

Załącznik do Zarządzenia nr 83/2021

Standard techniczny nr 40/2021 – stacje
transformatorowe prefabrykowane podziemne SN/nN
do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja pierwsza)

Kraków, lipiec 2021 r.

Opracowali:	1. Maciej Lukaj	Centrala	Podpis przedstawiciela Zespołów: 08.01.2021  X Maciej Lukaj Podpisany przez: Lukaj Maciej
	2. Jerzy Scelina	Centrala	
Sprawdził:	Zdzisław Koszkul	Kierownik Biura Standaryzacji	08.01.2021  X Zdzisław Koszkul Podpisany przez: Koszkul Zdzisław
Sprawdził pod względem formalno-prawnym:	Małgorzata Lisiak - Wańczyk	Radca Prawny	12.01.2021  X Małgorzata Lisiak Wańczyk Podpisany przez: Lisiak Wańczyk Małgorzata
Uzgodnił:	Maciej Mróz	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	21.07.2021  X Maciej Mróz Podpisany przez: Mróz Maciej
Zatwierdził	Waldemar Skomudek	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	21.07.2021  X Waldemar Skomudek Podpisany przez: Skomudek Waldemar
Odpowiedzialny za aktualizację:	Biuro Standaryzacji		

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	5
2. Zakres stosowania	5
3. Opis zmian.....	6
4. Definicje	6
5. Cel opracowania.....	9
6. Sposób oznaczania stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej SN/nN	9
6.1. Konfiguracja stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej SN/nN.....	9
7. Wymagania techniczne	11
7.1. Wymagania ogólne.....	11
7.2. Wymagania lokalizacyjne	11
7.3. Ogólne warunki pracy i lokalizacja stacji prefabrykowanej podziemnej.....	12
7.4. Wymogi dotyczące bezpieczeństwa pożarowego (P-poż)	13
7.5. Wymogi dotyczące BHP	13
7.6. Obudowa stacji - szczegółowe wymagania techniczne.....	14
7.7. Przepusty	19
7.8. Wewnętrzny korytarz obsługi.....	22
7.9. Stanowisko transformatora.....	22
7.10. Transformator.....	23
7.11. Parametry techniczne rozdzielnicy SN	23
7.12. Wyposażenie i układ pól rozdzielnicy SN	25
7.13. Izolacja rozdzielnicy SN.....	30
7.14. Zabezpieczenia antykorozyjne	31
7.15. Blokady	31
7.16. Rozdzielnica nN	32
7.17. Aparaty nN i ich parametry	38
7.18. Wyposażenie obwodów pierwotnych pól nN w zdalny monitoring.....	40
7.19. Połączenia po stronie nN.....	40
7.20. Oświetlenie drogowe	40
7.21. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	41
8. Telemechanika i detekcja zwarć.....	42
8.1. Wymagania ogólne.....	42
8.2. Szafka sterownicza	42
8.3. Obwody wtórne stacji prefabrykowanej podziemnej	43
9. Uziemienie	44
9.1. Uziemienie funkcjonalno-ochronne stacji w pomieszczeniach budynków.	44
10. Oznakowanie	47
10.1. Uwagi ogólne	47
10.2. Tabliczki informacyjne	47

10.3. Tabliczki ostrzegawcze.....	48
10.4. Tabliczka producenta	49
10.5. Schemat elektryczny	49
11. Wymagane dokumenty i oprogramowanie	49
11.1. Dokumenty jakości.	49
11.2. Dokumentacja Techniczna	49
11.3. Karty Katalogowe	51
11.4. Oprogramowanie.....	52
11.5. Projekt architektoniczno-budowlany stacji prefabrykowanej podziemnej do adaptacji .	52
11.6. Uwagi dla potrzeb przetargów i uruchomienia stacji.	54
12. Wykaz Załączników	54

1. Podstawa opracowania

Podstawą dla opracowania niniejszego Standardu są:

- normy i dokumenty związane wg Załącznika nr 1,
- powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

2. Zakres stosowania

- 2.1. Standard techniczny nr 40/2021 - stacje transformatorowe prefabrykowane podziemne SN/nN¹ do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A. (wersja pierwsza) (dalej: Standard) zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać stacje transformatorowe prefabrykowane przewidziane do zabudowy pod ziemią, stosowane na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.
- 2.2. Standard obowiązuje od dnia jego wprowadzenia Zarządzeniem Prezesa Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. i należy go stosować w przypadku:
- budowy nowych stacji transformatorowych prefabrykowanych podziemnych SN/nN,
 - wymiany istniejących stacji transformatorowych na stacje prefabrykowane podziemne SN/nN,
 - modernizacji lub remontu istniejących stacji transformatorowych prefabrykowanych podziemnych SN/nN w zakresie wymiany aparatury, urządzeń, obwodów stacyjnych i układu uziemienia oraz pozostałego wyposażenia elektrycznego; w zakresie modernizacji, przebudowy, rozbudowy, remontu bilansujących układów pomiarowych należy stosować wymagania określone w [T5]².
- 2.3. Standard obejmuje wymagania dla wszystkich stacji transformatorowych prefabrykowanych podziemnych oraz ich wyposażenia, produkowanych dla mocy maksymalnej transformatora 630 kVA (dla stacji dwutransformatorowych 2x630 kVA) i poziomów transformacji napięcia 6/0,4 kV, 10/0,4 kV, 15/0,4 kV, 20/0,4 kV, 30/0,4 kV w systemie o częstotliwości 50 Hz. Standard ma zastosowanie dla stacji dwutransformatorowych w zakresie wymagań, które mają również zastosowanie w takich stacjach tj. w zakresie wymagań dotyczących parametrów technicznych i jakościowych urządzeń nN i SN, kabli i przewodów, głowic, ograniczników przepięć, instalacji uziemiającej, przepustów kablowych i uziemiających, potrzeb własnych oraz obwodów i urządzeń sterowniczych, sygnalizacyjnych zabezpieczeniowych i pomiarowych oraz materiałów z wyłączeniem wymagań budowlanych i układów połączeń, których spełnienie możliwe jest tylko dla stacji jednotransformatorowych.
- 2.4. Rozwiązania odbiegające od wymagań zawartych w Standardzie powinny uzyskać akceptację komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A., zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami.
- 2.5. Do zmiany treści Załączników do Standardu upoważniony jest Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci, o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z przepisami prawa oraz obowiązującymi regulacjami wewnętrznymi i wewnątrzkorporacyjnymi.
- Wskazane wyżej zmiany nie stanowią zmiany Standardu. Projekty zmian Załączników opracowuje i przedstawia wyżej przywołanemu Dyrektorowi Departamentu, Kierownik lub upoważniony przez niego pracownik komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji. Osoby te są zobowiązane

¹ Skrót oznaczający transformację z poziomu średniego napięcia na poziom niskiego napięcia

² Oznaczenie odwołania do dokumentów wyspecyfikowanych w Załączniku nr 1: litera oznacza rodzaj dokumentu, numer oznacza kolejną pozycję w spisie dla danego rodzaju dokumentu

- przekazać zaakceptowaną i zmienioną treść Załączników do Biura Zarządu celem ich opublikowania w TAURONECIE.
- 2.6. W sprawach, w których przed dniem wejścia w życie Standardu zawarto umowę lub wydano warunki przyłączenia - albo w inny sposób powołano się na dotychczas obowiązujące regulacje wewnętrzne, stosuje się ich zapisy, chyba, że strony umówią się na zastosowanie Standardu.
- 2.7. W przypadkach, w których Standard odwołuje się do treści innych Standardów technicznych, a Standardy te uległy zmianie (zmiana numeru, tytułu, treści), należy stosować wymagania określone w aktualnych i obowiązujących Standardach technicznych.
- 2.8. Jeżeli wymagania Standardu są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących i norm, to należy stosować się do wymagań Standardu.

3. Opis zmian

Wydanie pierwsze.

Wszelkie kolejne zmiany treści Standardu oraz jego Załączników rejestrowane będą w „Karcie aktualizacji Standardu” stanowiącej odrębny dokument i przechowywanej w komórce merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji.

4. Definicje

Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (EAZ) – automatyka, której celem jest wykrywanie zakłóceń w pracy systemu elektroenergetycznego lub w jego elementach oraz podejmowanie działań mających na celu zminimalizowanie ich skutków. EAZ dzielimy na automatykę eliminacyjną, prewencyjną i restytucyjną.

GPRS (ang. General Packet Radio Service) – technika związana z pakietowym przesyłaniem danych w sieciach GSM.

GSM (ang. Global System for Mobile Communications, pierwotnie Groupe Special Mobile) – najpopularniejszy standard telefonii komórkowej. Sieci oparte na tym systemie oferują usługi związane z transmisją głosu, danych (na przykład dostęp do Internetu) i wiadomości w formie tekstowej lub multimedialnej.

Obwody wtórne – obwody EAZ, obwody układów: pomiarowych, regulacyjnych, sterowniczych, sygnalizacyjnych i komunikacyjnych oraz obwody blokad.

Odporność ogniowa REI – zgodnie z [U2].

Rejestrator zakłóceń – rejestrator zapisujący przebiegi chwilowe napięć, prądów i stanów logicznych występujące w punkcie pomiarowym przed, w czasie i po zakłóceniu.

Rejestrator zdarzeń – rejestrator zapisujący czasy wystąpienia i opisy znakowe zmian stanów urządzeń pola, w którym jest zainstalowany, w tym układów EAZ.

Rozdzielnica w izolacji gazowej SF₆ SN – zgodnie z [N70].

Rozdzielnica w izolacji powietrznej – zgodnie z [N70].

Rozdzielnica w izolacji stało-powietrznej SN – zespół aparatury rozdzielczej gdzie obwody pierwotne umieszczone są w szczelnie zamkniętej metalowej obudowie (przedział niedostępny) wypełnionej powietrzem, szyny zbiorcze pokryte są izolacją stałą oraz mogą być stosowane przegrody z izolacji stałej pomiędzy fazami. Spełniająca wymagania [N70].

Samoczynne ponowne załączenie (SPZ) – automatyka, której działanie polega na samoczynnym podaniu impulsu załączającego wyłącznik linii po upływie

odpowiednio dobranego czasu, po przejściu tego wyłącznika w stan wyłączenia z powodu zadziałania zabezpieczenia.

SCADA – (ang. Supervisory Control And Data Acquisition) – system informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego. Jego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

Sekcjonalizer – rozłącznik SN pracujący w trybie sekcjonowania sieci SN, którego celem jest eliminacja niepotrzebnych wyłączeń całych segmentów linii energetycznych w przypadku zwarć przemijających za tym łącznikiem. Sekcjonalizer w przerwie beznapięciowej cyklu SPZ dokonuje odłączenia fragmentu obwodu sieci, w którym nastąpiło zwarcie nieprzemijające.

Sensor prądowy – przetwornik pomiarowy przetwarzający analogową wartość prądu pierwotnego na proporcjonalny, analogowy sygnał napięciowy. Sensor prądowy może być zbudowany na bazie przekładnika prądowego małej mocy z rdzeniem ferromagnetycznym (LPCT) lub cewki powietrznej (cewka Rogowskiego).

Sensor napięciowy – przetwornik pomiarowy przetwarzający analogową wartość napięcia pierwotnego na proporcjonalny, analogowy sygnał napięciowy. Sensor napięciowy może bazować na pojemnościowym lub rezystancyjnym dzielniku napięcia.

Stacja transformatorowa prefabrykowana podziemna SN/nN – zespół urządzeń służących do przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej, umieszczony pod powierzchnią gruntu w prefabrykowanej betonowej obudowie, z korytarzem obsługi. W skład stacji wchodzi transformator SN/nN, rozdzielnica SN i nN, połączenia i wyposażenie pomocnicze, sterownicze, sygnalizacyjne, detekcji zwarć, komunikacji z SSiN. Stacja powinna spełniać wymagania normy [N61] oraz [N71] z wyłączeniem zapisów dotyczących elementów mających zastosowanie tylko w stacji prefabrykowanej naziemnej.

Standard COMTRADE (ang. Common format for Transient Data Exchange for power system) – międzynarodowy format zapisu elektroenergetycznych przebiegów chwilowych pochodzących z rejestratorów zakłóceń.

System odbudowy zasilania w sieci SN (FDIR) (ang. Fault Detection, Isolation and Restoration) - jest to system działający w czasie rzeczywistym, dokonujący automatycznie rekonfiguracji sieci dystrybucyjnej SN w sytuacjach zakłóceń (zwarcie w sieci, nieplanowana przerwa w sieci).

Automatyka systemu FDIR sprowadza się do następujących po sobie czynności:

- wykrycia miejsca zwarcia,
- wyizolowania miejsca zwarcia,
- odbudowy zasilania z wyjątkiem wyizolowanego miejsca zwarcia.

Algorytm działania automatyki FDIR bazuje na następujących danych (sygnałach wejściowych), zbieranych w czasie rzeczywistym:

- stan łączników zdalnie sterowanych,
- pobudzenia i działania zabezpieczeń oraz sygnalizatorów zwarcia,
- pomiarów prądów i napięć,
- działania automatyki SPZ,
- charakter zwarcia (przejściowy, trwały).

System Sterowania i Nadzoru (SSiN) – zespół urządzeń i programów niezbędnych do pozyskiwania, przetwarzania i gromadzenia informacji opisujących rzeczywisty stan nadzorowanego obiektu (systemu) niezbędnych do nadzorowania i sterowania jego pracą.

TETRA (ang. TERrestrial Trunked Radio) – stworzony przez Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI) otwarty standard cyfrowej radiotelefonicznej łączności dyspozytorskiej (trankingowej), powstały z przeznaczeniem zwłaszcza dla służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa.

Zdalne sterowanie stacją transformatorową prefabrykowaną podziemną SN/nN (ZSSTPP) – zespół urządzeń przystosowanych do zabudowy w stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej SN/nN służących do zdalnego i lokalnego, również w automatyce FDIR załączania i wyłączania, pod obciążeniem, transformatora SN/nN oraz linii SN.

Elementami składowymi ZSSTP są:

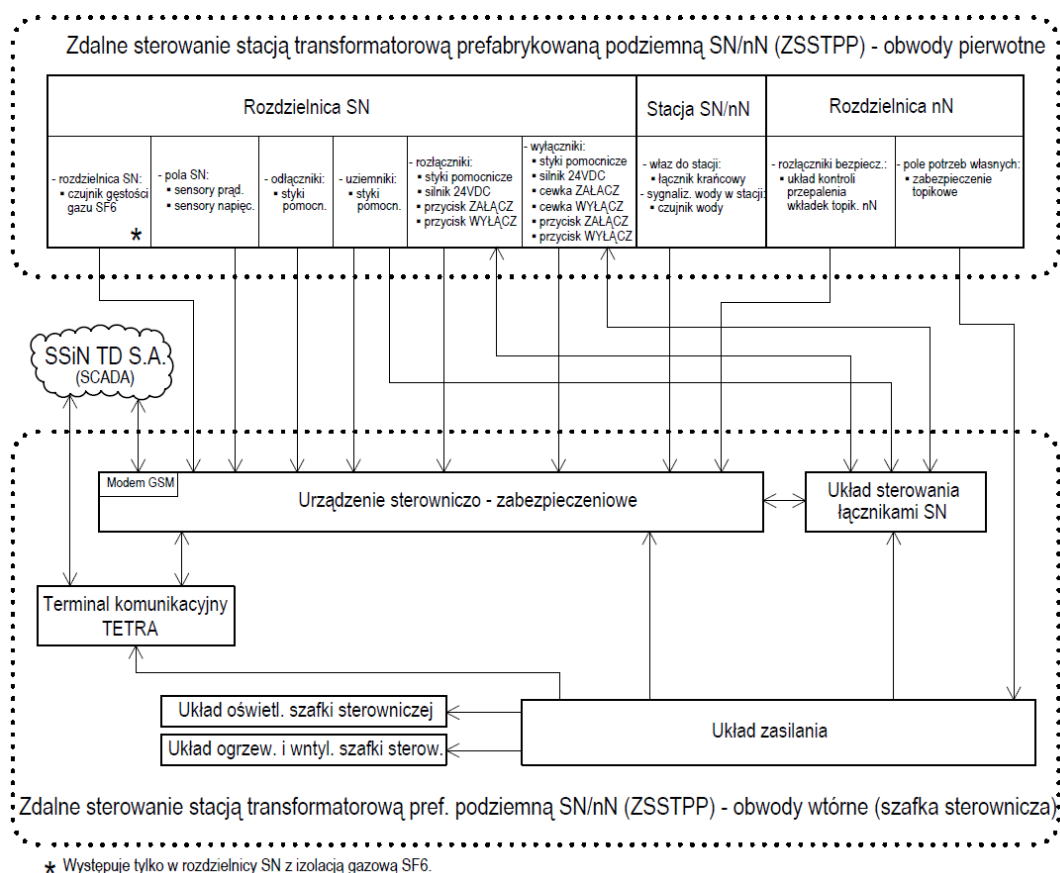
–obwody pierwotne w skład których wchodzi:

- aparatura obwodów pierwotnych rozdzielnicy SN, uzupełniona o sensory prądowe i napięciowe, napędy elektryczne łączników SN oraz ich styki pomocnicze,
- rozłączniki bezpiecznikowe listwowe w rozdzielnicy nN uzupełnione o układ kontroli przepalenia wkładek topikowych nN,

–obwody wtórne w skład których wchodzi:

- układ zasilania,
- urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe,
- układ sterowania łącznikami SN,
- terminal łączności TETRA,
- układ oświetlenia szafki sterowniczej,
- układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej.

Schemat blokowy ZSSTPP przedstawiono na rysunku nr 4.1.



Rysunek nr 4.1.

Schemat blokowy ZSSTPP

Na rysunku nr 4.1 wyszczególniono poszczególne elementy składowe ZSSTPP, odrębnie dla urządzeń zabudowanych w części pierwotnej (na napięciu SN i nN) oraz części wtórnej (na napięciu nN). Ponadto, przedstawiono połączenia symbolizujące kierunek przepływu sygnałów pomiędzy poszczególnymi elementami składowymi ZSSTPP.

Skróty:

DTR – dokumentacja techniczno – ruchowa urządzenia.

nN – niskie napięcie.

SN – średnie napięcie.

TD S.A. – TAURON Dystrybucja S.A.

5. Cel opracowania

Standard ma na celu ujednolicenie konfiguracji, budowy oraz wyposażenia stacji transformatorowych prefabrykowanych podziemnych SN/nN stosowanych na terenie działania TD S.A..

