Badania po wykonaniu robót.....	17
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	17
8.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	18
9.1.	Normy.....	18
9.2.	Inne dokumenty.....	18

1. WSTĘP**1.1. Nazwa zadania**

Doposażenie stacji transformatorowej – instalacja urządzeń elektroenergetycznych.

1.2. Przedmiot dokumentu

Przedmiotem niniejszego Opisu Przedmiotu Zamówienia (OPZ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla wszystkich rodzajów robót objętych przedmiotem zamówienia w części zadania obejmującej doposażenie stacji transformatorowej SN/nN wybudowanej w etapie I w urządzenia przewidziane w kolejnym etapie realizacji inwestycji.

1.3. Zakres stosowania OPZ

OPZ są stosowane, jako dokument kontraktowy przy realizacji robót związanych z wykonaniem robót elektroinstalacyjnych w zakresie zadania polegającego na instalacji urządzeń elektroenergetycznych przewidzianych do zabudowy w kolejnym etapie realizacji zadania inwestycyjnego pod nazwą: „Budowa infrastruktury systemu ładowania autobusów elektrycznych, w tym: przyłącza kablowego SN-15kV, abonenckiej stacji transformatorowej SN/nN, zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych nN-0,4kV na terenie Zakładu Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o.”.

1.4. Zakres robót objętych OPZ

Roboty elektroinstalacyjne w szczególności obejmują:

- a) Instalację trójpolowej rozdzielnicy SN w układzie LPT z rozłącznikami SN o napięciu znamionowym 24kV (napięciu sieci 15kV), prądzie znamionowym szyn zbiorczych 630A oraz prądzie wytrzymywanym krótkotrwale (1s) 16kA wyposażoną w przekładniki układu pomiarowo-rozliczeniowego.
- b) Instalację transformatora olejowego hermetycznego o mocy 1250kVA i przekładni 15,75/0,42kV wraz z niezbędnym osprzętem.
- c) Instalację rozdzielnicy niskiego napięcia 10-polowej z wyłącznikiem głównym 2000A, prądzie wytrzymywanym krótkotrwale (1s) min. 30kA, prądzie zwarciovym szczytowym wytrzymywanym min. 60kA.
- d) Instalację członu sprzęgła łączącego sekcję I rozdzielnicy głównej niskiego napięcia oraz instalowaną w ramach niniejszego zadania ww. rozdzielnicę niskiego napięcia (sekcja II), wyposażonego w wyłącznik 2000A prądzie wytrzymywanym krótkotrwale (1s) min. 30kA, prądzie zwarciovym szczytowym wytrzymywanym min. 60kA.
- e) Instalację układu samoczynnego załączenia rezerwy SZR – zamykania wyłącznika sprzęgła w przypadku braku zasilania ze strony jednego z dwóch eksploatowanych w stacji transformatorów.
- f) Instalację tablicy pomiarowej układu pośredniego pomiaru energii elektrycznej.
- g) Układ kompensacji mocy biernej.

1.5. Określenia podstawowe

Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń służących do przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej, znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub ogrodzeniu albo umieszczonych na wspólnych konstrukcjach wsporczych, wraz z urządzeniami pomocniczymi;

Stacja kontenerowa – stacja, której urządzenia umieszczone są w pomieszczeniu stacji zbudowanym na bazie prefabrykowanego kontenera żelbetowego;

Rozdzielnia - wyodrębniona część stacji składająca się z urządzeń rozdzielczych i urządzeń pomocniczych;

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji i osłon.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami, m.in. PN-61/E-01002, N-SEP-E-004.

Układ SZR – układ samoczynnego załączania rezerwy działający w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej, tj. awarii jednej z sekcji stacji, zapewniający automatyczne przełączenie zasilania pomiędzy źródłami zasilania.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Prace opisane w niniejszym dokumencie należy wykonać zgodnie z ich wyspecyfikowaniem. Dopuszczalne są tylko nieistotne zmiany zaakceptowane przez Inwestora w oparciu o uzupełniające rozwiązania projektowe. Wszelkie zmiany wyspecyfikowanych rozwiązań wymagają uprzedniej zgody realizacyjnej Inwestora.

1.7. Podstawa prawna realizacji inwestycji

Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na instalowaniu wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji (...) - Art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. d) Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725).

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagane materiały i wyroby należy zamówić w oparciu o rozwiązania wg poniższej specyfikacji oraz dokumentacji projektowej, m. in. na podstawie zestawień materiałowych. Odpowiadają za to Wykonawca i Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek odstępstwa od tej zasady, niezaakceptowane przez Inwestora na podstawie zgody Projektanta.

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy Prawo budowlane – dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego szczegółowe informacje dotyczące zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w OPZ w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania OPZ w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Wszystkie dostarczone urządzenia powinny być fabrycznie nowe i spełniać wymagania określone przepisami prawa. Wykonawca dostarczy wszystkie niezbędne materiały, które nie zostały wyspecyfikowane w niniejszym opracowaniu, a które należy zabudować, aby uzyskać pełną funkcjonalność polegającą zasadniczo na przyłączeniu odbiorcy do sieci dystrybucyjnej SN-15kV, przesyłu mocy na napięciu 15kV, transformacji mocy na napięcie 0,4kV i jej wewnętrznej dystrybucji za pośrednictwem urządzeń rozdzielczych 0,4kV. Wykonawca nie może zasłaniać się niewiedzą lub powoływać się na braki w dokumentacji i żądać dodatkowego wynagrodzenia za czynności, których wykonanie należało przewidzieć na etapie składania oferty. Wykonawca odpowiedzialny jest za ostateczny dobór urządzeń i ich instalację we wskazanym przez Inwestora miejscu, również pod względem warunków wprowadzenia urządzeń do stacji. Zaleca się przeprowadzenie wizji w obiekcie przed złożeniem oferty, gdyż wymagania stawiane w Opisie Przedmiotu Zamówienia odnoszą się również do urządzeń już zainstalowanych i użytkowanych.

2.2. Rozdzielnica SN

W istniejącej kontenerowej stacji transformatorowej należy zbudować rozdzielnicę SN-15kV z pojedynczym systemem szyn zbiorczych w konfiguracji LPT (pole liniowe z rozłącznikiem i uziemnikiem, pole pomiarowe z bezpiecznikiem, pole transformatorowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym i z uziemnikiem).

Podstawowe parametry pola liniowego:

- $U_n = 24\text{kV}$
- $I_n = 630\text{A}$ – szyny zbiorcze
- $I_{n_{1s}} = 16\text{kA}$ – szyny zbiorcze
- $I_{n_{sz}} = 40\text{kA}$ – szyny zbiorcze
- $I_n = 630\text{A}$ – rozłącznik
- Wskaźnik napięcia
- Napędy łączników: mechaniczne (ster. ręczne)
- Uziemnik

Podstawowe parametry pola pomiarowego:

- Przekładnik prądowy 20-40/5 A/A; kl. 0,2s; 5VA; FS5; $I_{th}=16\text{kA}$, $I_{dyn}=40\text{kA}$ – 3 szt. (grawerowany)
- Przekładnik napięciowy $\frac{15\text{kV}}{\sqrt{3}} / \frac{100\text{V}}{\sqrt{3}}$; kl. 0,2; 0-10VA – 3 szt. (grawerowany)

- Podstawy bezpiecznikowe SN z wkładkami bezpiecznikowymi o prądzie znamionowym 0,6A

Podstawowe parametry pola transformatorowego:

- $U_n = 24\text{kV}$
- $I_n = 630\text{A}$ – szyny zbiorcze
- $I_{n_{1s}} = 16\text{kA}$ – szyny zbiorcze
- $I_{n_{sz}} = 40\text{kA}$ – szyny zbiorcze
- $I_n = 200\text{A}$ – rozłącznik
- Bezpieczniki SN 100A (do transformatora 1250 kVA)
- Wskaźnik napięcia
- Napędy łączników: mechaniczne (ster. ręczne)
- Uziemnik
- Wyzwalacz wzrostowy 230VAC