6. Sposób oznaczania stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej SN/nN

6.1. Konfiguracja stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej SN/nN.

6.1.1. Stację należy opisywać za pomocą ciągu liter i cyfr:

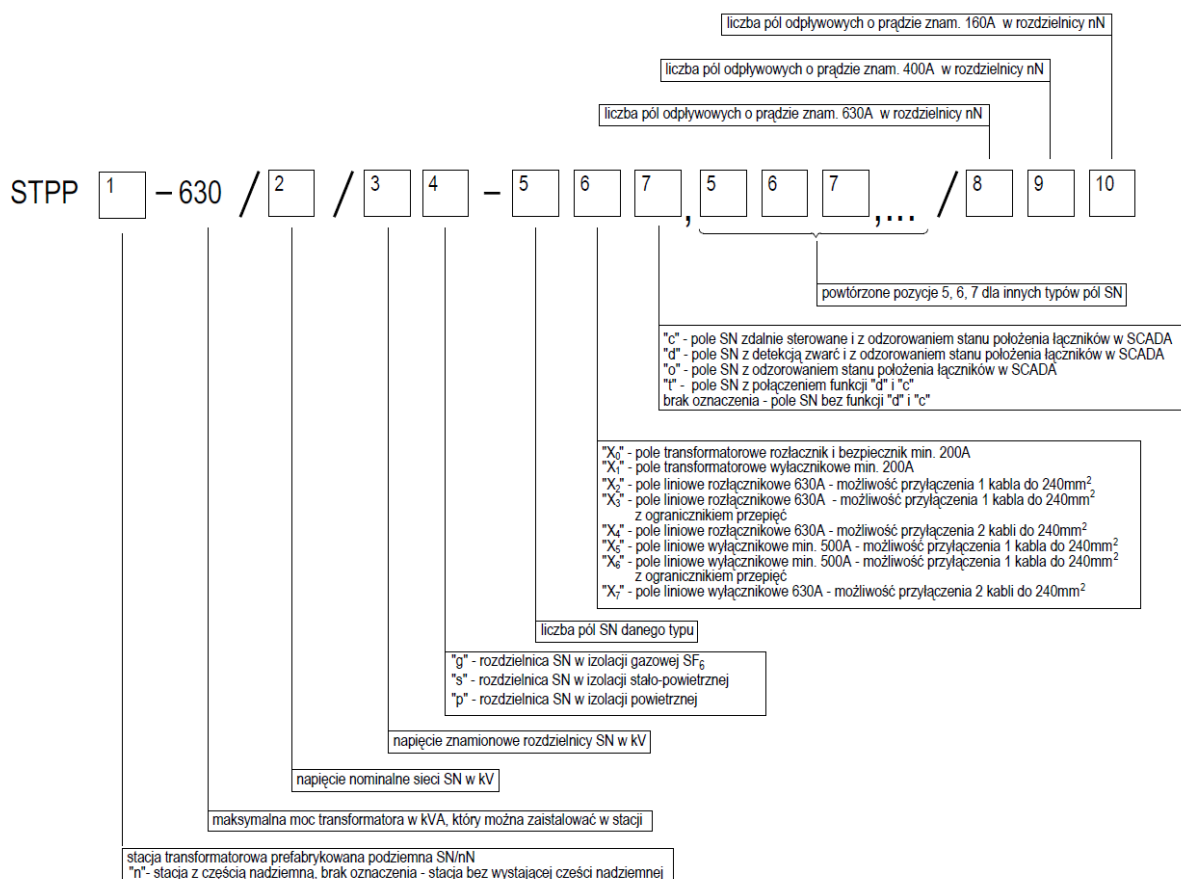


Tabela nr 6.

Sposób oznaczania i konfiguracji stacji – Legenda

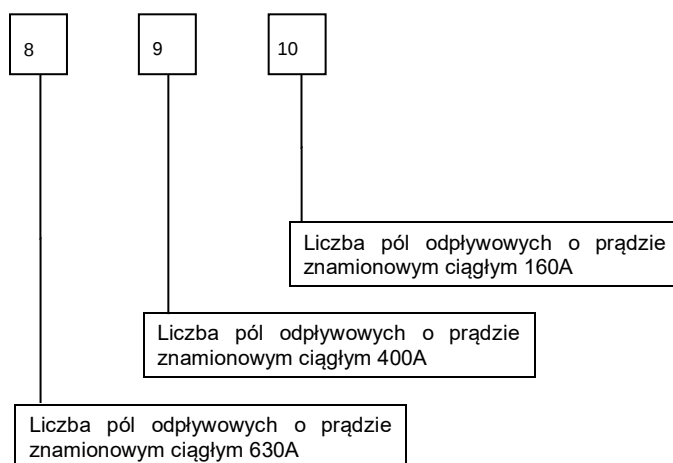
Pozycja 1	Określa podtyp stacji z częścią nadziemną (np. wystające ponad powierzchnię gruntu kominy wentylacyjne lub bez części nadziemnej (stacja zlicowana z nawierzchnią/powierzchnią gruntu).
Pozycja 2	Określa nominalne napięcie sieci SN, w której będzie pracowała stacja
Pozycja 3	Określa napięcie znamionowe rozdzielnicy SN
Pozycja 4	Określa rodzaj izolacji rozdzielnicy SN
Pozycja 5-7	Określają konfigurację i funkcjonalności poszczególnych pól rozdzielnicy SN, przy czym Pozycja 5 – określa liczbę pól danego typu Pozycja 6 – określa typ pola Pozycja 7 – określa dodatkowe funkcje przypisane danemu typowi pola
Pozycja 8-10	Określa konfigurację pól odpływowych rozdzielnicy nN

Uwagi:

1. W polu transformatorowym nie dopuszcza się funkcjonalności: „d” oraz „t”.
Zatem, niedopuszczalne są konfiguracje pól: X_{0d} , X_{0t} oraz X_{1d} , X_{1t} .
2. W polach liniowych wyłącznikowych nie dopuszcza się funkcjonalności „d” oraz „o”.
Zatem, niedopuszczalne są konfiguracje pól: X_{5d} , X_{6d} , X_{7d} oraz X_{5o} , X_{6o} , X_{7o} .
3. W polach liniowych rozłącznikowych nie dopuszcza się funkcjonalności „o”.
Zatem, niedopuszczalne są konfiguracje pól: X_{2o} , X_{3o} , X_{4o} .
4. W przypadku stacji z dwoma transformatorami cyfrę określającą maksymalną moc transformatora należy poprzedzić cyfrą 2 i literą x tj. „2x”.

6.1.2. Schematy elektryczne poszczególnych typów pól SN wraz z przypisanymi funkcjonalnościami przedstawiono na rysunkach od 1.1 do 1.8 w Załączniku nr 4 do Stanadardu.

6.1.3. Konfiguracja rozdzielnicy nN



Pola odpływowe w rozdzielnicy nN, zgodnie opisem w pozycji 8, 9, 10, należy wyposażyć w aparaty o prądzie znamionowym łączeniowym 630 A, 400 A lub 160 A. Aparaty 400 A dostosowane do wkładek bezpiecznikowych

wielkości „1” (250A) i „2” (400 A)³. W przypadku stacji z dwoma rozdzielnicami nN należy powtórzyć symbolikę określającą konfigurację jednej rozdzielnicy nN (pozycje 8, 9, 10), oddzielając konfigurację pierwszej rozdzielnicy od drugiej przecinkiem np. 264,060.

W skład rozdzielnicy nN wchodzi dodatkowo 2 rozłączniki bezpiecznikowe listwowe do przyłączenia i synchronizacji agregatu prądotwórczego o prądzie znamionowym ciągłym 910 A wielkości „3” dostosowane do wkładek topikowych gTr 630 kVA i wkładek gTr dla mniejszych mocy transformatorów oraz rozłącznik główny z napędem migowym 1250 A (transformator 630kVA). Rozłączniki te nie są wyszczególniane w konfiguracji.

- 6.1.4. Przykładowe oznaczenie konfiguracji stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej SN/nN na podstawie pkt 6.1.1. (rysunek nr 2.11 Załącznik nr 4 do Standardu).

STPPn-630/20/24p-1X₁₀,3X_{5t} /264

STPP – stacja transformatorowa prefabrykowana podziemna

n – stacja z częścią nadziemną

630 – stacja dostosowana do zabudowy transformatora o maksymalnej mocy 630 kVA

20 – napięcie nominalne sieci SN 20 kV

24 – napięcie znamionowe rozdzielnicy 24 kV

p – rozdzielnica SN w izolacji powietrznej

1X₁₀ – pole transformatorowe wyłącznikowe min 200A z zabezpieczeniem autonomicznym i odwzorowaniem położenia łączników w SCADA.

3X_{5t} – 3 pola liniowe wyłącznikowe min 500 A z możliwością przyłączenia 1 linii kablowej 240 mm² z detekcją zwarć, zdalnym sterowaniem wyłącznikiem i odwzorowaniem położenia łączników w SCADA

264 – rozdzielnica nN o konfiguracji pól odpływowych: 2 pola 630 A, 6 pól 400 A i 4 pola 160 A.

7. Wymagania techniczne

7.1. Wymagania ogólne

- 7.1.1. Stacje transformatorowe prefabrykowane podziemne SN/nN powinny być projektowane i budowane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie aktami prawnymi i normatywnymi określonymi w Załączniku nr 1 do Standardu w tym normy [N61] i [N71] oraz z uznanymi zasadami wiedzy technicznej. W przypadku, gdy w jakimkolwiek punkcie niniejsze opracowanie stawia wyższe wymagania techniczne od ww. należy zastosować się do wymagań Standardu.

- 7.1.2. Nowo zabudowywane lub wymieniane stacje i urządzenia w stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej powinny być fabrycznie nowe, to jest nie starsze niż 12 miesięcy od dnia wyprodukowania, pochodzić z bieżącej produkcji oraz w całości być dostarczane w stanie gotowym do montażu. Wymagana żywotność urządzeń stacji powinna wynosić min. 35 lat. Dostawca stacji i urządzeń powinien gwarantować jakość i zgodność stacji i urządzeń z dokumentami określonymi w Standardzie, w tym w Załączniku nr 2 do Standardu.

- 7.1.3. W przypadku stacji z dwoma transformatorami oznaczanych przykładowo STPP – 2 x 630..., wymiary stacji (w tym wymagania dla włączów/drzwi), konfiguracja stacji (obwodów pierwotnych i wtórnych) powinny być specyfikowane każdorazowo w zależności od potrzeb. Konfiguracja stacji powinna być dokonywana w oparciu o symbolikę określoną w pkt 6. Ponadto w przypadku budowy takich stacji dopuszcza się, zmianę ilości pól rozdzielnicy nN oraz zmianę liczby przepustów do ilości wynikającej z liczby pól liniowych.

7.2. Wymagania lokalizacyjne

³ W przypadku brak aparatu na danej pozycji podczas konfigurowania rozdzielnicy nN w pozycji 8, 9 lub 10 wpisujemy cyfrę „0” np. przy braku rozłącznika 160 A w konfiguracji „180” mamy – 1x630A, 8x400A, 0x160A

- 7.2.1. Stacje transformatorowe prefabrykowane podziemne SN/nN należy lokalizować w miejscach z dostępem do drogi publicznej. Wymaga się uzyskania prawa do dysponowania nieruchomością w celu posadowienia stacji.
- 7.2.2. Stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej nie należy lokalizować w pasach drogowych, w miejscach występowania wysokich wód gruntowych lub zagrożonych podtapianiem.
- 7.2.3. Zaleca się, aby lokalizacja stacji transformatorowej zapewniała dojazd samochodu ciężarowego do transportu wyposażenia stacji.
- 7.2.4. Lokalizacja stacji nowobudowanej powinna umożliwiać nieskrępowaną i bezpieczną obsługę z całodobowym dostępem do urządzeń oraz dojazd wozów technicznych służb TD S.A. np. wozów pomiarowych, o wysokości 3,5 m na odległość nie większą niż 20 m od stacji.
- 7.3. Ogólne warunki pracy i lokalizacja stacji prefabrykowanej podziemnej.
- 7.3.1. Warunki klimatyczne
Tabela nr 7.3.1
Warunki środowiskowe

Lp.	Opis	Wartość	Jednostka	Norma
1.	Maksymalna temperatura otoczenia	+40	°C	[N61]
2.	Średnia temperatura otoczenia w okresie 24 godz.	+35	°C	[N61]
3.	Minimalna temperatura otoczenia	-30	°C	[N61]
4.	Maksymalna wysokość nad poziomem morza	1000	m	[N61]
5.	Średnia wilgotność wzgl. w okresie 48 godz.	≤ 95	%	[N61]
6.	Maksymalne promieniowanie słoneczne	1000	W/m ²	[N61]
7.	Kategoria korozyjności	C3	-	[N3]
8.	Klasa ekspozycji środowiska	XC4	-	[N9]
		XF2	-	
9.	Grubość warstwy lodu	20	mm	[N61]
10.	Prędkość wiatru	34	m/s	[N61]

- 7.3.2. Parametry elektryczne
Tabela nr 7.3.2.
Parametry elektryczne stacji prefabrykowanej podziemnej.

Lp.	Opis	Wartość	Jednostka
1.	Najwyższe napięcie urządzeń SN	24 lub 36	kV
2.	Napięcie nominalne sieci SN	6, 10, 15, 20, 30	kV
3.	Najwyższe napięcie sieci nN	440	V
4.	Napięcie nominalne sieci nN	400	V
5.	Częstotliwość znamionowa	50	Hz
6.	Maksymalna znamionowa moc transformatora	630	kVA
7.	Liczba faz	3	-
8.	Rodzaj pracy punktu neutralnego sieci SN	sieć z punktem neutralnym izolowanym, uziemionym przez rezystancję, sieć skompensowana	-

Lp.	Opis	Wartość	Jednostka
9.	Rodzaj sieci nN	TNC, TT* * - układ niezalecany	-

- 7.4. Wymogi dotyczące bezpieczeństwa pożarowego (P-poż)
- 7.4.1. Stacja transformatorowa winna spełniać ogólne wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego ograniczając możliwość powstania pożaru oraz w zakresie ograniczenia ewentualnych jego skutków.
- 7.4.2. Zgodnie z Rozporządzeniem [U2] stacje prefabrykowane podziemne zaliczane są do budynków grupy PM, w których ściany i stropy powinny stanowić oddzielenie pożarowe dla klasy odporności pożarowej budynku „B” lub wyższej.
- 7.4.3. Zaleca się klasę odporności ogniowej ścian i stropu REI 120. Dopuszcza się wartość inną uzgodnioną z Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń Pożarowych na etapie prac projektowych.
- 7.5. Wymogi dotyczące BHP
- 7.5.1. Stacje transformatorowe prefabrykowane podziemne muszą zapewniać wysoki poziom bezpieczeństwa zarówno osobom obsługi technicznej, jak i osobom postronnym.
- 7.5.2. Należy przewidzieć i dostarczyć wraz ze stacją elementy umożliwiające zastosowanie przez obsługę systemu asekuracji pracowników przed upadkiem z wysokości. Punkt kotwiczący przeznaczony do współpracy z szelkami bezpieczeństwa należy zamontować na obudowie stacji w pobliżu wjazdu do stacji.
- 7.5.3. Pokrywa/klapa wjazdu lub drzwi do stacji powinny otwierać się na zewnątrz i być wyposażone w:
- Blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie obsługi stacji,
 - Barierkę ochroną rozkładaną lub wysuwaną po otwarciu wjazdu,
 - Drabinę z poręczą zejścia lub schody prowadzące do wnętrza, które powinny być stabilne i zapewniać wytrzymałość na obciążenie nie mniejsze niż 150 kg. Drabiny wyposażać w poręcz zejścia wyciąganą (element wystający powyżej gruntu ułatwiający wchodzenie i wychodzenie ze stacji). Drabiny o długości powyżej 3m należy wyposażać w szyny prowadzące do asekuracji.
- 7.5.4. Obudowa stacji powinna zapewniać odpowiednią wytrzymałość mechaniczną ścian i stropów stacji, dostosowaną do spodziewanych obciążeń statycznych i dynamicznych mogących wystąpić w miejscu zabudowy stacji.
- 7.5.5. W przypadku kiedy występują drzwi do komory transformatora, po ich otwarciu w wejściu do komory muszą znajdować się dwie barierki ochronne demontowalne, pomalowane w żółto-czarne pasy (z tabliczką ostrzegawczą) zamontowane na wysokości 0,6 m i 1,2 m. Barierki powinny być zamontowane w sposób umożliwiający wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia roboczego bez konieczności wkładania cęgów pomiarowych za barierkę ochronną.
- 7.5.6. Zastosowane żaluzje wentylacyjne/kraty wentylacyjne powinny być bezpieczne tj. uniemożliwiające włożenie przedmiotów metalowych typu pręt, drut do wnętrza stacji (np. zastosowanie dodatkowej siatki uniemożliwiającej penetrację i utrudniającej przedostawanie się elementów obcych do wnętrza stacji).
- 7.5.7. Wjazd wejściowy powinien być zamykany pokrywą/klapą, która powinna być wyposażona w zamek trzypunktowy z mechanizmem antypanicznym. Pokrywa/klapa wjazdu powinna być wyposażona w blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie obsługi stacji oraz powinna otwierać się na zewnątrz. Wymaga się dostępnej aluminiowej, stalowej, betonowej lub innej pokrywy/klapy – w zależności od lokalizacji stacji - zapewniającej dostateczne bezpieczeństwo obsłudze i przechodniom (odpowiednią wytrzymałość na

obciążenia w zależności od lokalizacji stacji). Powinna być zapewniona możliwość obsługi tych pokryw/klap przez jedną osobę. Zaleca się aby pokrywy/klapy po otwarciu mogły stanowić wyгородzenie dla pieszych lub rowerów.

W przypadku zastosowania drzwi do korytarza obsługi w klatce schodowej stacji wymaga się zamka trzypunktowego, blokad samoczynnego zamknięcia analogicznie jak dla pokryw i klap wjazdu.

- 7.5.8. Oświetlenie pomieszczenia SN i nN należy wykonywać oprawami z gwintem E27 zapewniające natężenie oświetlenia min. 200 lx na wysokości 85 cm od poziomu podłóg. Oprawy należy mocować w miejscach umożliwiających ich wymianę bez konieczności wyłączania urządzeń lub stacji spod napięcia. Stosować oświetlenie energooszczędne, załączane i wyłączane samoczynnie przy otwieraniu i zamykaniu pokrywy/klapy wjazdu lub drzwi do korytarza obsługi oraz załączane i wyłączane za pomocą wyłącznika (IP61) zainstalowanego przy wejściu do stacji. Przy modernizacjach istniejących stacji obwody oświetlenia dostosować do warunków panujących w danej stacji (zaleca się stosować oświetlenie energooszczędne). Dopuszcza się inne rozwiązania uprzednio uzgodnione z TD S.A.
- 7.5.9. Należy zastosować stacjonarny optyczno-akustyczny wskaźnik obecności gazów szkodliwych (np. siarkowodór, dwutlenek/tlenek węgla). Lokalizacja wskaźnika powinna zapewniać skuteczne ostrzeganie służb TD S.A. o występującym zagrożeniu po otwarciu pokrywy/klapy wjazdu, drzwi do korytarza obsługi, jeszcze przed wejściem do stacji (lokalizacja wskaźnika w pobliżu klapy wjazdu lub przed drzwiami w klatce schodowej).
- 7.5.10. Na etapie projektowania stacja transformatorowa prefabrykowana SN/nN, powinna uzyskać opinię (ocenę) w zakresie spełnienia warunków ochrony przeciwpożarowej, wydaną przez Rzeczoznawcę ds. Zabezpieczeń Przeciwpożarowych.
- 7.6. Obudowa stacji - szczegółowe wymagania techniczne.
 - 7.6.1. Obudowa stacji musi być przystosowana do zabudowy i obsługi rozdzielnic SN w izolacji stało – powietrznej „s”, powietrznej „p” lub gazowej SF₆ „g”.
 - 7.6.2. W stacjach prefabrykowanych podziemnych dopuszcza się stosować rozdzielnice w izolacji stało-powietrznej „s”, powietrznej „p” lub gazowej „g”. Z uwagi na właściwości gazu SF₆ (gaz cięższy od powietrza), stosowanie rozdzielnic w izolacji gazowej SF₆, powinno być ograniczone do przypadków, w których istnieją techniczne przeciwwskazania zastosowania izolacji stało-powietrznej lub izolacji powietrznej (duża wilgotność, zapylenie otoczenia stacji). W przypadku istniejących stacji przy wymianach rozdzielnic SN zaleca się stosowanie rozdzielnic w izolacji stało-powietrznej „s” lub izolacji powietrznej „p”.
- 7.6.3. Cechy konstrukcyjne
 - 7.6.3.1. Konstrukcja pomieszczenia stacji powinna być zgodna z przepisami prawa budowlanego.
 - 7.6.3.2. Na etapie projektu wymaga się wykonania opinii geotechnicznej, o której mowa w [U3]. Należy wykonać jeden otwór na głębokość, co najmniej 6 m. Ponadto należy pozyskać informacje o kategorii wpływu eksploatacji górniczej. Nie zaleca się lokalizacji stacji przy kategorii III lub IV. Każdorazowo przy występowaniu III lub IV kategorii szkód górniczych posadowienie musi być zweryfikowane przez uprawnionego konstruktora. Na terenie V kategorii szkód górniczych nie należy lokalizować stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej.
 - 7.6.3.3. Na etapie projektowym należy określić rzędną posadowienia obudowy uwzględniając istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu wokół obiektu.
 - 7.6.3.4. Konstrukcja obudowy musi być wystarczająco wytrzymała, by zapewnić bezpieczeństwo zarówno obsłudze, jak i osobom postronnym przed skutkami działania gorących gazów mogących powstać w wyniku zwarć w rozdzielnic SN.

Zaleca się aby stacja była przebadana na działanie łuku wewnętrznego z oferowaną przez producenta stacji rozdzielnicą SN i posiadała Deklarację Zgodności lub Certyfikat Zgodności określone w Załączniku nr 2 do Standardu.

Deklaracja Zgodności lub Certyfikat Zgodności dla stacji powinien zawierać informację o nazwach/typach rozdzielnic SN, które mogą być zastosowane w stacji SN/nN. Nie dopuszcza się zastosowania w stacji rozdzielnic SN innej niż wymieniona w Deklaracji Zgodności lub Certyfikacie Zgodności.

Obudowa powinna być tak zaprojektowana aby wytrzymywała spodziewane obciążenia mechaniczne i ciśnienia wewnętrzne powodowane przez zwarcia łukowe.

- 7.6.3.5. Stacja, wejście do stacji, jej układ wentylacji, układ uziemienia, sposób wprowadzenia kabli SN i nN w tym kabli antenowych i kabli agregatu, powinny być tak zaprojektowane aby uniemożliwiały przedostawanie się do stacji wody opadowej lub gruntowej. Konstrukcja stacji i układ wentylacji powinny uniemożliwiać skraplanie się wody wewnątrz stacji. W przypadku konieczności należy brać pod uwagę odpowiednie ukształtowanie terenu przed stacją, zastosowanie murków przeciwwzalewowych itp.

- 7.6.3.6. Wymaga się stosować tynki i farby o podwyższonej odporności na długotrwałe oddziaływanie wilgoci.

- 7.6.3.7. Obudowa stacji powinna posiadać parametry techniczne określone w tabeli nr 7.6.3.7.

Tabela 7.6.3.7

Szczegółowe dane techniczne obudowy stacji (wraz z pokrywą/klapą, drzwiami i żaluzjami wentylacyjnymi).

L.p.	Cecha konstrukcyjna	Wymagana wartość
1.	Klasa obudowy stacji	10 ⁴
2.	Wytrzymałość na udary mechaniczne	min IK10 (20 J) ⁵
3.	Odporność obudowy na wewnętrzne 3-faz. zwarcie łukowe po stronie średniego napięcia wg normy PN-EN 62271-202 [N71] przy czasie znamionowym trwania zwarcia $t_k = 1s$ w sieci średniego napięcia	IAC–AB 16kA/1s
4.	Zalecana minimalna klasa odporności ogniowej ścian i stropów/pokryw i klap, drzwi	REI 120/EI 120
5.	Stopień ochrony, drzwi wewnątrz stacji, żaluzji, krat, kominów wentylacyjnych	IP43
6.	Stopień ochrony, klap wjazdów, klap otworów montażowych	IP67
7.	Wymagany czas życia stacji i elementów wewnętrznych	min 35 lat
8.	Wytrzymałość dachu/stropu/pokrywy/klapy wjazdu na obciążenie	5000 ⁶ N/m ²

⁴ W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się klasę obudowy stacji 20 po uzgodnieniu z TD S.A.

⁵ Jeżeli stacja może być narażona na uderzenia o większej sile niż 20 J (np. kolizje drogowe) należy zabezpieczyć stację innymi środkami zabezpieczającymi na zewnątrz i wokół stacji (np. murki, słupki itp.).

⁶ W uzasadnionych przypadkach np. kiedy stacja nie będzie narażona na podwyższone obciążenia stropu/dachu związane z ruchem ulicznym, nadmiernym obciążeniem śniegu, lub innymi czynnikami, dopuszcza się zmniejszenie wytrzymałości dachu po uzgodnieniu z TD S.A.

L.p.	Cecha konstrukcyjna	Wymagana wartość
9.	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany połączeń uziemiających stacji w ciągu 1 sekundy	16 kA 20 kA ⁷
10.	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany połączeń uziemiających stacji	40 kA 50 kA ⁸
11.	Waga obudowy stacji	≤ 26000 kg

- 7.6.3.8. Maksymalne wymiary obudowy stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej SN/nN.

Tabela 7.6.3.8.

Maksymalne i minimalne wymiary obudowy prefabrykowanej stacji tr. SN/nN pracującej na napięciu 6, 10, 15, 20 kV (stacja z jednym transformatorem⁹).

Napięcie	24 kV	36 kV
Długość	5500 mm	
Szerokość	3500 mm	
Wysokość	3500 mm	

- 7.6.4. Elementy obudowy stacji

- 7.6.4.1. Obudowa prefabrykowanej stacji transformatorowej podziemnej SN/nN powinna być monolityczna wykonana jako odlew ścian, podłóg i stropów. Wejście do stacji poprzez zamykany właz o wymiarach minimalnych 2 x 1,2 m lub właz i drzwi zlokalizowane w klatce schodowej.

Lokalizacja włazów, ewentualnie klatka schodowa powinny umożliwiać swobodny transport transformatora, rozdzielnic SN oraz nN. Dopuszcza się również stacje, w których transport urządzeń odbywa się przez dedykowane włazy. Dopuszcza się demontaż drabin/schodów na czas montażu transformatora lub rozdzielnic. Przykładowe warianty rozmieszczenia urządzeń w stacji prefabrykowanej podziemnej (Wariant 1 i Wariant 2) przedstawiono w Załączniku nr 4 do Standardu na rysunku nr 4.1, nr 4.2 oraz nr 4.3.

- 7.6.4.2. Stację należy wyposażać w dwa piony wentylacyjne 1 nawiewny i 1 wywiewny. Dolna krawędź otworu wentylacyjnego musi się znajdować minimum 40 cm nad poziomem terenu (załącznik nr 4 Wariant 1 rysunek nr 5.1, Wariant 2 rysunek nr 5.2) w przypadku stacji z kominami wystającymi ponad poziom gruntu. Należy zastosować wentylację naturalną (grawitacyjną). Wentylacja powinna zapobiegać skraplaniu się pary wodnej wewnątrz obudowy. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie otworów wentylacyjnych na poziomie terenu, zabezpieczonych kratką, w przypadku lokalizacji stacji np. w placach. W uzasadnionych przypadkach (podwyższona wilgotność i temperatura, gazy toksyczne lub wybuchowe) wymaga się stosowania wentylacji wymuszonej przez zastosowanie odpowiednich wentylatorów o mocy dopasowanej do potrzeb wentylowania pomieszczenia stacji. Należy dobrać wentylator i zaprojektować układ automatyki załączania i wyłączania wentylatora. Wymaga się zastosowania wentylatorów, które nie powodują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w miejscu zainstalowania określonych zgodnie z normą [N78], uwzględniając emisję hałasu z pozostałych urządzeń stacyjnych. W przypadku wentylacji wymuszonej wymaga się sygnalizacji usterki działania wentylatora oraz ewentualne sygnalizacje parametrów takich jak temperatura w stacji, poziom wody w stacji/ przedziałach spustów kanalizacyjnych, stężenie

⁷ Dla stacji pracujących w sieci o napięciu nominalnym 6 kV.

⁸ Dla stacji pracujących w sieci o napięciu nominalnym 6 kV.

⁹ Dla stacji dwutransformatorowych dopuszcza się inne wymiary uzgodnione z TD S.A.

gazów w stacji. Odpowiednie sygnały powinny zostać przesłane i zilustrowane w systemie SCADA.

- Nie dopuszcza się stosowania klimatyzacji. W przypadku zastosowania drzwi w klatce schodowej należy je również wyposażyć w otwory wentylacyjne (żaluzje).
- 7.6.4.3. Obudowa powinna uniemożliwiać nawiewanie pyłu, deszczu, śniegu do jej wnętrza oraz posiadać zintegrowaną ochronę przed dostawaniem się insektów. W przypadku stosowania siatek zabezpieczających przed insektami powinny być one trwałe i wykonane z materiałów nieulegających korozji lub zabezpieczonych przed korozją.
- 7.6.4.4. Obudowa powinna być zagłębiona max 3,5 m pod poziomem terenu z instalacją umożliwiającą podłączenie zewnętrznej instalacji odwadniania stacji wg pkt 7.6.6 (Załącznik nr 4 do Standardu rysunek nr 5.1, nr 5.2).
- 7.6.4.5. Poszczególne elementy stacji powinny być wykonane z betonu klasy, co najmniej C30/37 wg normy [N9].
- 7.6.4.6. Beton w części podziemnej stacji powinien być zabezpieczony co najmniej podwójną powłoką hydroizolacyjną „ciężką” chroniącą przed niszczącym wpływem wód gruntowych, wykonaną zgodnie z normą określoną w [N7] lub inną nie gorszą metodą uzgodnioną z TD S.A.
- 7.6.4.7. Teren nad stacją należy wyłożyć kostką betonową, granitową lub wysiać trawą lub zastosować zalecenia architekta miejskiego/właściciela terenu.
- 7.6.4.8. Pokrywa/klapa wjazdu, drzwi w klatce schodowej (jeżeli występują) powinny otwierać się na zewnątrz oraz powinny być wyposażone w zabezpieczenie przed samoczynnym zamknięciem, blokadę położenia w stanie otwarcia. Pokrywa/klapa wjazdu, drzwi powinny być zamykane rygłem trójpunktowym blokowanym zamkiem baskwilowym przystosowanym do zabudowy wkładki bębnekowej systemu „MASTER KEY. Zamek drzwi do korytarza obsługi powinien umożliwiać otwarcie drzwi od wewnątrz, niezależnie od pozycji klamki zewnętrznej. Pokrywę/klapę wjazdu i drzwi do stacji należy wyposażyć w uchwyty umożliwiające zamknięcie stacji na kłódkę w sytuacji awaryjnej. Należy stosować pokrywy/klapy wjazdu, drzwi w wykonaniu dwupłaszczyznowym z izolacją powietrzną lub z wypełnieniem innym materiałem izolacyjnym niepalnym. Dopuszcza się pokrywy betonowe dopasowane do charakteru nawierzchni chodników, placów itp.
- 7.6.4.9. Antena TETRA, GSM zgodnie z pkt 7.6.5.5.
- 7.6.4.10. Wyposażenie pokryw/klap wjazdów, drzwi wejściowych do stacji w zdalny monitoring.
- W celu realizacji zdalnego monitorowania otwarcia pokrywy/klapy wjazdu lub drzwi do stacji prefabrykowanej podziemnej SN/nN, należy każde skrzydło pokrywy/klapy wjazdu, drzwi do stacji podziemnej SN/nN wyposażyć w wyłączniki krańcowe z sygnalizacją wprowadzoną na listwę sygnalizacyjną. Należy stosować dwa warianty wykonania monitoringu otwarcia pokrywy/klapy wjazdu, drzwi do stacji w zależności tego czy układ monitoringu zabudowywany jest w stacji wyposażonej w urządzenie sterowniczo zabezpieczeniowe czy w stacji bez urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego (nowa lub istniejąca stacja tylko z modułem komunikacyjnym bilansującego układu pomiarowego). Szczegóły wykonania obwodów monitoringu otwarcia pokryw/klap wjazdu, drzwi do stacji określono w Załączniku nr 5 do Standardu pkt 5.
- 7.6.4.11. W obudowie w której wszystkie urządzenia zlokalizowane są w jednym pomieszczeniu dostęp do transformatora powinien być przez drzwi zamontowane w przegrodzie, opisanej w pkt. 7.8.1, przy czym szerokość korytarza obsługi powinna umożliwiać wymianę transformatora bez demontażu pozostałych urządzeń w stacji. Dopuszcza się rozwiązanie w którym dostęp do komory transformatora uzyskuje się po otwarciu pokrywy/klapy dedykowanego wjazdu zlokalizowanego nad komorą transformatora.
- 7.6.4.12. Wjazd, pokrywy/klapy, drzwi, żaluzje, kraty wentylacyjne stacji prefabrykowanej podziemnej powinny być wykonane z malowanego proszkowo aluminium,

zabezpieczonego przed korozją pasywacją tytanową i przystosowane do podłączenia połączeń wyrównawczych z Główną Szyną Uziemiającą stacji. Zastosowanie pokryw/klap, ram stalowych i krat wentylacyjnych narażonych na bezpośrednie oddziaływanie mechaniczne (transport, piesi, rowerzyści itp.) wymaga stosowania odpowiedniej stali np. S355J2 wg [N79]. oraz odpowiednich farb i powłok zabezpieczających przed korozją i oddziaływaniem otoczenia tj. o odpowiedniej odporności na starzenie w podwyższonej temperaturze i wilgotności, odpowiedniej odporności na ścieranie, promieniowanie UV oraz o odpowiedniej przyczepności. Pozostałe elementy stalowe nie narażone na bezpośrednie oddziaływanie mechaniczne jw. powinny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo i malowane w systemie duplex.

- 7.6.4.13. Kotwy na ścianach dla potrzeb montażu drabin lub schodów należy wykonać z materiału odpornego na wilgoć i działanie korozji np. ze stali nierdzewnej lub aluminium.
- 7.6.4.14. Drabiny lub schody powinny być zabudowane na stałe we włazach. Drabiny wykonane jako aluminiowe. Zaleca się stosowanie schodów. W przypadku drabin należy stosować drabiny pionowe z poręczą zejścia. Należy przewidzieć możliwość demontażu drabin lub schodów na czas wymiany transformatora.
- 7.6.4.15. Obudowa stacji powinna umożliwiać zabudowę/być wyposażona w:
- Miejsce na instalację szafki sterowniczej.
 - Atestowany system umożliwiający założenie zawiesi i elementów stabilizujących na czas transportu i rozładunku stacji.
- 7.6.4.16. Kolorystyka prefabrykowanej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN

Dachy kominków wentylacyjnych:	RAL 7035
Elewacja kominków wentylacyjnych:	RAL 7035
Właz:	RAL 7037
Ściany wewnętrzne:	kolor biały ¹⁰

- 7.6.4.17. Dopuszcza się możliwość zmiany koloru wg palety RAL na wniosek projektanta lub architekta miejskiego na etapie opracowania projektu budowlanego. Zastosowana paleta barw powinna być zgodna lub zbliżona do ujętych w System Identyfikacji Wizualnej TAURON Dystrybucja. Dopuszcza się zastosowanie innych wzorników barw (np. wzorników barw producentów tynków) przy zachowaniu kolorystyki (odpowiedników barw wg RAL) określonej powyżej.

7.6.5. Komunikacja

- 7.6.5.1. Przewiduje się równoległą (współbieżną) komunikację z systemem SCADA, za pośrednictwem łączności TETRA i GSM/3G/LTE lub TETRA i lokalnej sieci komputerowej LAN w standardzie Ethernet lub GSM/3G/LTE i lokalnej sieci komputerowej LAN w standardzie Ethernet. Wymiana sygnałów między stacją a systemem SCADA może być realizowana oparciu o łącza światłowodowe. Wyposażenie tej stacji w urządzenia teletransmisyjne należy uzgodnić na etapie projektowania z komórką merytoryczną w Oddziale.
- 7.6.5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące modułu komunikacyjnego określono w pkt 6.4.15 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.6.5.3. Wymagania dotyczące modemu komunikacyjnego GSM określono w pkt 6.5 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.6.5.4. Wymagania szczegółowe dotyczące terminala komunikacyjnego TETRA określono w pkt 6.6 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.6.5.5. Antena TETRA, GSM powinna być umieszczona w części naziemnej stacji (kanał/komin wentylacyjny, właz rewizyjny) lub na zewnątrz stacji (miejsce do

¹⁰ Farby dostosowane do zwiększonej wilgotności.

ustalenia przez projektanta stacji np. elewacja sąsiedniego budynku, istniejący okoliczny słup). Przewiduje się antenę o charakterystyce dookólnej (w przypadkach niedostatecznego poziomu sygnału dopuszcza się zastosowanie anteny kierunkowej). W przypadku wyprowadzenia anteny poza stację, w górnej części zewnętrznej elewacji ściany stacji należy zlokalizować szczelny przepust, umożliwiający wprowadzenie przewodów instalacji antenowej do stacji. Wymagania szczegółowe dla anten określono w pkt 6.7 Załącznika nr 5 do Standardu. W zakresie układów pomiarowych bilansujących pomieszczenie stacji musi posiadać miejsce do instalacji anteny GSM/GPRS oraz dodatkowo miejsce (przepust) umożliwiające wyprowadzenie obwodu instalacji anteny na zewnątrz w przypadku takiej potrzeby.

7.6.6. Odwodnienie

7.6.6.1. Nie należy lokalizować stacji prefabrykowanych podziemnych na terenach, na których zachodzi możliwości zalania stacji przez wody gruntowe lub opadowe.