Uwagi ogólne dla rozdzielnic średniego napięcia:

- Wykonanie zgodnie z normą PN-EN62271-200
- Rodzaj izolacji: szyny zbiorcze (powietrzna), łączniki (SF6)
- Stopień ochrony osłon zewnętrznych IP3X
- Poziom izolacji – napięcie wytrzymywane:
 - 50Hz/60s - 50kV
 - 1,2/50μs – 125kV
- Napięcie obwodów pomocniczych – 230V AC
- Wyposażona we wskaźniki położenia styków łączników,
- Stopień ochrony obudowy urządzeń średniego napięcia: IP65
- Wyzwalacz wzrostowy napięciowy otwierający łącznik w polu transformatorowym
- Wymiary:
 - Długość maksymalna – 1540mm
 - Głębokość maksymalna – 1050mm
 - Wysokość maksymalna – 1750mm

wynikają z miejsca dostępnego w stacji transformatorowej pod zabudowę nowej rozdzielnic SN

- Należy uwzględnić możliwość wprowadzenia rozdzielnic do stacji transformatorowej przez drzwi o wymiarach 900mm na 2000mm
- Podłączenie kabli SN poprzez głowice proste w układzie liniowym (fazy kolejno za sobą).
Projektowana rozdzielnica SN winna być wyposażona w blokady uniemożliwiające wykonanie błędnych operacji łączeniowych oraz niepożądanych operacji mogących spowodować zagrożenie dla życia:
 - blokada uniemożliwiająca otwarcie przedziału kablowego, jeśli kabel nie jest uziemiony,
 - blokada uniemożliwiająca uruchomienie uziemnika przy załączonym rozłączniku.

- Układ pól rozdzielnic powinien umożliwiać jej montaż w taki sposób, aby przygotowana do podłączenia wewnętrzna linia zasilająca SN-15kV z wykonanymi głowicami kablowymi, mogła być wprowadzona na zaciski rozdzielnic bez zbędnych przeróbek. W przypadku konieczności wykonania nowych głowic kablowych wykonawca musi ująć ten zakres prac w ofercie. Nie dopuszcza się mufowania kabli zasilających SN-15kV lub wykonywania rozkuć istniejących otworów w posadzce stacji. Dopuszcza się wykonanie nowych otworowań w posadzce stacji tylko na potrzeby wyprowadzenia z rozdzielnic SN mostka kablowego w kierunku transformatora T2. Rozmiar i zasadność wykonania otworowań w posadzce należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

2.3. Rozdzielnica nN

W kontenerowej stacji transformatorowej należy zainstalować drugą sekcję rozdzielnic głównej niskiego napięcia wraz z polem sprzęgła łączącym sekcję już istniejącą z sekcją podlegającą instalacji. Stację wyposażać należy w rozdzielnicę niskiego napięcia, wewnętrzną, w szczelnej metalowej obudowie, prefabrykowaną, o parametrach technicznych nie gorszych niż podane poniżej:

- Zgodność wykonania z normą PN-EN61439-1/2 – zbudowana na bazie skręcanej konstrukcji stalowej z blachy o grubości 2,5mm i obudowy składającej się ze ścian bocznych, tylnych oraz płyt dachowych wykonanych z blachy o grubości 1,5mm
- Nowo realizowana sekcja rozdzielnic powinna być spójna i kompatybilna z istniejącą sekcją rozdzielnic zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym; połączenie obu sekcji powinno zostać zrealizowane jako przedłużenie istniejącego w sekcji I mostu szynowego – nie dopuszcza się połączenia kablowego istniejącej i nowej sekcji rozdzielnic niskiego napięcia; most szynowy powinien być w całości zakryty standardową obudową rozdzielnic – nie dopuszcza się wykonywania niefabrycznych dodatkowych osłon i elementów obudowy
- Ze względów eksploatacyjnych i redukcji kosztów utrzymania, preferuje się zastosowanie identycznego osprzętu elektrycznego i elementów konstrukcyjnych jak w sekcji istniejącej
- Znamionowe napięcie robocze $U_n = 690V$
- Znamionowe napięcie izolacji $U_i = 1000V$
- Prąd znamionowy $I_n = 2000A$
- Prąd zwarciaowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw} = 35kA$
- Prąd zwarciaowy szczytowy wytrzymywany $I_u = 60kA$
- Forma separacji wewnętrznej 2b
- Przekrój szyn zbiorczych: Cu - 100x10mm
- Analizator parametrów sieci wraz z kompletem przekładników pomiarowych zainstalowanych na szynach zbiorczych za wyłącznikiem głównym
- Rodzaj aparatu w polu zasilającym: wyłącznik 3P
- Rodzaj aparatu w polu sprzęgłowym: wyłącznik 3P
- Izolacja przedziałów: powietrze

- Napęd aparatu w polu zasilającym i sprzęgła: elektryczny (sterowanie ręczne oraz automatyczne z SZR)
- Pola odpływowe w dwóch sekcjach odpływowych:
 - Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 400A – 5szt.
 - Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 630A – 1szt.
 - Rezerwa miejsca pod dwa rozłączniki bezpiecznikowe listwowe grupy 1, 2, 3 lub cztery rozłączniki bezpiecznikowe listwowe grupy 00
 - Zamknięcie sekcji odpływowych drzwiami z możliwością ich otwarcia pod kątem 180° oraz zmianą kierunku otwierania bez konieczności wymiany drzwi oraz zakupu dodatkowych akcesoriów
- Stopień ochrony: IP41 (nie mniejszy ze względu na zabezpieczenie przed ciałami o wielkości ponad 1mm, jednocześnie nie większy ze względu na prawidłową wentylację rozdzielnicy)
- Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi IK10
- Kategoria przepięciowa IV
- Wymiary:
 - Długość maksymalna – 2650mm
 - Głębokość maksymalna – 650mm
 - Wysokość maksymalna – 2150mm

wynikają z miejsca dostępnego w stacji transformatorowej pod zabudowę nowej sekcji rozdzielnicy

- Należy uwzględnić możliwość wprowadzenia rozdzielnicy do stacji transformatorowej przez drzwi o wymiarach 900mm na 2000mm
- Zasilanie i odpływy kablowe od dołu rozdzielnicy; nie dopuszcza się wykonywania rozkuć i przewiertów w posadzce stacji transformatorowej na potrzeby podłączenia kabli odpływowych; rozdzielnicę należy posadowić na posadzce w taki sposób, aby możliwe było wykorzystanie przygotowanych w niej przepustów kablowych; dopuszcza się wykonanie dodatkowych przewiertów w posadzce na potrzeby podłączenia mostu kablowego wyprowadzonego z transformatora SN/nN w kierunku nowej sekcji rozdzielnicy; rozmiar i zasadność wykonania dodatkowych przewiertów należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

2.4. Układ Samoczynnego Załączenia Rezerwy SZR

W sekcji sprzęgła rozdzielnicy nN zainstalowany będzie układ automatyki SZR, który sterować będzie pracą wyłączników mocy w sekcjach zasilających. SZR winien realizować funkcję przełączania zasilania zarówno w trybie automatycznym (z zadaną zwłoką czasową) jak i w trybie sterowania ręcznego (za pomocą przeznaczonych do tego przycisków).