7.6.6.2. Konstrukcja stacji powinna uniemożliwiać gromadzenie wody na poziomie urządzeń oraz w kanale kablowym (wymagany system odprowadzenia wody do kanalizacji deszczowej przez odpowiednie zawory zwrotne). W przypadku stacji z oddzielną klatką schodową powinna istnieć możliwość samoistnego odprowadzenia wody z podłogi klatki w przypadku jej nagromadzenia np. podczas prac przy otwartym wlocie i opadach deszczu. Jeżeli występują w klatce schodowej drzwi do stacji, powinny one posiadać próg uniemożliwiający wnikanie wody do pomieszczenia stacji w przypadku przedostania się wody do klatki schodowej. Zamykany włącznik powinien być skonstruowany w sposób uniemożliwiający wnikanie wody gromadzonej na poziomie powierzchni gruntu do stacji przed otwarciem i po otwarciu klap lub pokryw (np. płyt betonowych) - w zależności od zastosowanego rozwiązania. Oprócz izolacji wodoochronnej obudowy oraz instalacji odprowadzania wody z pomieszczenia stacji do kanalizacji deszczowej, należy stosować adekwatny do zagrożenia system odwodnienia otoczenia budynku stacji. Podczas posadawiania stacji wymaga się wykonania instalacji drenażowej wokół stacji z odprowadzeniem wody do kanalizacji deszczowej, której rodzaj i długość powinna być zależna od rodzaju gruntu oraz warunków geodezyjnych na danym terenie. Przykładowa ilustracja stacji drenażowej została przedstawiona na rysunku nr 5.1 i nr 5.2 w Załączniku nr 4 do Standardu. Zaleca się grawitacyjne odprowadzanie wody deszczowej.

7.6.6.3. W stacji należy zastosować sygnalizację awarii systemu odprowadzania wody ze stacji. Sygnał o awarii jw. powinien być wyprowadzony do systemu SCADA zgodnie z pkt 6.4.14.1 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.6.6.4. Stację prefabrykowaną podziemną należy wyposażyć w System Sygnalizacji Pożarowej w oparciu o wytyczne określone przez TD S.A. .

7.7. Przepusty

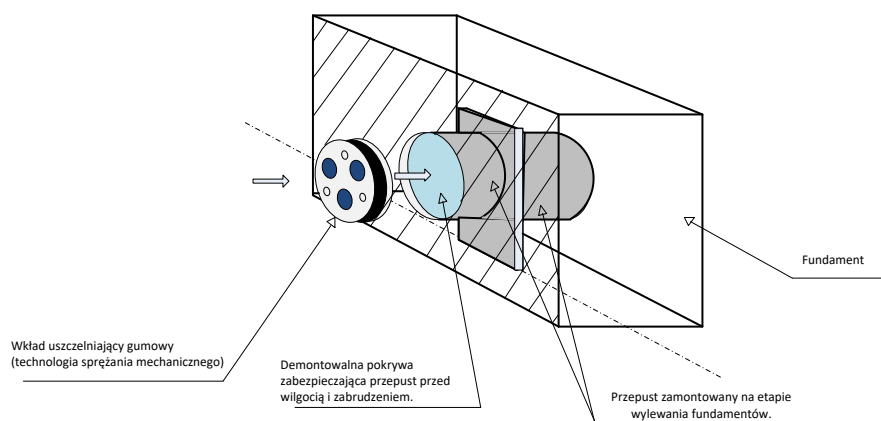
7.7.1. Na etapie prefabrykacji betonowej konstrukcji obudowy stacji należy wykonać przepusty kablowe SN i nN, przepust dla przewodów instalacji antenowych, przepusty uziemiające oraz przepusty do wprowadzenia kabli agregatu prądotwórczego. Przykładowe rozmieszczenie przepustów przedstawia rysunek nr 5.1 lub 5.2. w Załączniku nr 4 do Standardu. Przepust do wprowadzenia kabli agregatu zlokalizowany w części naziemnej stacji (klapa wlotu, strop lub naziemna część komina wentylacyjnego). Przykładowa lokalizacja przepustu do kabli agregatu zamieszczona jest na rysunku nr 4.1. lub 4.2 w Załączniku nr 4 do Standardu. W przypadku zastosowania komunikacji i sterowania z wykorzystaniem światłowodów stacja powinna być również wyposażona w przepusty do rur światłowodów.

7.7.2. Przepusty kablowe SN i nN.

- 7.7.2.1. Prefabrykowane przepusty kablowe o długości odpowiadającej grubości ściany należy wykonać na etapie prefabrykacji konstrukcji betonowej w technologii gwarantującej szczelność na styku z ścianą. Przepusty zamknięte np. pokrywą, winny zapewniać szczelność bez wprowadzonych kabli przez cały okres użytkowania stacji. Wymaga się zastosowania pokryw zabezpieczających przepust jako wykręcanych lub wybijanych. Nie dopuszcza się rozwiązań z wybijaniem osłabionej warstwy betonu fundamentu. Wymagane są rozwiązania systemowe oparte na wkładach uszczelniających umieszczonych w przepustach (poglądowa ilustracja przykładowego rozwiązania na rysunku nr 7.7.2.1 poniżej). Wkłady uszczelniające gumowe montowane w przepustach, wykonane w technologii „sprężania mechanicznego” z zastosowaniem blach i śrub kwasoodpornych, winny być wodoszczelne. Szczelność powinna być zapewniona zarówno w przypadku zamkniętego przepustu pokrywą, jak i z zastosowaniem wkładu uszczelniającego zamontowanego na kablu. System (przepust – wkład uszczelniający) powinien umożliwiać wielokrotne użycie, w tym wymianę kabli oraz ponowne zamknięcie przepustu wkładem uszczelniającym. W stacjach istniejących dopuszcza się przepusty kablowe realizowane przez zastosowanie samego wkładu uszczelniającego jw. umieszczonego w wykonanym otworze w ścianie stacji.

Rysunek 7.7.2.1.

Idea realizacji przepustów kablowych w stacji prefabrykowanej podziemnej.



- 7.7.2.2. Przepusty wraz z pokrywami oraz przepusty wraz z zamontowanymi wkładami uszczelniającymi na kablach (jako system) powinny posiadać dokument jakości potwierdzający gwarantowaną szczelność – słup wody o ciśnieniu min. 1 bar. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wyższą wartość szczelności przepustu z uwagi na zwiększone spodziewane ciśnienie wody gruntowej, jednak powinno to być zweryfikowane na etapie projektowania stacji. Szczelność na styku przepust – beton również na słup wody o ciśnieniu min 1 bar lub więcej, analogicznie jw. w zależności od spodziewanego ciśnienia wody. W przypadku możliwości wystąpienia wyższego ciśnienia wody należy zastosować przepusty o szczelności dobranej do spodziewanego ciśnienia wody. Dobierając przepusty należy zwrócić uwagę na możliwy stały i krótkotrwały/katastrofalny napór wody w rozpatrywanej lokalizacji stacji (dokument jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu).
- 7.7.2.3. Przykładowa ilustracja lokalizacji przepustów przedstawiona jest na rysunku nr 5.1 lub 5.2. w Załączniku nr 4 do Standardu.

- 7.7.2.4. Średnica pojedynczego przepustu SN w zakresie 150÷170 mm (przepust na 3 pojedyncze kable w izolacji wytłaczanej o przekroju od 120 mm² do 240 mm²). Głębokość, na której należy zabudować przepust SN min 100 cm pod poziomem terenu.
- 7.7.2.5. Średnica pojedynczego przepustu nN powinna być w zakresie 100÷150 mm. Głębokość, na której należy zabudować przepust nN, powinna być min 70 cm pod poziomem terenu.
- 7.7.2.6. Minimalna ilość zabudowanych przepustów SN i wkładów uszczelniających powinna być równa liczbie wyprowadzanych linii kablowych.
- 7.7.2.7. Minimalna ilość zabudowanych przepustów nN i wkładów uszczelniających powinna być równa liczbie pól odpływowych rozdzielnicy nN.
- 7.7.2.8. Kable antenowe GSM i TETRA na zewnątrz stacji (jeżeli jest taka konieczność) należy prowadzić przez szczelny przepust. Wymagane są rozwiązania systemowe oparte na wkładach uszczelniających umieszczonych w przepustach. Wkłady uszczelniające gumowe montowane w przepustach, wykonane w technologii „sprężania mechanicznego” z zastosowaniem blach i śrub kwasoodpornych, winny być wodoszczelne. Szczelność o parametrach adekwatnych do parametrów szczelności przepustów dla kabli Sn i nN, powinna być zapewniona zarówno w przypadku zamkniętego przepustu pokrywą, jak i z zastosowaniem wkładu uszczelniającego zamontowanego na kablach antenowych. System (przepust – wkład uszczelniający) powinien umożliwiać wielokrotne użycie, w tym wymianę kabli antenowych oraz ponowne zamknięcie przepustu wkładem uszczelniającym. (dokument jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu).
- 7.7.2.9. Lokalizacja przepustów powinna być uzgodniona z TD S.A. na etapie projektowania stacji.

7.7.3. Przepusty uziemiające

Przepusty uziemiające, wodoszczelne, zabezpieczające wyprowadzenie przewodów uziemiających (uziemia funkcjonalno-ochronnego) przed wnikaniem wody i wilgoci do stacji, należy wykonać na etapie prefabrykacji konstrukcji betonowej, w ścianie stacji na głębokości 30 cm ÷ 50 cm pod poziomem terenu. Przepusty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i przystosowane do połączenia z obydwu stron (od zewnątrz i od wewnątrz stacji) z bednarką przewodu uziemiającego dwoma śrubami M12 lub dwoma śrubami M10. Przepusty uziemiające powinny być dostosowane do prądów wytrzymywanych połączeń uziemiających stacji tj. prądu znamionowego krótkotrwałego wytrzymywanego oraz szczytowego wytrzymywanego dla stacji określonych w tabeli 7.6.3.7. Długość przepustów powinna być dopasowana do szerokości ściany.

Od strony pomieszczenia stacji powinno być przyłącze przepustu z gwintem wewnętrznym pod śrubę 2 x M12 lub 2 x M10 do podłączenia płaskownika przewodu uziemiającego połączonego z Główną Szyną Uziemiającą (dalej GSU). Od zewnątrz budynku powinno być przyłącze przepustu z gwintem wewnętrznym pod śrubę 2 x M12 lub 2 x M10 do podłączenia bednarki uziomu zewnętrznego. W ramach jednego punktu połączenia GSU z uziomem zewnętrznym dopuszcza się stosowanie 2 pojedynczych przepustów z gwintem wewnętrznym pod śrubę 1 x M12 lub 1 x M10.

Dopuszcza się również rozwiązania oparte na gumowych wkładach uszczelniających umieszczonych w przepustach jak w pkt 7.7.2, dostosowanych do skutecznego uszczelnienia przewodów uziemiających przy przejściu przez ścianę. Wkłady uszczelniające gumowe montowane w przepustach wykonane w technologii „sprężania mechanicznego”, z zastosowaniem blach i śrub kwasoodpornych, winny być wodoszczelne.

Przepusty uziemiające powinny zapewniać szczelność na słup wody o ciśnieniu 1 bar, adekwatnie do szczelności przepustów kablowych (dokument jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu).

Przykładowa ilustracja lokalizacji przepustów przedstawiona jest na rysunkach nr 5.1 i nr 5.2 w Załączniku nr 4 do Standardu. Lokalizacja przepustów powinna być uzgodniona z TD S.A. na etapie projektowania stacji.

7.7.4. Przepust do wprowadzenia kabla agregatu prądotwórczego.

Klapę wjazdu, strop stacji lub komin wentylacyjny (rysunek nr 4.1 lub 4.2 w Załączniku nr 4 do Standardu) należy wyposażyć w otwierane tylko od wewnątrz stacji dwa przepusty o średnicy min 150 mm w stopniu ochrony IP61, umożliwiające wprowadzenie kabli (max. 2 x 4 x 1 x 240 mm²) agregatu przewoźnego o mocy 630 kVA.

Przepusty powinny umożliwiać szybkie i niepowodujące uszkodzenia wprowadzenie kabli. Jeżeli kable są wprowadzone wymaga się stopnia ochrony IP43. Przepust umożliwiający wielokrotne otwieranie i zamykanie.

7.8. Wewnętrzny korytarz obsługi

7.8.1. Stacja transformatorowa prefabrykowana podziemna SN/nN powinna posiadać wewnętrzny korytarz obsługi, który umożliwia dostęp do rozdzielnic SN, nN, szafki sterowniczej, szafki układu pomiarowego, komory transformatora itp. Przedział rozdzielnic wraz z korytarzem obsługi powinien być odgradzony od komory transformatora ścianą lub przegrodą z blachy ocynkowanej ogniowo bądź siatki stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe. Ściany należy pokryć farbą lateksową lub akrylową w kolorze białym o podwyższonej odporności na wilgoć.

7.8.2. Szerokość korytarza obsługi powinna być zgodna z [N61].

7.8.3. Kanał kablowy, podłoga techniczna, podłoga z krat pomostowych powinny umożliwiać dostęp do kabli i wykonywanie fazowania kabli oraz umożliwić pozostawienie zapasu kabla pozwalającego na wykonanie głowic kablowych bez konieczności wykonywania wstawek.

7.8.4. W przypadku zastosowania kanału kablowego pokrywa wjazdu do kanału kablowego powinna być wykonana, jako antypoślizgowa (tzw. „leżki”), z jednolitej blachy ocynkowanej ogniowo i zlicowana z posadzką betonową.

7.8.5. W przypadku konieczności stacje należy wyposażyć w osłony dla kabli prowadzonych po ścianach, znajdujących się bezpośrednio w otoczeniu drabin. Kanały kablowe i wyprowadzenia kabli ze stacji należy przewidzieć możliwie daleko od schodów i drabin. Zaleca się prowadzić kable po ścianach za rozdzielnicami.

7.9. Stanowisko transformatora

7.9.1. Konstrukcja obudowy powinna umożliwiać wstawienie transformatora o mocy do 630 kVA (w stacjach dwutransformatorowych 2 transformatorów o mocy 630 kVA). Każde stanowisko transformatora powinno być wyposażone w dedykowaną misę lub odpowiednio wyprofilowaną podłogę zdolną pomieścić 120% ilość oleju w przypadku awarii transformatora. Misa powinna być szczelna, nie przepuszczająca oleju i wody tj. np. pokryta farbą olejoodporną (min. 3 warstwy) zapobiegającą przedostaniu się oleju do podłoża. Wymagania nie stosuje się w przypadku zastosowania transformatorów suchych.

7.9.2. Zaleca się stosować rozwiązania zapobiegające przenoszeniu się drgań transformatora na elementy konstrukcyjne stacji. Każdorazowo w nowych stacjach

należy zastosować podkładki wibroakustyczne oraz jako połączenia transformatora z rozdzielnicami SN i nN stosować połączenia elastyczne (kablowe).

- 7.9.3. W przypadku istniejących stacji podczas wymiany transformatora lub modernizacji stacji, stanowisko transformatora należy wyposażać w podkładki wibroakustyczne oraz jako połączenia transformatora z rozdzielnicami SN i nN stosować połączenia elastyczne (kablowe).
- 7.9.4. Transformator należy umieścić na stanowisku w sposób umożliwiający odczytanie tabliczki znamionowej transformatora, ew. sprawdzenie wskaźnika poziomu oleju oraz łatwy dostęp do przełącznika zaczepów.
- 7.9.5. Dostęp do stanowiska transformatora powinien odbywać się poprzez oddzielne drzwi zamontowane w siatce wygradzającej lub dedykowany wjazd do komory transformatora.
- 7.10. Transformator
- 7.10.1. Standardowo stacje należy wyposażać w transformatory olejowe do mocy znamionowej transformatora 630 kVA, zgodne ze Standardem technicznym [T1]. Dopuszcza się stosowanie transformatorów suchych (z izolacją żywiczną) o obniżonym poziomie mocy akustycznej tzw. niskoszumowe tylko w wyjątkowych przypadkach np. zagrożenia przeciwpożarowego. W przypadku zastosowania transformatora suchego nie zachodzi potrzeba stosowania misy olejowej. Stosowanie kondensatorów do kompensacji biegu jałowego transformatora stosować w stacjach z transformatorami o określonej mocy zgodnie ze Standardem technicznym [T1].
- 7.11. Parametry techniczne rozdzielnic SN
- 7.11.1. Rozdzielnica SN oraz łączniki powinny spełniać wymagania zawarte w: [N10] lub [N64], [N28], [N65], [N66], [N67], [N68], [N69], [N70].
- 7.11.2. Przewiduje się stosowanie urządzeń SN na dwa znormalizowane poziomy napięć: 24 kV oraz 36 kV o parametrach przedstawionych w tabeli nr 7.11.3.
- 7.11.3. Rozdzielnice stosowane w sieci o napięciu 20 kV lub niższym powinny być wykonane w izolacji na napięcie 24 kV.

Tabela 7.11.3

Parametry techniczne rozdzielnic SN

Lp.	Nazwa parametru technicznego	Wymagana wartość		Norma
1.	Napięcie znamionowe	24 kV	36 kV	[N15]
2.	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej doziemne i międzybiegunowe	50 kV	70 kV	[N65]
3.	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe doziemne i międzybiegunowe	125 kV	170 kV	[N65]
4.	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej	60 kV	80 kV	[N65]
5.	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej	145 kV	195 kV	[N65]

Lp.	Nazwa parametru technicznego	Wymagana wartość		Norma
6.	Prąd znamionowy szyn zbiorczych rozdzielnicy	630 A	630 A	[N18]
7.	Prąd znamionowy pól rozłącznikowych	630 A	630 A	[N18]
8.	Prąd znamionowy wyłączalny rozłącznika w polach liniowych w obwodzie o małej indukcyjności I_{load}	630 A	630 A	[N68]
9.	Prąd znamionowy wyłączalny rozłącznika w polach liniowych – prąd ładowania kabli I_{cc}	50 A	50 A	[N68]
10.	Prąd znamionowy pól wyłącznikowych	500 ÷ 630 A	500 ÷ 630 A	[N18]
11.	Prąd znamionowy pól transformatorowych wyposażonych w rozłącznik i bezpieczniki SN	min 200 A	min 200 A	[N18]
12.	Prąd znamionowy pól transformatorowych wyposażonych w wyłącznik SN	min 200 A	min 200 A	[N18]
13.	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych i uziemnika, wyłącznika, rozłącznika w polu dla czasu trwania zwarcia 1 sekunda.	min. 16 kA min. 20 kA ¹¹	min. 16 kA	[N31]
14.	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (dynamiczny)	40 kA 50 kA ¹²	40 kA	[N31]
15.	Odporność rozdzielnicy na wewnętrzne zwarcie łukowe na szynach zbiorczych i przedziale kablowym.	min. IAC-AFLR ¹³ 16 kA/1s 20 kA/1s ¹⁴	min. IAC-AFLR 16 kA/1s	[N70]
16.	Stopień ochrony obudowy	nie mniej niż IP 3X ¹⁵	nie mniej niż IP 3X	[N28]
17.	Średnia wartość wilgotności względnej mierzona w okresie 24 h	≤ 95%	≤ 95%	[N61]
18.	Minimalna temperatura otoczenia	-25 °C	-25 °C	[N61]
19.	Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne	IK07	IK07	[N10]
20.	Klasa rozłącznika	M1, E1 ¹⁶ , E2	M1, E1, E2	[N68]
21.	Klasa wyłącznika	M1, E2	M1, E2	[N66]
22.	Czas własny wyłącznika przy otwieraniu	70 ms	70 ms	-
23.	Czas wyłączania	100 ms	100 ms	-
24.	Szyny zbiorcze	miedziane	miedziane	-

¹¹ W przypadku napięcia nominalnego 6 kV wymagana wartość 20 kA/1 sekundę.

¹² W przypadku napięcia nominalnego 6 kV wymagana wartość 50 kA.

¹³ W przypadku rozdzielnic z izolacją powietrzną dopuszcza się odporność IAC-AFL.

¹⁴ W przypadku napięcia nominalnego 6 kV wymagana wartość 20 kA/1 sekundę.

¹⁵ IP3X wymagane dla nowych rozdzielnic oraz przy wymianie całego pola lub rozdzielnicy. Nie dotyczy wymian poszczególnych elementów rozdzielnicy np. rozłączników SN.

¹⁶ Dotyczy rozdzielnic w izolacji powietrznej „p”.

- 7.12. Wyposażenie i układ pól rozdzielnic SN
- 7.12.1. Przykładowe oznaczenie konfiguracji rozdzielnic SN w stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej przedstawiono w pkt 6.1.4. Schematy elektryczne poszczególnych rodzajów pól SN składowych danej konfiguracji rozdzielnic SN w stacji transformatorowej prefabrykowanej podziemnej zamieszczono w Załączniku nr 4 do Standardu rysunki od nr 1.1 do nr 1.8.
- 7.12.2. Rozdzielnica SN powinna być wyposażona w łączniki z napędami ręcznymi przystosowanymi do zabudowy napędów silnikowych lub wyposażona w łączniki z napędami silnikowymi.
- 7.12.3. Standard przewiduje stosowanie łączników z napędem silnikowym oraz urządzeń telemechaniki w uzasadnionych przypadkach. W takich przypadkach napędy elektryczne łączników należy zasilć napięciem 24 V DC.
- 7.12.4. Standard przewiduje stosowanie rozdzielnic SN w układach lub 3 - 4 polowych, podstawowo z jednym polem transformatorowym i polami liniowymi.
- 7.12.5. Rozdzielnice SN należy projektować dobierając liczbę pól według rzeczywistych potrzeb.
- 7.12.6. Pole transformatorowe o prądzie znamionowym min 200 A.
- 7.12.6.1. Dopuszcza się dwa wykonania obwodów pierwotnych pola transformatorowego:
- pole w konfiguracji z **rozłącznikiem i bezpiecznikiem**,
 - pole w konfiguracji z **wyłącznikiem**.
- 7.12.6.2. Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem bez dodatkowych funkcjonalności (X_0).
- Wyposażone w:
- rozłącznik – uziemnik, rozłącznik i uziemnik,
 - uziemnik od strony kabla,
 - bezpieczniki SN wyposażone w dodatkowe elementy termoczule (wyzwalacze termiczne), z wybijakiem powodujące otwarcie rozłącznika,
 - blokady mechaniczne oraz elektryczne (w uzasadnionych przypadkach) niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnic,
 - napędy ręczne łączników.
- Uziemniki zapewniające:
- obustronne uziemienie wkładki bezpiecznikowej SN¹⁷.
- W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego rozłącznika - uziemnikiem¹⁸ bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).
- Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.1 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.6.3. Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem z funkcjonalnością „o” - pole z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{00}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.6.2. Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.2 Załącznika nr 5 do Standardu.

¹⁷ W przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej dopuszcza się uziemienie wkładki od strony kabla i otwarcie rozłącznika od strony szyn (widoczna przerwa).

¹⁸ W przypadku rozdzielnic SN w izolacji powietrznej rozłącznikiem i uziemnikiem.

- 7.12.6.4. Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{0c}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.6.2. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.3 Załącznika nr 5 do Standardu.

- 7.12.6.5. Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem bez dodatkowych funkcjonalności (X₁).

Wyposażone w:

- wyłącznik próżniowy,
- odłącznik – uziemnik lub odłącznik i uziemnik,
- blokady mechaniczne oraz elektryczne niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnicy,
- napędy ręczne łączników,
- zabezpieczenie autonomiczne.

W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego wyłącznikiem i odłączniko - uziemnikiem bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).

Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.4 Załącznik nr 5.

- 7.12.6.6. Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem z funkcjonalnością „o” - pole z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X₁₀).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.6.5. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.5 Załącznika nr 5 do Standardu.

- 7.12.6.7. Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowane z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{1c}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.6.5. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.6 Załącznika nr 5 do Standardu.

- 7.12.7. Pole liniowe rozłącznikowe SN

- 7.12.7.1. Pole liniowe rozłącznikowe bez dodatkowych funkcjonalności (X₂, X₃, X₄)

Wyposażone w:

- rozłączniko – uziemnik, rozłącznik i uziemnik,
- blokady mechaniczne oraz elektryczne (w uzasadnionych przypadkach) niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnicy,
- napędy ręczne łączników.

W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego rozłączniko - uziemnikiem lub rozłącznikiem i uziemnikiem bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).

Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.2.1 Załącznika nr 5 do Standardu.

- 7.12.7.2. Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{2c}, X_{3c}, X_{4c}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.2 Załącznika nr 5 do Standardu.

- 7.12.7.3. Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „d” – pole z detekcją zwarc i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{2d}, X_{3d}, X_{4d}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.3 Załącznika nr 5 do Standardu.

- 7.12.7.4. Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „t” – pole z detekcją zwarć, ze zdalnym sterowaniem i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{2t} , X_{3t} , X_{4t}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.4 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.8. Pole liniowe wyłącznikowe.
- 7.12.8.1. Pole liniowe wyłącznikowe bez dodatkowych funkcjonalności (X_5 , X_6 , X_7).
- Wyposażone w:
- wyłącznik próżniowy,
 - odłącznik – uziemnik lub odłącznik i uziemnik
 - napędy łączników ręczne,
 - blokady mechaniczne oraz elektryczne niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnicy,
- W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego wyłącznikiem i odłączniko - uziemnikiem bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).
- Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.3.1 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.8.2. Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{5c} , X_{6c} , X_{7c}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.8.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.3.2. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.8.3. Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „t” – pole z detekcją zwarć, ze zdalnym sterowaniem i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{5t} , X_{6t} , X_{7t}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.8.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.3.3. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.8.4. Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „d” i „o”.
- Zgodnie z pkt. 3.3.4. Załącznika nr 5 do Standardu nie dopuszcza się pola o funkcjonalności „d” i „o”.
- 7.12.9. Wskaźniki obecności napięcia
- 7.12.9.1. Każde pole powinno być wyposażone w uniwersalny pojemnościowy dzielnik napięcia na napięcia znamionowe 6 kV do 10 kV, 15 kV do 20 kV lub 30 kV oraz optyczny wskaźnik obecności napięcia na kablu dla każdej fazy wraz z testowymi gniazdami napięciowymi. Dzielniki napięcia dla wskaźników napięcia powinny być dostosowane do napięcia probierczego. Zaleca się stosowanie dzielników o konstrukcji wytrzymałej napięcia probiercze kabli SN bez konieczności zwierania obwodów wejściowych.
- 7.12.9.2. Wskaźniki obecności napięcia na kablu zgodne z [N53] wykonane w systemie LRM powinny być dostosowane do pracy na napięciu 6 kV, 10 kV 15 kV, 20 kV, 30 kV w zależności od napięcia sieci, w której zostanie zabudowana stacja. Wymaga się, aby wskaźniki były stałe – gniazda fazowe i elementy wskazujące wizualnie obecność napięcia powinny być nierozłączne. Wymiana wskaźnika obecności napięcia pracującego na napięciu 6 kV lub 10 kV przy przejściu na napięcie 20 kV lub 15 kV i odwrotnie powinna być możliwa w miejscu zainstalowania rozdzielnicy. Wymaga się aby widocznym miejscu na rozdzielnicy umieszczona była czytelna informacja przy jakich napięciach sieci wskaźnik obecności napięcia może być stosowany (np. naklejka, opis wykonany farbą).

- 7.12.9.3. Testowe gniazda napięciowe i lampki sygnalizacyjne należy umieścić w widocznym miejscu na polach SN z opisem miejsca, na którym znajduje się napięcie.
- 7.12.9.4. Stację z rozdzielnicami „g” lub „s” należy wyposażyć w przenośny tester napięcia (zgodny z [N53]), umożliwiający sprawdzenie zgodności faz pomiędzy gniazdami fazowymi wskaźników obecności napięcia zainstalowanych w polach rozdzielnic SN.
- 7.12.10. Przedział kablowy powinien:
- 7.12.10.1. W podstawowym wykonaniu posiadać głębokość umożliwiającą podłączenie pojedynczego kabla jednożyłowego w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm² zgodnego z normą [N62] za pośrednictwem głowicy konektorowej lub prefabrykowanej¹⁹ zgodnej z normą [N77] i Standardem technicznym [T6]. Głowice powinny być wyposażone w końcówki kablowe śrubowe zgodne z [N52]. Zastosowane głowice konektorowe powinny umożliwiać ich wielokrotny montaż i demontaż (wg potrzeb eksploatacyjnych np. pomiary, fazowanie) na przepuście izolatorowym rozdzielnic SN bez konieczności wymiany elementów składowych zestawu głowicy (śrub mocujących, końcówek kablowych, wystawiania). Zestaw głowic na trzy fazy do pola obejmuje również końcówki kablowe żył roboczych i powrotnych oraz przewód uziemiający.
- 7.12.10.2. W rozdzielnicach typu „g” lub „s” w wariantach wykonania o zwiększonych gabarytach, pomieścić dwa kable jednożyłowe w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm² (rysunek 1.5 i 1.8 w Załączniku nr 4 do Standardu) przyłączone do gniazda konektorowego przy pomocy głowicy konektorowej i głowicy konektorowej sprzęgającej lub pomieścić ogranicznik przepięć oraz kabel jednożyłowy w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm² (rysunek 1.4 i 1.7 w Załączniku nr 4 do Standardu) przyłączony do jednego gniazda konektorowego przy pomocy głowicy konektorowej. W przypadku rozdzielnic typu „p” szerokość i głębokość przedziału kablowego powinna umożliwiać podłączenie dwóch kabli na fazę lub jednego kabla i ogranicznika przepięć na fazę. Głowice konektorowe, sprzęgające i prefabrykowane powinny być zgodne z [N77] i Standardem technicznym [T6].
- 7.12.10.3. W rozdzielnicach typu „g” lub „s” umożliwiać badanie kabli SN bez demontażu głowic kablowych (stosowanych na izolator przepustowy ze stożkiem typu C) tj. bez konieczności odłączania głowicy kablowej od izolatora przepustowego rozdzielnic średniego napięcia.
- 7.12.10.4. W rozdzielnicach typu „g” lub „s” posiadać izolatory przepustowe ze stożkiem zewnętrznym o profilu - typ gniazda A 250 A (pole transformatora - podłączenie głowic konektorowych do rozdzielnic wtykowo) oraz typ C 630 A (pola liniowe - podłączenie głowic konektorowych do rozdzielnic śrubowo) wg [N11]. Dla potrzeb zabudowy sensorów napięciowych dopuszcza się w polach transformatorowych izolatory typu C.
- 7.12.10.5. Posiadać maskownice osłaniające przedział kablowy zapewniające ich łatwy demontaż (nie powinny być przykręcane śrubami) np. w przypadku pomiarów kabli po wcześniejszym zdjęciu blokady napędu uziemnika i maskownicy.
- 7.12.10.6. W rozdzielnicach typu „g” lub „s” lokalizacja izolatorów przepustowych konektorowych powinna umożliwiać podejście kabli od dołu. W przypadku konektorów typu C podłączenie kabli powinno być od frontu rozdzielnic. Dopuszcza się stosowanie rozdzielnic, w których kable od strony SN transformatora wprowadza się do rozdzielnic SN od góry. W rozdzielnicach typu „p” podejście kabli SN od dołu rozdzielnic. Kable należy prowadzić po ścianie

¹⁹ Głowic kablowych prefabrykowanych w przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej

w uchwytach kablowych. Kable stosowane na mosty kablowe od strony transformatora należy zakończyć tradycyjnymi głowicami kablowymi prefabrykowanymi zgodnymi z [N77], z końcówkami kablowymi śrubowymi do żył roboczych kabli zgodnymi z [N52]. Średnica otworu ucha końcówki kablowej do żyły roboczej pod śrubę M12. Żyły powrotne kabli SN od strony transformatora należy połączyć z GSU (Główną Szyną Uziemiającą) np. za pośrednictwem płaskownika z bednarki ocynkowanej, wyposażonego w zaciski do podłączenia końcówek kablowych żył powrotnych. W uzasadnionych przypadkach (np. most kablowy łączący transformator z rozdzielnicą SN od góry) od strony transformatora dopuszcza się również głowice konektorowe. Zastosowane głowice powinny być zgodne z [N77] i [T6]. Dla realizacji powyższych mostów kablowych należy stosować kable zgodne z [N62] typu YHAKXS (NA2XSX) lub równoważne o przekroju co najmniej 70 mm².

- 7.12.10.7. Posiadać uchwyty do zamocowania kabli wykonane z tworzywa sztucznego lub z materiału niemagnetycznego.
- 7.12.10.8. Posiadać zaciski do podłączenia żył powrotnych kabli SN o przekrojach 25 lub 50 mm² oraz uziemienia powłoki półprzewodzącej głowic konektorowych. Końcówki kablowe śrubowe do żył powrotnych kabli powinny być zgodne z [N52].
- 7.12.10.9. W zależności od typu i przypisanych funkcjonalności rozdzielnic SN (określonych w Załączniku nr 5 do Standardu pkt 3) dla potrzeb pomiaru napięcia SN, w polach transformatorowych w rozdzielnicach typu „g” lub „s” należy zastosować głowice konektorowe ekranowane umożliwiające zabudowę sensorów napięciowych w tego typu głowicach. Głowice umożliwiające podłączenie sensora napięcia do każdej fazy w polu transformatora powinny być przyłączane do izolatorów przepustowych ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym „C”. W istniejących rozdzielnicach z gniazdami typu „A” dopuszcza się stosowanie adapterów umożliwiających podłączenie sensorów napięciowych o wymiarach dostosowanych do gniazd typu „C”. W przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej dopuszcza się inne rozwiązania umożliwiające zabudowę sensorów napięciowych w polu transformatorowym (np. sensor jako izolator wsporczy oszynowania).
- 7.12.10.10. Ponadto każde pole liniowe z funkcjonalnością „d” lub „t” (wg pkt 3 Załącznika nr 5 do Standardu) powinno być wyposażone w sensory prądowe.
- 7.12.11. Łączniki i wkładki bezpiecznikowe SN
 - 7.12.11.1. Wszystkie łączniki powinny być wyposażone w napęd, umożliwiający jednoczesne rozłączanie jak również załączanie wszystkich faz.
 - 7.12.11.2. Należy stosować rozdzielnice wyposażone w napędy elektryczne lub umożliwiające zabudowę napędów elektrycznych łączników oraz każdorazowo wyposażać rozłącznik w łączniki pomocnicze sygnalizujące stan położenia styków rozłącznika. Napędy elektryczne łączników należy zasilać napięciem 24 V DC.
 - 7.12.11.3. Na elewacji rozdzielnic należy umieścić schemat jednokreskowy rozdzielnic z odwzorowaniem stanu położenia wszystkich łączników SN, oraz wskaźnik obecności napięcia.
 - 7.12.11.4. Wyłączniki mają mieć próby typu zgodnie z [N66].
 - 7.12.11.5. W rozdzielnicach typu „g” tuby bezpiecznikowe lub w rozdzielnicach typu „p” podstawy bezpiecznikowe w polu transformatora muszą umożliwiać zabudowę wkładek bezpiecznikowych SN o prądzie znamionowym wkładki do 125 A. W przypadku rozdzielnic w izolacji SF₆ nie dopuszcza się rozwiązań z tubami rozmieszczonymi w układzie pionowym. Tuby bezpiecznikowe, wkładki bezpiecznikowe SN powinny być zgodne z [N25] i współpracować w zestawie z rozłącznikiem SN zgodnie z normą [N69].

- 7.12.11.6. Napęd uziemników powinien być ręczny, bezpośredni. Uziemnik w polu z rozłącznikiem i bezpiecznikiem z napędem jak wyżej dla bezpieczeństwa obsługi powinien zapewniać dwustronne uziemienie wkładki bezpiecznikowej²⁰. W przypadku rozdzielnic SN w izolacji powietrznej wymaga się otwarcia rozłącznika celem stworzenia widocznej przerwy i załączenia uziemnika od strony kabla przy wymianie wkładki bezpiecznikowej SN.
- 7.12.11.7. Wkładki bezpiecznikowe muszą być dobrane zgodnie z zakresem napięcia określonym przez producenta i dostosowane do mocy transformatora SN/nN. Zalecany dobór wkładek bezpiecznikowych w zależności od mocy transformatora ilustruje tabela 7.12.11.7. W przypadku pól rozłącznikowych z bezpiecznikami należy stosować wkładki bezpiecznikowe o parametrach i charakterystykach zgodnych z zaleceniami producenta rozdzielnic SN.

Tabela 7.12.11.7

Wielkość wkładek bezpiecznikowych

Moc znamionowa transformatora (kVA)	Napięcie znamionowe transformatora(kV)				
	6,3	10,5	15,75	21	31,5
	Prąd znamionowy bezpiecznika HH (A)				
63	16	10	10	6(6,3)	6(6,3)
100	25	16	16	10	6(6,3)
160	40	25	20	16	10
250	63	40	25	20	16
400	80	63	40	30(31,5)	25
630	125	80	63	50	40

7.12.12. Sensory napięciowe

Szczegółowe wymagania dla sensorów napięciowych określono w pkt 3.4 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.13. Sensory prądowe

Szczegółowe wymagania dla sensorów napięciowych określono w pkt 3.5 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.13. Izolacja rozdzielnic SN

- 7.13.1. Rozdzielnica SN powinna być wykonana w izolacji stało-powietrznej ("s"), izolacji powietrznej („p”) lub gazowej SF₆ ("g"). Dopuszcza się rozdzielnice, w których wydmuch gazów jest skierowany w dół do części fundamentowej lub do góry pod warunkiem spełnienia wymagań dla obudowy stacji w zakresie odporności obudowy stacji na wewnętrzne 3-fazowe zwarcie łukowe po stronie średniego napięcia IAC–AB 16kA/1s określonej w pkt 7.6.3.7. Decyzję o zastosowaniu rodzaju rozdzielnic podejmuje TD S.A.
- 7.13.2. Standardowo należy stosować rozdzielnice SN 3 lub 4 polowe, podstawowo z jednym polem transformatorowym i polami liniowymi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się inną liczbę pól rozdzielnic SN. Rozdzielnice SN należy projektować dobierając wyposażenie i liczbę pól według rzeczywistych potrzeb. W przypadku stacji dwutransformatorowych układ rozdzielnic SN powinien być dostosowany do konkretnej sytuacji (np. układ 1X₀2X₂1X₀).
- 7.13.3. Z uwagi na właściwości gazu SF₆ (gaz cięższy od powietrza), stosowanie rozdzielnic w izolacji gazowej SF₆, powinno być ograniczone wyłącznie do

²⁰ Obustronne uziemienie wkładki bezpiecznikowej przy wymianie wkładki.