Należy go wyposażyć we wzajemne podwójne blokady elektryczne i mechaniczne zabezpieczające przed załączeniem źródeł do pracy równoległej. Z tego względu nowo realizowana sekcja

rozdzielniczy głównej nN wraz z polem sprzęgła powinna zapewniać możliwość zastosowania mechanicznej blokady wzajemnej pomiędzy wyłącznikami mocy zainstalowanymi w sekcji istniejącej i realizowanej. SZR winien za pomocą odpowiedniej synoptyki sygnalizować obecne położenie sterowanych łączników, obecność napięcia z poszczególnych źródeł oraz prawidłowego działania automatyki samoczynnego załączania rezerwy. Dodatkowo winien umożliwiać wyłączenie przeciwpożarowe (awaryjne) za pomocą przycisku bezpieczeństwa zlokalizowanego lokalnie oraz zdalnie, w sposób identyczny jak to zostało wykonane dla sekcji I rozdzielniczy niskiego napięcia. Układ SZR powinien kontrolować poprawność wykonywania programu sterującego, aby uniemożliwić załączenie 2 źródeł do pracy równoległej. Układ samoczynnego załączania rezerwy (SZR) musi umożliwiać monitorowanie (odczyt) stanów wyłączników sekcji I, sekcji II oraz sprzęgła międzysekcyjnego. Informacje o tych stanach należy wyprowadzić na listwę zaciskową w formie styków bezpotencjałowych.

Parametry oraz funkcje charakterystyczne sterownika SZR:

- Kontrola 2 źródeł zasilania
- Wyświetlacz graficzny LCD
- 2 wejścia pomiarowe napięcia trójfazowego z przewodem neutralnym
- Swobodna konfiguracja typu źródła (sieć lub agregat) i odpowiedniego priorytetu dla wszystkich konfiguracji układu
- Sterowanie wyłącznikami z napędem, przełącznikami z napędem lub stycznikami
- Sterowanie agregatami z automatycznym testem i uruchamianiem awaryjnym
- Kontrola minimalnego napięcia, maksymalnego napięcia, braku fazy, asymetrii, minimalnej częstotliwości, maksymalnej częstotliwości, z niezależną aktywacją i opóźnianiem interwencji
- Interfejs komunikacyjny RS-485 (izolowany)
- Zasilanie pomocnicze 100-240 VAC
- Zintegrowana programowalna logika PLC
- Możliwość zasilania z baterii akumulatorów 12-48 VDC
- Zapisywanie w pamięci ostatnich 250 zdarzeń

2.5. Układ kompensacji mocy biernej

W nowo realizowanej sekcji II rozdzielniczy głównej niskiego napięcia, w przedziale odpływowym, nad aparaturą rozdzielczą należy zabudować statyczny generator mocy biernej o mocy 30kvar. Celem zainstalowania układu jest kompensacja mocy biernej pobieranej przez urządzenia elektroenergetyczne zasilane w warunkach normalnej pracy z sekcji II rozdzielniczy głównej niskiego napięcia. Układ kompensacji mocy biernej powinien zostać zrealizowany w formie energoelektronicznego urządzenia przekształtnikowego na bazie tranzystorów bipolarnych z izolowaną bramką. Kompensator powinien realizować następujące funkcje:

- Bezstopniowa, nadążna kompensacja mocy biernej (indukcyjnej i pojemnościowej) w każdej fazie niezależnie w pełnym zakresie mocy
- Aktywna filtracja wyższych harmoniczných prądu

- Symetryzacja obciążenia w sieci 3-fazowej i odciążenie przewodu zerowego
- Redukcja migotania światła do wartości 5-krotnie niższych niż bez zabudowanego kompensatora
- Redukcja wahań napięcia

Parametry:

- Napięcie znamionowe: 400V $\pm 20\%$
- Częstotliwość nominalna: 50/60Hz $\pm 10\%$
- Moc znamionowa: 30kvar
- Zakres kompensacji: 100% pojemności znamionowej, od pojemnościowej do indukcyjnej regulacji ciągłej
- Czas reakcji: <10ms
- Strata mocy: 3% przy pełnym obciążeniu
- Interfejs komunikacyjny: RS-485
- Protokół komunikacyjny: Modbus-RTU
- Stopień ochrony: IP20
- Typ chłodzenia: wymuszone chłodzenie powietrzem – w miejscu zabudowy kompensatora należy przewidzieć montaż wentylatora dla wymuszenia przepływu powietrza