- wyjątkowych przypadków, w których istnieją techniczne przeciwwskazania zastosowania izolacji stało-powietrznej lub izolacji powietrznej.
- 7.13.4. W przypadku zastosowania rozdzielnicy w izolacji gazowej SF₆ należy ją wyposażać w manometr, informujący o właściwym/niewłaściwym ciśnieniu gazu SF₆ lub wskaźnik informujący o właściwej/niewłaściwej gęstości gazu wewnątrz zbiornika. W stacjach z szafką sterowniczą manometr lub wskaźnik powinien być wyposażony, w co najmniej jeden styk przełączalny, umożliwiający wyprowadzenie sygnału do SCADA, natomiast w stacjach bez szafki sterowniczej manometr lub wskaźnik powinny być przystosowane do ewentualnej zabudowy styku przełączalnego w przyszłości.
- 7.13.5. W rozdzielnicy w izolacji gazowej lub w izolacji stało-powietrznej zbiornik z gazem SF₆ lub „suchym” powietrzem, w którym zabudowane są aparaty i główny tor szynowy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej – kwasoodpornej. Dopuszcza się rozdzielnice, w których w jednym zbiorniku znajdują się aparaty stanowiące poszczególne pola lub rozdzielnice, w których każde pole posiada wydzielony zbiornik jw. Przy doborze rozdzielnicy w przypadku wymiany w istniejących stacjach, należy brać pod uwagę jej wymiary w aspekcie transportu rozdzielnicy do pomieszczenia stacji (szerokość korytarzy, wjazdu itp.).
- 7.13.6. Rozdzielnica w izolacji powietrznej „p” powinna posiadać uziemioną, stałą przegrodę lub wysuną płytę izolacyjną tworzącą dwa przedziały: kablowy i szyn zbiorczych.
- 7.13.7. Maskownice osłaniające przedział kablowy powinny zapewniać łatwy ich demontaż, bez użycia narzędzi.
- 7.13.8. Rozdzielnica typu „g” i „s” powinna być wyposażona w osłony/korki izolatorów przepustowych przed zabrudzeniami w czasie transportu. W polach rezerwowych osłony/korki powinny pozostać do czasu podłączenia kabla SN do rozdzielnicy SN.
- Uwaga ! Jeśli osłony/korki izolatorów nie są korkami izolacyjnymi, należy zablokować napędy łączników (np. za pomocą kłódki) w danym polu, przed przypadkowym załączeniem danego pola bez podłączonych głowic. Załączenie łącznika w polu z osłonami/korkami nie będącymi pełną izolacją spowoduje uszkodzenie rozdzielnicy.
- 7.14. Zabezpieczenia antykorozyjne
- 7.14.1. Rozdzielnica SN powinna posiadać stopień ochrony co najmniej IP 3X, a elementy metalowe rozdzielnicy zabezpieczone przed korozją w klasie C3²¹ wg [N3].
- 7.14.2. Osłony i ramy metalowe rozdzielnicy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką Zn, Al-Zn lub malowane farbami proszkowymi.
- 7.14.3. Elementy stalowe konstrukcji powinny być wykonane z metali nieulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe powłoką o grubości zgodnie z [N4].
- 7.14.4. Elementy ruchome (np. sworznie) oraz sprężyny dociskowe powinny być wykonane z metalu/stopu nieulegającego korozji.
- 7.15. Blokady
- 7.15.1. Pola w rozdzielnicy SN powinny posiadać blokady mechaniczne lub rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiające wykonanie niedozwolonych czynności łączeniowych w polu w tym:

²¹ Dopuszczenie innych równoważnych norm i oznaczeń tylko za zgodą TD S.A.

- uziemienie linii bez jej odłączenia od szyn (zastosowanie blokady uniemożliwiającej zamknięcie uziemnika przy załączonym rozłączniku lub wyłączniku),
- załączenie pod napięcie uziemionej linii (zastosowania blokady uniemożliwiającej załączenie uziemionej linii kablowej SN pod napięcie od strony szyn SN rozdzielnicy; w układach, w których rozłącznik nie jest częścią toru uziemienia kabla wymaga się blokady uniemożliwiającej załączenie rozłącznika przy zamkniętym uziemniku w polu rozdzielnicy,
- otwarcie przedziału kablowego przy otwartym uziemniku; przy otwartym przedziale kablowym dla umożliwienia pomiarów kabli musi istnieć możliwość odziemienia tych kabli.

7.15.2. W przypadku sterowania zdalnego należy zastosować blokadę elektryczną sterowania rozłącznikami od zaniku ciśnienia gazu SF₆.

7.15.3. Konstrukcja rozdzielnicy SN powinna posiadać blokadę mechaniczną sterowania ręcznego z możliwością założenia kłódki.

7.15.4. Manipulacje łączeniowe odłącznikami, rozłącznikami i uziemnikami powinny być realizowane tym samym kluczem.

7.16. Rozdzielnica nN

7.16.1. Parametry techniczne rozdzielnicy nN

7.16.1.1. Rozdzielnica powinna spełniać wymagania norm [N10] lub [N64], [N12] oraz [N28], [N47], [N54], [N55].

7.16.1.2. Wymagane parametry rozdzielnicy nN podano w tabeli nr 7.16.1.2.

Tabela nr 7.16.1.2

Parametry techniczne rozdzielnicy nN

Lp.	Nazwa parametru technicznego	Wymagana wartość	Norma
1.	Napięcie znamionowe	0,4 kV/0,23 kV	[N15]
2.	Poziom izolacji	690 V	[N61]
3.	Częstotliwość	50 Hz	[N61]
4.	Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych	1000 A	[N18]
5.	Prąd znamionowy ciągły pola zasilającego	1000 A	[N18]
6.	Prąd znamionowy ciągły pola sprzęgła	1000 A	[N18]
7.	Prąd znamionowy ciągły pola agregatu	910 A	[N18]
8.	Prąd znamionowy ciągły pola odpływowego	400 A (630 A)*	[N18]
9.	Prąd znamionowy cieplny krótkotrwały	16 kA/1 sek.	[N31]
10.	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	[N31]
11.	Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej 50 Hz	1,89 kV	[N19]
12.	Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane	8 kV	[N19]
13.	Stopień ochrony osłon zewnętrznych od strony obsługi	min IP2X	[N28]
14.	Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne	IK07	[N10]
15.	Klasa ochronności	I	[N47]

Lp.	Nazwa parametru technicznego	Wymagana wartość	Norma
16.	Kategoria palności osłon, uchwytów, płyt montażowych itp.	V0	[N29]
17.	Kategoria palności aparatów	V0	[N29]
18.	Liczba pól odpływowych w stacjach jednotransformatorowych ²²	6 wyposażonych + 4 rezerwowe	-
19.	Liczba pól agregatu w stacji jednotransformatorowej	2	-
20.	Liczba pól agregatu w stacji dwutransformatorowej	2 x 2	-

*W wersji podstawowej wymagana jest rozdzielnica na prąd znamionowy ciągły pola odpływowego 400A. W uzasadnionych przypadkach odpuszcza się pola odpływowe na prąd 630 A.

- 7.16.1.3. Rozdzielnice nN należy wykonywać w postaci konstrukcji szkieletowej, lub modułowej, w obudowie z blachy wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo. W celu zachowania wspólnego potencjału obudowy, należy wszystkie jej elementy konstrukcyjne połączyć poprzez nitowanie, skręcanie lub spawanie. Na elewacji rozdzielnicy niskiego napięcia musi być umieszczona tabliczka znamionowa zawierająca między innymi poniższe informacje:
- producent rozdzielnicy,
 - rok produkcji,
 - numer fabryczny rozdzielnicy,
 - podstawowe parametry techniczne.
- 7.16.1.4. Szyny zbiorcze powinny być wykonane z płaskowników miedzianych o wymiarach minimalnych 60 mm x 10 mm lub 2 x 60 mm x 5 mm (transformator 630 kVA) i rozstawie 185 mm, zamontowane na izolatorach wsporczych o napięciu znamionowym 1 kV. Szyny pomiędzy zaciskami śrubowymi do podłączenia kabli zasilających, a rozłącznikiem głównym, pomiędzy rozłącznikiem głównym, a szynami zbiorczymi rozłączników bezpiecznikowych powinny być wykonane z płaskowników miedzianych o wymiarach minimalnych 60 mm x 10 mm lub 2 x 60 mm x 5 mm (transformator 630 kVA). Połączenie rozłączników listwowych (w przedziale agregatu) z szynami rozdzielni nN, wykonać płaskownikiem miedzianym o wymiarach minimalnych 60 x 10 mm lub 2 x 60 mm x 5 mm (transformator 630 kVA).
- 7.16.1.5. Szyna PEN (pełniąca funkcję szyny ochronnej PE oraz neutralnej N) umieszczona w przedziale kablowym powinna być miedziana o przekroju minimalnym 40 mm x 10 mm (transformator 630 kVA). Szynę PEN należy zamocować na izolatorach wsporczych o najwyższym napięciu roboczym 1kV, zamontowanych na konstrukcji rozdzielnicy. Szyna PEN powinna być bezpośrednio połączona z główną szyną uziemiającą stacji. Nie dopuszcza się połączenia szyny PEN z główną szyną uziemiającą za pośrednictwem obudowy rozdzielnicy. Obudowę należy połączyć z główną szyną uziemiającą za pomocą oddzielnego płaskownika w przypadku obudowy wykonanej z materiału przewodzącego.
- 7.16.1.6. Do szyny PEN należy podłączyć żyły ochronno – neutralne kabli odpływowych za pomocą zacisków typu „V-klema”. Odejścia mogą być realizowane kablami lub przewodami izolowanymi o przekroju żyły roboczej 25 mm² do 240 mm² Al (Cu) i typie żyły: RE, RM, SE, SM (żyły sektorowe w kablach o przekroju od 50 mm²).

²² W stacjach dwutransformatorowych standardowo 2 x 10 pól odpływowych zgodnie ze schematem nr 3.3 w Załączniku nr 4. Dopuszcza się inną liczbę pól rozdzielnicy nN w zależności od zapotrzebowania i gabarytów stacji.

Zaciski typu V powinny być oznaczone logiem producenta i znakiem „CE” oraz posiadać oznakowanie wymaganego momentu siły dokręcenia. W przypadku kabli o żyłach wielodrutowych dopuszcza się stosowanie końcówek kablowych i połączeń śrubowych.

- 7.16.1.7. Rozdzielnicę nN należy wyposażyć w odpowiednie uchwyty z tworzywa lub materiału niemagnetycznego do zamocowania kabli. Pojedynczy uchwyt w zależności od potrzeb powinien obejmować przedział przekrojów 25 mm² - 35 mm² lub 70 mm² - 240 mm² w zależności od przekrojów żył roboczych zastosowanych kabli.
- 7.16.1.8. Od przodu obudowy należy zamocować za pomocą spawania lub przykręcenia za pomocą dwóch śrub M10 uchwyt odpowiednio wyprofilowany do podłączenia uniwersalnych uziemiaczy przenośnych o długości umożliwiającej uziemienie wszystkich pól odpływowych nN (Załącznik nr 4 do Standardu rysunki nr: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4).
- 7.16.2. Przedziały rozdzielnicy nN
- 7.16.2.1. Rysunek poglądowy rozdzielnicy nN:



Rysunek 7.16.2.1

Układ poglądowy rozdzielnicy nN zasilanej prawostronnie.

- 7.16.2.2. Rozdzielnica nN powinna składać się z przedziałów: zasilającego, agregatu, przekładników pomiarowych, odpływowego nN, pomiarowego oraz potrzeb własnych. Przedział pomiarowy, przedział potrzeb własnych i przedział agregatu powinny być wydzielone ścianami bocznymi.
- 7.16.2.3. Dopuszcza się rozdzielnicę w układzie prawostronnym (rysunek 7.16.2.1.) jak i lewostronnym (lustrzanym – rysunek nr 6.3 i 6.4 w Załączniku nr 4 do Standardu) zależnie od usytuowania poszczególnych urządzeń w stacji.

7.16.2.4. Pola odpływowe, pola rezerwowe, oraz pola agregatu prądotwórczego należy trwale opisać wg przykładowego wzoru z rysunków nr 6.2 i 6.4 zamieszczonych w Załączniku nr 4 do Standardu.

7.16.2.5. Przedział zasilający

- a. Przedział zasilający powinien być zasilany od góry rozdzielnicy w sposób umożliwiający pozbawienie napięcia rozdzielnicy nN za pomocą rozłącznika głównego izolacyjnego Q62 1250 A trójbiegunowego (rozłącznik z napędem migowym) zlokalizowanego w przedziale zasilającym. Parametry rozłącznika podano w tabeli 7.17.1.9. Połączenie transformatora po stronie nN z rozdzielnicą nN kablem należy wykonać za pośrednictwem zacisków śrubowych i końcówek kablowych dostosowanych do tego typu zacisków.
- b. Pole zasilające powinno być przystosowane do zasilania kablowego.
- c. Należy stosować osłony szyn zasilających rozdzielnicę nN od strony korytarza obsługi.
- d. Rozłączniki powinny spełniać wymagania wg [N35], [N36].
- e. W przypadku stacji dwutransformatorowej jako rozwiązanie opcjonalnie dopuszcza się zastosować wyłączniki główne Q51 i Q52 o prądzie znamionowym 1250 A oraz wyłącznik sprzęgłowy Q54 1250 A pomiędzy sekcją 1 i sekcją 2 (połączenie sprzęgłowe za pomocą kabla $2 \times 3 \times \text{YKXS } 1 \times 240 \text{ mm}^2 + 2 \times \text{YKXS } 1 \times 240 \text{ mm}^2$), pracujące w układzie SZR zgodnie z rysunkiem nr 3.3. w Załączniku nr 4 do Standardu. Automatykę SZR należy zrealizować za pomocą dedykowanego urządzenia z zaimplementowanym oprogramowaniem fabrycznym.
Wyłączniki powinny spełniać wymagania wg [N35] i [N35.1]. Wyłączniki Q51, Q52, Q54 powinny być zabudowane zamiennie za rozłączniki 1250 A Q62 i Q63 i Q64 zgodne z [N35] i [N36], które występują w przypadku braku układu SZR. Wyłączniki należy wyposażać w napędy ręczny i elektryczny zbrojenia napędu wyłącznika (napęd silnikowy z zasobnikiem sprężynowym).
Wyłączniki powinny być wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowy zwłoczny i bezzwłoczny zwarcia, umożliwiające uzyskanie selektywności działania w miejscu zabudowy.

7.16.2.6. Przedział agregatu

- a. Przedział należy wyposażać w dwa pola z rozłącznikami bezpiecznikowymi listwowymi (F5411, F5412) 910A wielkości „3” (dostosowanymi do wkładek topikowych gTr 630 kVA i wkładek gTr dla mniejszych mocy transformatorów, dobieranych przez służby TD S.A. podczas podłączania agregatu do pracy), które umożliwią podłączenie agregatu prądotwórczego w sposób bezprzerwowo. Wymagania dla rozłączników określono w pkt 7.17.
Uwaga! Rozłącznik w polu nr 12 zgodnie ze schematem z rysunku nr 3.1 zamieszczonym w Załączniku nr 4 do Standardu jest włączony przed rozłącznikiem głównym od strony transformatora i „zawsze” jest pod napięciem.
- b. Nie dopuszcza się stosowania rozłączników podwójnych (połączonych równolegle).
- c. Przyłącza kablowe powinny być wyposażone w osłonę zacisków kablowych.
- d. Pola agregatu należy wyposażać w zaciski śrubowe M12 do końcówek kablowych (dwie żyły kabla na fazę).
- e. Usytuowanie rozłączników bezpiecznikowych listwowych w rozdzielnicy nN powinno być wykonane w sposób umożliwiający swobodny dostęp do zacisków kablowych.

7.16.2.7. Przedział przekładników pomiarowych

Przekładniki pomiarowe (T17, T18, T19) należy montować zgodnie z wymaganiami wg pkt. 7.16.2.11.

7.16.2.8. Przedział odpływowy nN

- a. Przedział powinien zawierać 6 pól wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe (F541÷F546) wielkości „2” oraz 4 pola rezerwowe. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie aparatów wielkości „00” i „3” oraz większą liczbę pól wyposażonych i rezerwowych.
- b. Każde rezerwowe pole odpływowe, które nie będzie wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe powinno być oddzielnie zabezpieczone nieruchomą osłoną z materiału izolacyjnego. Osłona powinna być zamontowana w sposób trwały uniemożliwiający jej demontaż bez użycia narzędzi. Osłony powinny być w klasie palności nie gorszej niż V0.
- c. Wymagania dla rozłączników określono w pkt 7.17.
- d. Przyłącza kablowe powinny być wyposażone w osłonę zacisków kablowych oraz w osłonę części montażowej kabli.
- e. Usytuowanie rozłączników bezpiecznikowych listwowych w rozdzielnicy nN powinno być wykonane w sposób umożliwiający swobodny dostęp do końcówek kablowych oraz żył kabli w celu dokonania pomiaru prądu obciążenia przy użyciu cęgów, a także prac montażowo-konserwacyjnych.
- f. Przedział odpływowy powinien być osłonięty (demontowalna osłona z blachy ocynkowanej) zgodnie z rysunkiem nr 6.2 i nr 6.4 zamieszczonymi w Załączniku nr 4 do Standardu.
- g. Konstrukcja rozdzielnicy powinna umożliwiać zabudowę modułu do elektronicznej kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych na aparatach nN, zgodnie z pkt 4 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.16.2.9. Przedział pomiarowy

- a. Przedział pomiarowy powinien pomieścić tablicę licznikową z układem bilansującym, tj. licznikiem trójfazowym, koncentratorem, modułem komunikacyjnym i kompletnym okablowaniem. Rozmieszczenie ww. elementów zgodnie z Załącznikiem nr 3 do Standardu.
- b. Tablicę licznikową i okablowanie należy wykonać wg pkt. 7.16.2.12.
- c. W układzie pomiarowym należy zastosować listwę kontrolno-pomiarową zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 3 do Standardu.
- d. Bilansujący układ pomiarowy należy połączyć zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 3 do Standardu.