2.6. Transformator T2

W komorze transformatorowej w stacji kontenerowej należy ustawić transformator olejowy o mocy 1250kVA

Podstawowe dane transformatora w stacji:

Rodzaj izolacji:	olejowa
Napięcie górne:	15,75kV
Napięcie dolne:	0,42/0,23kV
Układ połączeń:	Dyn 5
Moc transformatora:	1250 kVA
Rodzaj uzwojeń:	AI/AI
Regulacja napięcia:	$\pm 2 \times 2,5\%$ (w stanie beznapięciowym)
Napięcie zwarcia:	6 %
Straty jałowe:	zgodnie z Rozporządzeniem Komisji EU nr 548/2014
Straty stanu obciążenia przy 75°C	zgodnie z Rozporządzeniem Komisji EU nr 548/2014
Klasa ciepłoodporności izolacji	Klasa A według IEC 60085
Rodzaj chłodzenia:	ONAN
Poziom hałasu:	normalny (pomiar parametrów akustycznych zgodnie z IEC 60076-10).
Akcesoria:	wskaźnik poziomu oleju, zawór nadciśnieniowy, wlew oleju, zawór spustowy oleju, zaciski uziemiające, ucha do podnoszenia, tabliczka znamionowa, podwozie z kołami przestawialnymi, podkłady antywibracyjne montowane pod kołami transformatora.

Transformator powinien spełniać wymagania następujących norm/ przepisów prawnych:

- PN-EN 50464-1

- PN-EN 60076-1 do 10
- Rozporządzenie Komisji UE nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014 roku.

Nie określa się granicznych gabarytów urządzenia lecz musi być ono przystosowane do zabudowy w istniejącej komorze transformatorowej, z uwzględnieniem wymiarów drzwi dostępowych i wymaganych odstępów izolacyjnych na stanowisku transformatorowym. Wykonawca odpowiedzialny jest również za doposażenie stacji transformatorowej w niezbędne elementy konstrukcyjne służące do prawidłowego montażu transformatora.

2.7. Połączenia kablowe

Należy wykonać połączenie kablowe SN-15kV pomiędzy rozdzielnicą SN, a transformatorem T2. Do wykonania połączenia należy wykorzystać kabel typu 3x YHAKXS (1x70mm²) w izolacji 24kV. Kable obustronnie zakończyć głowicami kablowymi. Dla potwierdzenia jakości wykonanych mostków kablowych należy wykonać następujące pomiary i sprawdzenia kontrolne:

- próba napięciowa izolacji żył,
- próba napięciowa powłoki,
- pomiar rezystancji izolacji,
- pomiar ciągłości żył.

Aby połączyć transformator T2 z sekcją II rozdzielniczy głównej niskiego napięcia należy wykonać most kablowy nN-0,4kV typu 4x (4x YKXS 1x240mm²). Dla sprawdzenia jakości wykonanego mostu kablowego należy wykonać następujące pomiary i sprawdzenia kontrolne:

- pomiar rezystancji izolacji,
- pomiar ciągłości żył.

2.8. Układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej

W stacji transformatorowej należy zabudować układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej, kategorii B2, wyznaczonej na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z 22 marca 2022 r. w sprawie systemu pomiarowego (Dz. U. 2022 – poz. 788) oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A., złożony z:

- przekładników prądowych (3 szt. na torach zasilających), zamontowanych pomiędzy polem liniowym i pomiarowym rozdzielni SN-15kV: 20-40//5A; kl. 0,2s; 5VA; FS5 (parametry przekładnika wygrawerowane na jego obudowie).
- przekładników napięciowych - 3 szt., zamontowanych w polu pomiarowym rozdzielniczy SN-15kV: 15kV/ $\sqrt{3}$ /100V/ $\sqrt{3}$; kl. 0,2; 0-10VA (parametry przekładnika wygrawerowane na jego obudowie).
- licznika zdalnego odczytu o klasie dokładności nie gorszej niż C dla pomiaru energii czynnej i nie gorszej niż 1 lub 1S dla pomiaru energii biernej – (licznik wraz z modułem komunikacyjnym objęty dostawą Operatora Sieci Dystrybucyjnej).
- tablicy pomiarowej wykonanej z częścią licznikową uchylną, zamontowaną na zawiasach,
- obwodów pomiarowych przyłączonych do liczników:

- prądowych – opisanych czytelnie co dwa metry jako „obwody pomiarowe”,
- napięciowych – opisanych czytelnie co dwa metry jako „obwody pomiarowe”.

Jako tablicę pomiarową można wykorzystać tablicę pomiarową zabudowaną w pierwszym etapie realizacji inwestycji, pod warunkiem akceptacji rozwiązania przez Tauron Dystrybucja S.A. Obowiązkiem Wykonawcy jest opracowanie projektu technicznego układu pośredniego pomiaru energii elektrycznej i jego uzgodnienie z Tauron Dystrybucja S.A.

2.9. Dodatkowe ustalenia

W pierwszym etapie realizacji inwestycji zostało wykonane połączenie kablowe pomiędzy złączem kablowym SN-15kV BBC23099 Cieszyn Słowicza 2, a stacją transformatorową kontenerową. Połączenie to zostało wykonane kablem typu 3x XRUHAKXS 1x240/50mm² i zakończone obustronnie głowicami kablowymi:

- kątowymi od strony złącza kablowego BBC23099,
- prostymi w stacji transformatorowej kontenerowej.

Przed podłączeniem przedmiotowej linii kablowej do urządzeń elektroenergetycznych, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia diagnostyki linii kablowej, polegającej na wykonaniu:

- próby napięciowej izolacji żył,
- próby napięciowej powłoki,
- pomiaru rezystancji izolacji,
- pomiaru ciągłości żył.

Z diagnostyki należy sporządzić protokół z jednoznacznym określeniem czy przedmiotowa linia kablowa nadaje się do eksploatacji.

2.10. Zakres czynności formalno-prawnych

Wykonawca zobowiązany jest do:

1. Opracowania projektu technicznego zabudowy urządzeń elektroenergetycznych II etapu inwestycji i uzgodnienia go w zakresie zgodności z podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, a Tauron Dystrybucja S.A. umową przyłączeniową nr UP/091115/2020/O06R02. Projekt przed złożeniem do uzgodnienia podlega zatwierdzeniu przez Inwestora i Użytkownika.
2. Opracowania projektu technicznego układu pośredniego pomiaru energii elektrycznej i uzgodnienie go w zakresie zgodności z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz w zakresie zgodności z podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, a Tauron Dystrybucja S.A. umową przyłączeniową nr UP/091115/2020/O06R02. Projekt przed złożeniem do uzgodnienia podlega zatwierdzeniu przez Użytkownika.
3. Opracowania lub aktualizacji Instrukcji Współpracy Ruchowej zawartej pomiędzy Użytkownikiem, a Tauron Dystrybucja S.A., w zależności od wymagań stawianych przez Tauron Dystrybucja S.A.
4. Przeprowadzenie procedury sprawdzenia technicznego urządzeń przez Tauron Dystrybucja S.A., zakończoną podpisaniem protokołu ze sprawdzenia technicznego z klauzulą „bez uwag”.

5. Dostarczenie Użytkownikowi Karty Danych Technicznych wydanej przez Tauron Dystrybucja S.A., celem zawarcia przez Użytkownika umowy dystrybucyjnej lub umowy kompleksowej.
6. Koordynację działań pomiędzy Użytkownikiem, a Tauron Dystrybucja S.A., zmierzających do podania napięcia i uruchomienia wykonanych urządzeń. Podanie napięcia do Wykonanych urządzeń stanowi potwierdzenie uzyskania ich właściwej funkcjonalności.