7.16.2.10. Przedział potrzeb własnych

W przedziale potrzeb własnych powinny znaleźć się:

- a. Gniazdo serwisowe X1 (w przypadku stacji dwutransformatorowej X1 i X2):
 - Napięcie znamionowe 230 VAC.
 - Prąd znamionowy – 16 A.
 - Wykonanie „2P + PE”.
 - Aparat w wykonaniu modułowym, przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- b. Ogranicznik przepięć nN F111 (w przypadku stacji dwutransformatorowej F111 i F112):

- Pełni rolę zabezpieczenia przeciwprzepięciowego układu zasilania od strony napięcia przemiennego.
 - Napięcie znamionowe - 230 VAC.
 - Napięcie trwałej pracy 255 V ÷ 280 V.
 - Napięciowy poziom ochrony $U_p \leq 1,5$ kV.
 - Prąd udarowy (10/350) – 25 kA / pole.
 - Aparat przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
 - Powinien spełniać wymagania normy: [N57].
- c. Wkładka bezpiecznikowa 16 A lub wyłącznik nadprądowy F322 16 A (w przypadku stacji dwutransformatorowej F322 i F324) ,wyłącznik zgodny z[N32] oraz wyłącznik różnicowo prądowy Q561 (w przypadku stacji dwutransformatorowej Q561 i Q562), zgodny z [N42] i [N43] do zabezpieczenia obwodu gniazda serwisowego 1 fazowego X1 (w przypadku stacji dwutransformatorowej X1, X2). Wyłącznik różnicowoprądowy o parametrach:
- Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
 - Prąd znamionowy różnicowy – 30 mA, typ wyzwalacza „A”.
 - Aparat w wykonaniu modułowym, dwubiegunowy, przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- d. Wkładka bezpiecznikowa lub wyłącznik nadprądowy F321 (w przypadku stacji dwutransformatorowej F321 i F323) do zabezpieczenia obwodu ogranicznika przepięć F1. Wyłącznik zgodny z [N32] o parametrach:
- Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
 - Aparaty w wykonaniu modułowym, jednobiegunowym, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- e. Wkładka bezpiecznikowa 6 A lub wyłącznik nadprądowy F371 do zabezpieczenia obwodu oświetlenia stacji. Wyłącznik zgodny z [N32] o parametrach:
- Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
 - Aparaty w wykonaniu modułowym, jednobiegunowym, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- f. Wkładka bezpiecznikowa F301 do zabezpieczenia obwodu zasilania szafki sterowniczej (w przypadku stacji dwutransformatorowej F301 i F302 do zasilania rozdzielnic SZR). Obwód ten powinien być zabezpieczony wkładką topikową o charakterystyce gG dobraną na podstawie bilansu poboru mocy zabezpieczanych urządzeń.

Potrzeby własne powinny być umieszczone w zamykanej szafce zgodnej z rysunkiem nr 6.1, 6.2 lub 6.3, 6.4 w Załączniku nr 4 do Standardu.

Okablowanie zgodnie z rysunkiem nr 3.1, 3.3 Załącznika nr 4 do Standardu.

7.16.2.11. Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe (T17, T18, T19) zgodne z [N58] i [N59] powinny być zabudowane za rozłącznikiem głównym i polem agregatu, patrząc od strony transformatora zgodnie z rysunkami nr 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 i schematem elektrycznym z rysunku nr 3.1, zamieszczonymi w Załączniku nr 4 do Standardu.

Należy zastosować szyny „dzielone” umożliwiające wymianę przekładników bez konieczności demontażu aparatów.

Przekładniki powinny być zabezpieczone przystosowaną do oplombowania osłoną z przezroczystego materiału izolacyjnego umożliwiającą odpowiednią wentylację.

Osłona przekładników prądowych nN musi być opisana tj. na przeźroczystej osłonie przekładników prądowych nN należy nanieść przekładnię przekładników np. 1000/5 A/A.

Wymagania dotyczące przekładników prądowych bilansującego układu pomiarowego określono w Załączniku nr 3 do Standardu.

7.16.2.12. Tablica licznikowa i okablowanie

Tablicę licznikową bilansującego układu pomiarowego należy zabudować w obrębie rozdzielnic nN stacji SN/nN w taki sposób ażeby górna krawędź licznika energii elektrycznej zabudowanego na płycie montażowej tablicy licznikowej znajdowała się na wysokości nie mniejszej niż 1,6 m i nie większej niż 1,9 m mierząc od podłoża. Rozmieszczenie elementów oraz szczegóły wykonania tablicy licznikowej i okablowania zawarto w Załączniku nr 3 do Standardu.

Oznaczenie okablowania:

W układach pomiarowych bilansujących należy stosować oznaczniki 2-kierunkowe zgodnie z pkt 6 w Załączniku nr 3.

7.16.2.13. W przypadku stacji dwutransformatorowej wymaga się zabudowania rozdzielnic SZR, z której zasilana jest szafka sterownicza i oświetlenie stacji rysunek nr 3.3 Załącznik nr 4 do Standardu. Obwód zasilania szafki sterowniczej powinien być zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym F331 o parametrach dobranych do mocy znamionowej urządzeń zasilanych w szafce sterowniczej. Wyłącznik powinien być zgodny z [N31].

Obwód oświetlenia stacji powinien być zabezpieczony wkładką bezpiecznikową 6 A lub wyłącznikiem nadprądowym F371. Wyłącznik zgodny z [N32] o parametrach:

- Napięcie znamionowe – 230 VAC.
- Znamionowa zdolność zwarcia – min. 6 kA.

Aparaty w wykonaniu modułowym, jednobiegunowym, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.

7.17. Aparaty nN i ich parametry

7.17.1. Pola rozłącznikowe

7.17.1.1. Rozłączniki bezpiecznikowe (F541÷F5410 i F5411, F5412) powinny spełniać wymagania wg [N35], [N36].

7.17.1.2. Rozłączanie styków powinno być 3-biegunowe, jednym uchwytem.

7.17.1.3. Wszystkie elementy konstrukcyjno – izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 według [N29].

7.17.1.4. Konstrukcja rozłącznika musi zapewniać ochronę przed przypadkowym dotykiem jego części będących pod napięciem (ze szczególnym uwzględnieniem wkładki bezpiecznikowej) w trakcie wykonywania czynności manewrowych.

7.17.1.5. Konstrukcja rozłącznika powinna umożliwiać założenie uziemiacza uniwersalnego (demontaż części ruchomej rozłącznika bez użycia specjalistycznych narzędzi).

7.17.1.6. Rozłącznik powinien umożliwiać montaż kabla z dołu lub z góry, a jego budowa powinna umożliwiać pomiar obecności napięcia na nożach wkładki bezpiecznikowej.

7.17.1.7. Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe (z wyłączeniem rozłączników F5411 i F5412) powinny być wyposażone w moduły kontroli przepalenia wkładek bezpiecznikowych zgodnie z pkt 7.18. i przebadane razem z tymi modułami według normy [N35], [N36].

7.17.1.8. Dopuszcza się podłączanie wyłącznie jednego kabla do jednej listwy odpływowej w przypadku aparatów wielkości „00” i „2”. Rozłączniki listwowe wielkości „00” i „2” muszą być wyposażone w zaciski typu V dedykowane przez producenta aparatu. Zaciski rozłączników wielkości „2” powinny umożliwiać podłączenie kabli o przekrojach od 35 mm² do 240 mm², rozłączników wielkości „00” kabli o przekrojach od 25 mm² do 120 mm², rozłączników wielkości „3” dwóch kabli o przekrojach 240 mm² na fazę. Zaciski typu V powinny posiadać śrubę dociskową z gniazdem imbus SW6 i oznakowaniem wymaganego momentu siły dokręcania. Zaciski typu V (dostosowane do współpracy z rozłącznikiem listwowym zgodnie z [N35] [N36]) powinny być stalowe, aluminiowe lub mosiężne i być oznaczone logiem tego samego producenta co rozłącznik i znakiem „CE”. Zaciski w polach podłączenia agregatu śrubowe zgodnie z tabelą nr 7.17.1.9.

7.17.1.9. Parametry techniczne aparatów nN podano w tabeli nr 7.17.1.9.

Tabela nr 7.17.1.9

Parametry rozłączników i wyłączników nN

Lp.	Parametry techniczne aparatu	Pole odpływowe	Pole agregatu	Pole zasilające/sprzęgłowe	
		F543÷54n	F5411, F5412	rozłącznik Q62, Q63, Q64	wyłącznik Q51, Q52, Q54
1.	Prąd znamionowy łączeniowy (I _e)	400 A (160 A, 630A)	910 A	1250 A	1250A
2.	Napięcie znamionowe łączeniowe (U _e) AC	400 V	400 V	400 V	400 V
3.	Kategoria użytkowania przy napięciu 400 V AC	min AC-22B	min AC-22B	min AC-22B	min AC-22B
4.	Częstotliwość znamionowa	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
5.	Napięcie znamionowe izolacji (U _i) AC	min 690 V	min 690 V	min 690 V	min 690V
6.	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek. I _{cw}	-	-	min 20 kA	min 20 kA
7.	Prąd znamionowy załączalny zwarcia I _{cm}	-	-	min 50 kA	min 50 kA
8.	Prąd znamionowy zwarcia umowny	min 50kA	min 50 kA	-	-
9.	Znamionowy prąd wyłączalny zwarcia graniczny I _{cu}				min 50 kA
10.	Stopień ochrony (rozłącznik bezpiecznikowy od czoła w pozycji zamkniętej)	min IP2X	min IP2X	min IP20	min IP20
11.	Trwałość mechaniczna	min 800 ²³ cykli	min 500 cykli	min 500 cykli	10000 cykli
12.	Trwałość łączeniowa	min 200 cykli	min 100 cykli	min 100 cykli	5000
13.	Rozstaw biegunów	185 mm	185 mm	montaż tablicowy	montaż tablicowy
14.	Rodzaj zacisków przyłączeniowych	typu V „00”: przekrój żyły SM 25-120 mm ² „2”: przekrój żyły SM 35-240 mm ² , „3”: zaciski śrubowe (dwa kable o przekroju żyły SM 240 mm ²)	Zaciski śrubowe (dwa kable do podłączenia agregatu o przekroju żyły 240 mm ²)	Zaciski śrubowe	Zaciski śrubowe
15.	Rozłączanie styków	3 - biegunowe	3 - biegunowe	3 - biegunowe	3 - biegunowe

²³ Dla rozłącznika „00” 1400 cykli.

Lp.	Parametry techniczne aparatu	Pole odpyływowe	Pole agregatu	Pole zasilające/sprzęgłowe	
		F543÷54n	F5411, F5412	rozłącznik Q62,Q63,Q64	wyłącznik Q51, Q52, Q54
16.	Wielkość wkładek topikowych	„00”, „1”, „2”, „3”	gTr 630 kVA i mniejsze	-	Nastawialny wyzwalacz przeciążeniowy i zwarciov
17	Napęd			migowy	Napęd ręczny oraz silnikowy z zasobnikiem sprężynowym

7.17.2. Wkładki topikowe nN

7.17.2.1. Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe w polach odpyływowych powinny być wyposażone we wkładki topikowe NH gG, z zaciskami nożowymi ze stopów miedzi, posrebrzanymi (nie dopuszcza się zastosowania bezpieczników z niklowanymi nożami), wyposażone w centralny wskaźnik zadziałania (umieszczony w korpusie izolacyjnym), wykonane zgodnie z [N23] i [N24]. Z uwagi na konieczność zapewnienia skutecznej ochrony przeciwporażeniowej dopuszcza się wkładki topikowe szybkie gF o stratach mocy zgodnych z [N23]. Wkładki topikowe nN mają posiadać zdolność wyłączalną minimum 100 kA. Napięcie znamionowe AC wkładek powinno wynosić 500 V.

7.18. Wyposażenie rozłączników bezpiecznikowych w polach nN w zdalny monitoring

7.18.1. Układ kontroli przepalenia wkładek topikowych w polach odpyływowych rozdzielnic nN.

7.18.2. Każda rozdzielnica nN powinna być wyposażona w system kontroli wkładek topikowych. Podstawowe elementy tego systemu - moduły sygnalizacyjne (H61÷H6n) powinny być zabudowane na rozłącznikach bezpiecznikowych listwowych (F541-F54n) wszystkich pól odpyływowych nN.

7.18.3. Należy stosować dwa wykonania układu kontroli przepalenia wkładek topikowych w polach odpyływowych rozdzielnic nN:

- układ z przekazem informacji do urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego,
- układ z przekazem informacji do modułu komunikacyjnego bilansującego układu pomiarowego (ruter LTE).

Szczegółowe wymagania dla dwóch powyższych wariantów wykonania układu kontroli przepalenia wkładek topikowych określono w pkt 4.1 i 4.2 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.19. Połączenia po stronie nN

7.19.1.1. W celu połączenia transformatora po stronie nN z rozdzielnicą nN należy stosować kable jednożyłowe 2 x 4 YKXS 1 x 240 mm² (transformator o mocy 630 kVA).

7.19.1.2. W celu połączenia sekcji 1 i sekcji 2 rozdzielnic nN należy zastosować połączenie sprzęgłowe za pomocą kabla 2 x 3 x YKXS 1 x 240 mm² + 2 x YKXS 1 x 240 mm².

7.19.1.3. Kable powinny być zgodne z [N26].

7.19.1.4. Listwy zaciskowe i oprzewodowanie obwodów wtórnych wewnątrz szafki sterowniczej przewodami zgodnie z pkt 6.1 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.20. Oświetlenie drogowe

Człon oświetlenia drogowego umieścić poza stacją.

- 7.21. Ochrona przeciwprzepięciowa
- 7.21.1. Ograniczniki przepięć SN
- 7.21.1.1. Ograniczniki przepięć SN montowane w polach rozdzielnic SN zgodnie ze specyfikacją (konfiguracją rozdzielnic SN) wg pkt 6.1.1.
- 7.21.1.2. Ograniczniki przepięć SN muszą spełniać wymagania [N20].
- 7.21.1.3. Ograniczniki przepięć SN należy zabudować w każdym polu liniowym połączonym z linią napowietrzną przez kabel o długości mniejszej niż 2 km. Dopuszcza się nieinstalowanie ograniczników przepięć w stacjach połączonych z linią napowietrzną kablem krótszym niż 2 km ale nie krótszym niż 0,5 km jeżeli nie są one stacjami końcowymi.
- 7.21.1.4. Podstawowe parametry ograniczników przepięć SN podano w tabeli nr 7.21.1.4.

Tabela nr 7.21.1.4

Parametry ograniczników przepięć SN

Lp.	Parametry ogranicznika przepięć	Napięcie znamionowe sieci U_n				
		6kV	10 kV	15kV	20kV	30kV
1.	Najwyższe napięcie sieci U_s	7,2 kV	12 kV	17,5 kV	24 kV	36 kV
2.	Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c	7,2 – 8 kV	12 kV	17,5 – 18,0 kV	24kV-24,5 kV	36kV
3.	Napięcie znamionowe ogranicznika U_r	$\geq 9kV$	$\geq 15 kV$	$\geq 22kV$	$\geq 30kV$	$\geq 45kV$
4.	Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs).	$\geq 10kA$	$\geq 10kA$	$\geq 10kA$	$\geq 10kA$	$\geq 10kA$
5.	Graniczny prąd wyładowczy (4/10 μs).	$\geq 100kA$	$\geq 100kA$	$\geq 100kA$	$\geq 100kA$	$\geq 100kA$
6.	Wytrzymałość zwarciova (0,2s)	$\geq 20kA$	$\geq 20kA$	$\geq 20kA$	$\geq 20kA$	$\geq 20kA$
7.	Przeznaczenie ogranicznika	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)
8.	Piorunowy poziom ochrony ogranicznika U_{pl}	$\leq 48kV$	$\leq 58 kV$	$\leq 73 kV$	$\leq 96kV$	$\leq 126kV$
9.	Wewnętrzne wyładowania niezupełne.	max. 10 pC	max. 10 pC	max. 10 pC	max. 10 pC	max. 10 pC

- 7.21.2. Ograniczniki przepięć nN
- 7.21.2.1. Ograniczniki przepięć muszą spełniać wymagania normy [N57]
- 7.21.2.2. W przypadku połączenia linii kablowych nN wychodzących ze stacji z liniami napowietrznymi, po stronie nN transformatora należy stosować beziskiernikowe ograniczniki przepięć (warystor oparty na tlenku cynku ZnO).
- 7.21.2.3. Ograniczniki przepięć nN należy mocować przewodem giętkim niezależnie do każdej fazy poprzez wysięgnik lub uchwyt bezpośrednio w zacisku nN transformatora. Minimalny przekrój przewodów uziemiających ogranicznika wynosi 16 mm² Cu (żółto-zielony). Przewód uziemiający ogranicznika (żółto-zielony) powinien być podłączony do głównej szyny uziemiającej stacji. Dopuszczalne jest mocowanie ograniczników na szynach zasilających w rozdzielnicach nN przed rozłącznikiem głównym od strony transformatora.

- 7.21.2.4. Podstawowe parametry ograniczników przepięć nN montowanych po stronie nN transformatora podano w tabeli 7.21.2.4.

Tabela nr 7.21.2.4.

Parametry ograniczników przepięć nN.

Lp.	Parametry ogranicznika przepięć	
1.	Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c .	440 V
2.	Napięciowy poziom ochrony U_p	$\leq 2,5$ kV
3.	Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s).	≥ 10 kA
4.	Największy prąd wyładowczy I_{max}	≥ 40 kA
5.	Napięcie znamionowe ogranicznika U_r	≥ 440 V
6.	Wytrzymałość zwarciova (0,2s)	≥ 3 kA
7.	Zdolność pochłaniania energii	≥ 3 kJ
8.	Klasa prób	II

8. Telemechanika i detekcja zwarć

8.1. Wymagania ogólne

- 8.1.1. Zaleca się aby każdorazowo przy planowaniu stacji przeprowadzić analizę zasadności wyposażenia stacji w zdalną detekcję zwarć oraz telesterowanie, telesygnalizację i telepomiary.
- 8.1.2. Wszystkie elementy składowe zdalnego sterowania stacją transformatorową prefabrykowaną podziemną SN/nN powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji. Oznacza to, że moment dostawy nie może przekroczyć 12 miesięcy od daty produkcji podanej na tabliczce znamionowej danego urządzenia.
- 8.1.3. Wszystkie urządzenia zabudowane w szafce sterowniczej powinny być przystosowane do pracy w zakresie temperatur: $-20^{\circ}\text{C} \div +45^{\circ}\text{C}$, za wyjątkiem baterii akumulatorów 24 VDC.