Przeprowadzenie powyżej określonej procedury odbiorowej należy uwzględnić w łącznym czasie przewidzianym przez Inwestora na realizację inwestycji.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OPZ i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym kontraktem.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi ich ochronę przed uszkodzeniami (mechanicznymi i na skutek oddziaływania czynników atmosferycznych).

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

4.3. Transport materiałów elektroenergetycznych

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

końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Rozdzielnice elektryczne przewozić w wykonanych do transportu zestawach. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych.

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

Cięższe lub wielogabarytowe urządzenia, wymagające na czas transportu częściowego demontażu (np. izolatorów przepustowych itp. elementów transformatorów), powinny być przewożone zgodnie z wymaganiami producenta przy użyciu przystosowanego do tego celu sprzętu, a w razie jego braku przez wyspecjalizowanego przewoźnika ciężkiego transportu.

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

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 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 np. 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 załadunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń, np. transformatorów dużej mocy, powinny być wykonywane przez specjalnie przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwignicowych.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

Podstawą wykonania robót jest uzgodniona przez Inwestora dokumentacja projektowa. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, wymaganiami niniejszej

specyfikacji, normami, przepisami i aktami prawnymi określonymi w dalszej części niniejszej specyfikacji, oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana budowa linii kablowych. Projekt organizacji i harmonogram powinien obejmować uwarunkowania zasilania istniejących urządzeń w okresie realizacji prac.

Po zakończeniu robót powinna być opracowana i dostarczona Inwestorowi dokumentacja powykonawcza podpisana przez wykonawcę robót lub kierownika robót, zawierająca: pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem Inwestora, gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi materiałami, protokoły prób i pomiarów montażowych.

Całość robót należy wykonać starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Przed włączeniem instalacji pod napięcie należy wykonać pomiary sprawdzające. Uzyskanie pozytywnych wyników pomiarów i prób oraz sprawdzenia poprawnej pracy poszczególnych urządzeń i instalacji należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót określonych w niniejszym dokumencie.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz Opisem Przedmiotu Zamówienia.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań.

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa wzorcowania urządzeń.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Urządzenia

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.2. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.3. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą przeznaczonego do tego celu miernika (megaomomierza) o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 50MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych.

6.3.4. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-E-90400:1993 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA.

6.3.5. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót następuje na podstawie dokumentacji powykonawczej, którą Wykonawca przekłada Inwestorowi.

Przy przekazywaniu zainstalowanych urządzeń do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i urządzeń,
- dokumentację techniczno-ruchową zastosowanych urządzeń,
- protokół ze sprawdzenia urządzeń wydany przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą dokonania płatności jest protokół rzeczowo-finansowy, który Wykonawca przygotowuje dla określonego zakresu robót lub dla całości zadania i przekłada do zatwierdzenia Inwestorowi.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------------------|---|
| 1. | N SEP-E-004:2014 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 2. | N SEP-E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 3. | PN-EN 61439-1:2011 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne |
| 4. | PN-EN IEC 62271-107:2020-01 | Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 107: Wyłącznik-rozłącznik bezpiecznikowy prądu przemiennego na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie |
| 5. | PN-EN 62271-200:2012 | Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie |
| 6. | PN-EN 61936-1:2011 | Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV - Część 1: Postanowienia ogólne |
| 7. | PN-EN 50522:2011 | Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV |
| 8. | PN-E-01002:1997 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |

9.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 marca 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo budowlane. (Dz.U. 2024 poz. 725)
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2018 poz. 1139)
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213)
6. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. (Dz.U. 2021 poz. 1210)
7. Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie produktów z dnia 12 grudnia 2003 r. (Dz.U. 2021 poz. 222)

8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2023 poz. 873)