8.2. Szafka sterownicza

- 8.2.1. W celu realizacji zdalnych i lokalnych funkcji sterowniczych, pomiarowych, sygnalizacyjnych i zabezpieczeń w stacji należy zabudować szafę sterowniczą wyposażoną w odpowiednie układy omówione w dalszej części Standardu.
- 8.2.2. W szafce sterowniczej należy zabudować:
- układ zasilania,
 - urządzenie sterowniczo-zabezpieczeniowe,
 - układ sterowania łącznikami SN
 - układ łączności GSM,
 - układ łączności TETRA,
 - układ oświetlenia szafki sterowniczej,
 - układ ogrzewania i wentylacji.
- 8.2.3. Obudowa szafki sterowniczej powinna być:
- wykonana z metali nie ulegających korozji lub zabezpieczona przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe oraz malowanie proszkowe,
 - wyposażona w konstrukcję przystosowaną do montażu w stacji SN/nN,
 - o stopniu ochrony - min. IP61,
 - o stopniu odporności na uderzenia zewnętrzne - IK10,

- przystosowana do montażu zamka - wkładki bębnekowej typu MasterKey; zamek powinien zapewnić co najmniej trzypunktowe zamknięcie drzwi; dodatkowo zamek powinien być wyposażony w uchwyt na kłódkę,
 - drzwi szafki sterowniczej powinny być wyposażone w blokadę przed ich samoczynnym zamknięciem,
 - wewnątrz obudowy powinna znajdować się kieszeń na dokumentację techniczną,
 - wyposażona w dławiki umożliwiające wprowadzenie przewodów sterowniczych, sygnalizacyjnych, antenowych, zasilających itd.
- 8.2.4. Szafka sterownicza powinna być wykonana w I klasie ochronności zgodnie z normą [N47]. Powinna posiadać dodatkowe, co najmniej dwa zaciski ochronne umożliwiające przyłączenie przewodów ochronnych aparatury wewnątrz szafki.
- 8.2.5. Szafka sterownicza powinna spełniać wymagania norm: [N12], [N54], [N55], [N56], [N63].
- 8.3. Obwody wtórne stacji prefabrykowanej podziemnej
- 8.3.1. Wymagania ogólne oraz wymagania dla oprzewodowania określono w pkt 6.1 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.2. Układ zasilania obwodów wtórnych.
- Wymagania dotyczące układu zasilania urządzeń znajdujących się w szafce sterowniczej, sposobu powiązania z rozdzielnicą nN, parametrów technicznych elementów składowych układu zasilania określono w pkt 6.2 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.3. Układ sterowania łącznikami SN.
- Wymagania dla układu sterowania łącznikami dla pól SN z funkcjonalnościami „c” i „t”, tzn. dla konfiguracji pól SN: X_{0c} , X_{1c} , X_{2c} , X_{3c} , X_{4c} , X_{5c} , X_{6c} , X_{7c} , X_{2t} , X_{3t} , X_{4t} , X_{5t} , X_{6t} , X_{7t} . określono w pkt 6.3 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4. Urządzenie sterowniczo-zabezpieczeniowe.
- Wymagania techniczne i schematy funkcjonalne urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego uzależnione od konfiguracji rozdzielnic SN określono w pkt 6.4 Załącznika nr 5.
- 8.3.4.1. Moduł EAZ - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.12. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4.2. Moduł rejestratora zdarzeń i zakłóceń - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.13. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4.3. Funkcje telemechaniczne.
- Lista telesygnalizacji przekazywanych do systemu SCADA – pkt 6.4.14.1. Załącznika nr 5 do Standardu.
 - Lista telesterowań przekazywanych z systemu SCADA - pkt 6.4.14.2. Załącznika nr 5 do Standardu.
 - Lista telepomiarów przekazywanych do systemu SCADA – pkt 6.4.14.3. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4.4. Moduł komunikacyjny - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.15. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.5. Moduł komunikacyjny GSM.
- Wymagania techniczne i funkcjonalne dotyczące modułu komunikacji GSM określono w pkt 6.5 Załącznika nr 5 do Standardu.

- 8.3.6. Terminal komunikacyjny TETRA.
- Parametry techniczne oraz specyfikacja, w jakim zakresie należy wyposażać stację w zależności od Oddziału określono w pkt 6.6 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.7. Instalacje antenowe
- 8.3.7.1. Antena GSM: W1
- Szczegółowe wymagania techniczne dla instalacji antenowej określono w pkt 6.7.1 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.7.2. Antena TETRA: W2.
- Antena powinna być zamontowana w tym samym miejscu i w ten sam sposób lub na tym samym maszcie co antena GSM. Szczegółowe wymagania techniczne dla instalacji antenowej określono w pkt 6.7.2 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.7.3. Akcesoria antenowe
- Akcesoria antenowe takie jak kable antenowe, wtyki antenowe, gniazda antenowe, ochronnik przeciwprzepięciowy określono w pkt 6.7.3 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.8. Układ oświetlenia szafki sterowniczej.
- Wymagania dla układu oświetlenia szafki sterowniczej określono w pkt 6.8 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.9. Układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej.
- Wymagania dla układu oświetlenia szafki sterowniczej określono w pkt 6.9 Załącznika nr 5 do Standardu.
9. Uziemienie
- 9.1. Uziemienie funkcjonalno-ochronne²⁴ stacji w pomieszczeniach budynków.
- Stacja powinna spełniać wymagania w zakresie ochrony przed porażeniem oraz wymagania związane z możliwością prowadzenia eksploatacji (w szczególności pomiarów ochronnych) przez odpowiednie służby TD S.A.
- Kompletna instalacja uziemiająca stacji powinna być zaprojektowana i uzgodniona przez projektanta z przedstawicielem TD S.A. w danym Oddziale TD S.A. W przypadku połączenia instalacji uziemiającej funkcjonalno-ochronnej stacji z uziomem fundamentowym wymaga się stosowania technologii minimalizującej powstawanie ogniw elektrochemicznych powodujących przyspieszoną korozję instalacji uziemiającej.
- 9.1.1. Uziemienie funkcjonalno-ochronne stacji winno spełniać wymagania Standardu technicznego [T2].
- 9.1.2. Stacja transformatorowa prefabrykowana podziemna SN/nN powinna być wyposażona w kompletną instalację uziemiającą ochronną połączoną z uziomem zewnętrznym (poziomo/pionowym) za pomocą dwóch oddzielnych przewodów uziemiających (bednarka StZn) i połączenia spawanego zabezpieczonego przed korozją. Połączenie powinno być wykonane jako spawane albo w technologii zgrzewania egzotermicznego i zabezpieczone dodatkowo przed korozją. Przewody uziemiające powinny być wykonane z bednarki o minimalnych wymiarach 40 mm x 5 mm. Pozostałe połączenia instalacji uziemiającej wewnątrz

²⁴ W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości napięcia rażenia może zachodzić potrzeba rozdzielenia uziemienia funkcjonalnego i ochronnego.

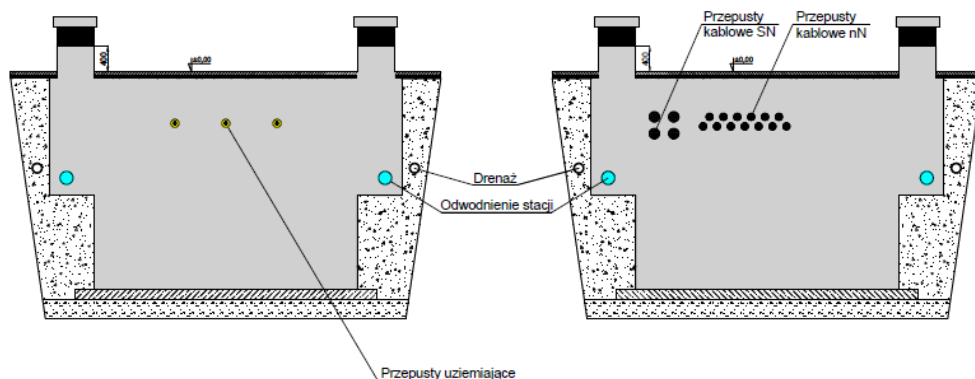
stacji należy wykonywać, jako połączenia skręcane. Połączenie instalacji uziemiającej ochronnej stacji z uziomem zewnętrznym należy wykonać poprzez dwa złącza kontrolno-pomiarowe ZP tj. połączenie rozłączalne (2 x M12 lub 2 x M10) oraz dwa szczelne przepusty uziemiające (określone w pkt 7.7.3) znajdujące się w ścianie stacji (połączenie bednarki StZn z przepustem śrubą 2 x M12 lub 2 x M10). Ukształtowanie przewodów uziemiających ochronnych w pobliżu złącza ZP powinno umożliwiać założenie cęgów pomiarowych i powinno być zgodne ze Standardem technicznym [T2]. Złącza pomiarowe powinny być usytuowane w miejscu łatwo dostępnym, np. przy drzwiach i ich lokalizacja powinna umożliwiać pomiary bez konieczności wyłączania urządzeń stacyjnych spod napięcia.

- 9.1.3. Uziemienie funkcjonalne stacji należy zrealizować przyłączając do uziomu zewnętrznego punkt neutralny transformatora za pomocą bednarki StZn o minimalnych wymiarach 40 mm x 5 mm. Połączenie powinno być wykonane jako spawane lub w technologii zgrzewania egzotermicznego i zabezpieczone dodatkowo przed korozją. Na przewodzie uziemiającym funkcjonalnym nie należy umieszczać żadnych rozłączalnych miejsc. Jedyne miejsce skręcane może znajdować się na wyprowadzeniu punktu neutralnego transformatora oraz w miejscu przejścia przewodu przez ścianę tj. na przepuszcie uziemiającym ze stali nierdzewnej, do którego z wewnątrz i zewnątrz stacji dokręcany (śruba 2 x M12 lub 2 x M10) jest przewód uziemiający (bednarka o minimalnych wymiarach 40 mm x 5 mm).

W przypadku zastosowania przepustu w postaci gumowego wkładu uszczelniającego (uszczelnienie w technologii „sprężania mechanicznego”) nie dopuszcza się „przerywania” przewodu od transformatora do miejsca połączenia z uziomem zewnętrznym.

Przewód uziemienia funkcjonalnego w komorze transformatora powinien być tak poprowadzony i ukształtowany, aby był do niego dostęp służb pomiarowych z korytarza obsługi lub po otwarciu drzwi do komory bez konieczności wchodzenia za barierkę w komorze transformatora.

- 9.1.4. Główną szynę uziemiającą (GSU) usytuowaną wewnątrz stacji wykonać należy z szyny bednarki StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm.
- 9.1.5. Główna szyna uziemiająca powinna być tak wyprofilowana (posiadać wypusty niepomalowane z płaskownika o przekroju takim samym jak GSU), aby umożliwiała założenie uziemiaczy przenośnych. Wypusty przeznaczone do podpięcia przenośnych uziemiaczy należy zlokalizować w łatwo dostępnym miejscu.
- 9.1.6. Przepusty uziemiające powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i zabudowane w ścianie na etapie prefabrykacji konstrukcji (rysunek nr 5.1, nr 5.2). Należy zastosować co najmniej dwa przepusty połączone od wewnątrz stacji z GSU i jeden (dwa dla stacji dwutransformatorowej) połączony z punktem N transformatora zgodnie z rysunkiem 7.1, 7.2 z Załącznika nr 4 do Standardu, umieszczone w ścianie stacji na głębokości co najmniej 30 cm – 40 cm pod poziomem gruntu.



Rysunek 9.1.6

Poglądowy rysunek rozmieszczenia przepustów uziemiających w stacji prefabrykowanej podziemnej z częścią nadziemną.

Dopuszcza się inną lokalizację przepustów uziemiających po uzyskaniu przez projektanta pozytywnego uzgodnienia z właściwym Oddziałem TD S.A.

- 9.1.7. Szczegółową ilustrację układu uziemienia stacji prefabrykowanej podziemnej zamieszczono na rysunku nr 7.1, 7.2 w Załączniku nr 4 do Standardu.
- 9.1.8. Główną szynę uziemiającą (GSU) należy oznaczyć w sposób trwały (kolor żółty z poprzecznymi pasami zielonymi) - zgodnie z normą [N27].
- 9.1.9. Na wszystkich przewodach uziemienia ochronnego (przewody uziemiające) i funkcjonalnego (przewód uziemiający funkcjonalny), w miejscach, w których należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia oraz ciągłości obwodów uziemiających (w miejscu przejścia uziomu ze stacji do ziemi), należy naklejać symbol uziemienia zgodny z rysunkiem 9.1.9. Przewody uziemiające dodatkowo należy oznaczyć kolorem żółto-zielonym analogicznie jak w pkt 9.1.8.



Rysunek nr 9.1.9
Symbol uziemienia

- 9.1.10. Bednarkę uziemienia funkcjonalnego tj. uziemienia punktu neutralnego transformatora należy trwale pomalować na kolor niebieski. Połączenie wykonać należy bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm.
- 9.1.11. Wymaga się, aby główna szyna uziemiająca (GSU) połączona była za pomocą połączeń metalicznych skręcanych z:
 - 9.1.11.1. Konstrukcją rozdzielnic SN dwoma połączeniami (połączenie należy wykonać z pierwszym i ostatnim polem) bednarką StZn lub StCu o minimalnych wymiarach 40 mm x 5 mm lub przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 50 mm² (celki rozdzielni SN połączone ze sobą co najmniej dwoma śrubami traktować należy jako połączenie elektryczne pewne i dla tego połączenia nie wymaga się dodatkowych połączeń np. przewodem LY);
 - 9.1.11.2. Wejściowym metalowym włazem (klapa włazu) przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²;
 - 9.1.11.3. Konstrukcją do podłączania żył powrotnych kabli SN przewodem LY nie mniejszym niż 50 mm²;
 - 9.1.11.4. Kadzią transformatora przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 35 mm²;

- 9.1.11.5. Obudową rozdzielniczy nN bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm;
- 9.1.11.6. Z metalowymi elementami stacji (schodami, poręczami, kratami podłogowymi itp.) bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm lub przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²;
- 9.1.11.7. Szyną PEN bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm;
- 9.1.11.8. Szafką układu pomiarowego (w przypadku kiedy nie posiada trwałego elektrycznego połączenia z pozostałą częścią rozdzielniczy nN) i szafką sterowniczą bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm lub przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm².
- 9.1.11.9. Połączenia przewodów ochronnych z główną szyną uziemiającą (GSU) należy wykonać jedną śrubą M10.
- 9.1.11.10. W uzasadnionych przypadkach, gdy wymagają tego warunki konstrukcyjne, dopuszcza się stosowanie połączeń bednarką w miejsce połączeń giętkich, oraz połączeń giętkich w miejscach połączeń bednarką.
- 9.1.11.11. Uziom (układ uziomowy) powinien mieć taką konfigurację, aby do uziomu mogły być przyłączone urządzenia i części podlegające uziemieniu przez stosunkowo krótkie przewody uziemiające, a układ uziomowy mógł uzyskać wymaganą wartość rezystancji uziemienia (wartość zmierzoną lub obliczeniową) w gruncie o danej rezystywności.
- 9.1.11.12. W przypadku wykorzystania, jako część instancji uziemiającej stacji, uziomu fundamentowego obudowy stacji, jako materiał do budowy zewnętrznego układu uziomowego należy stosować stal miedziowaną elektrolitycznie StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm. Do budowy układu uziomowego należy zastosować elementy o parametrach technicznych zgodnych ze Standardem technicznym [T2].
- 10. Oznakowanie
 - 10.1. Uwagi ogólne
 - 10.1.1. Informacje i opisy umieszczone na zewnątrz oraz wewnątrz stacji transformatorowej powinny być wykonane zgodnie z Systemem Zarządzania Majątkiem Sieciowym – SZMS TD S.A.
 - 10.1.2. Wszelkie opisy dotyczące numeru eksploatacyjnego, nazwy stacji, opisy pól i obwodów nN, nazw linii zasilających SN, ich numerów ruchowych oraz sposobu pracy sieci nN (TN-C lub TT), opisy relacji kabli SN itp. powinny być uzgodnione z odpowiednim Oddziałem na etapie prac projektowych przy zachowaniu zgodności z zasadami SZMS.
 - 10.1.3. W stacji należy zachować jednolite oznakowanie faz napięcia L1, L2, L3 (zarówno po stronie SN jak również nN). Oznakowanie powinno być umieszczone na kablach SN, zaciskach prądowych (gniazdach konektorowych) SN, szynach nN, zaciskach odpływowych rozłączników nN i innych elementach wymagających oznaczenia.
 - 10.1.4. Wszystkie tabliczki powinny być wykonane i przytwierdzone w sposób trwały i trudno usuwalny, odporne na korozję i UV.
 - 10.1.5. Na ścianie w widocznym miejscu powinna znajdować się kieszeń o wymiarach umożliwiających umieszczenie w niej np. schematu elektrycznego stacji.
 - 10.2. Tabliczki informacyjne

- 10.2.1. Na wewnętrznej stronie klapy wjazdu lub ścianie klatki schodowej lub ścianie zewnętrznej kominka wentylacyjnego w widocznym miejscu należy umieścić:
- 10.2.1.1. Tabliczkę o wymiarach 420 mm x 148 mm (lub 210 mm x 100 mm) z numerem stacji w kolorystyce – czarne litery, wysokości 50 mm na żółtym tle wg wzoru z rysunku 8.3 (Załącznik nr 4 do Standardu). Stacje własności innej niż TD S.A. winny być oznaczane tabliczkami w kolorystyce - białe litery na czarnym tle, zgodnie z zasadami ZMS. Technologia montażu tabliczek winna być dostosowana do materiału z jakiego wykonany jest wjazd lub ściana i umożliwiać zamontowanie tabliczki w sposób trwały (niewrażliwy na działanie warunków atmosferycznych, promieni słonecznych i korozji) oraz transparentny (nie zasłaniać otworów wentylacyjnych, zamków, zawiasów i nie utrudniać otwierania).
- 10.2.2. W przypadku stacji, w której znajdują się oddzielne wjazdy do rozdzielnic i komory transformatora należy umieścić:
- Na wewnętrznej stronie klapy wjazdu lub ścianie tabliczkę o wymiarach 420 mm x 148 mm o treści „SN, nN” w kolorystyce – czarne litery, wysokości 80 mm na białym tle wg wzoru z rysunku 8.3 Załącznika nr 4.
- Na wewnętrznej stronie klapy wjazdu lub ścianie, na zewnętrznej stronie drzwi do komory transformatorowej (gdy występują) tabliczkę o wymiarach 420 mm x 148 mm o treści „Tr” w kolorystyce – czarne litery, wysokości 80 mm na białym tle wg wzoru z rysunku 8.3 Załącznika nr 4 do Standardu.
- 10.2.3. Tabliczkę o wymiarach 148 mm x 105 mm informującą o sposobie pracy sieci nN w kolorystyce – czarne litery, wysokości 10 mm i 35 mm na białym tle wg wzoru z rysunku 8.3 Załącznika nr 4 do Standardu należy umieścić obok numeru stacji.
- 10.2.4. Na frontowej osłonie przedziału kablowego rozdzielnicy SN w polach objętych detekcją zwarć, należy umieścić tabliczkę/naklejkę o wymiarach min 100 mm x 30 mm o treści „Pole objęte detekcją zwarć” wg wzoru z rysunku 8.2 Załącznika nr 4 do Standardu.
- 10.2.5. Na zewnętrznej ścianie komina wentylacyjnego stacji w widocznym miejscu należy umieścić tabliczkę z telefonem alarmowym TD S.A..
- 10.3. Tabliczki ostrzegawcze
- 10.3.1. Należy stosować Tabliczki ostrzegawcze wykonane zgodnie z [N2].
- 10.3.2. Tabliczki ostrzegawcze, o treści „Nie dotykać urządzenia elektryczne” (rysunek 8.1 w Załączniku nr 4 do Standardu), należy umieszczać na kominku wentylacyjnym stacji jeżeli występuje oraz na klapie wjazdu po wewnętrznej stronie.
- 10.3.3. Tabliczki ostrzegawcze, o treści „Pod napięciem” (rysunek 8.2 w Załączniku nr 4 do Standardu), należy umieszczać na wszystkich drzwiczkach zewnętrznych rozdzielnic SN i nN, przedziału pomiarowego, szafki sterowniczej oraz na górnej barierce w komorze transformatora,
- 10.3.4. W przypadku wyposażenia stacji w rozdzielnicę SN w gazowej izolacji SF₆, na obudowie rozdzielnicy SN oraz po wewnętrznej stronie wjazdu do stacji, na drzwiach w klatce schodowej, należy umieścić tabliczkę - „URZĄDZENIE ZAWIERA SF₆” (rysunek 8.1 i 8.2 w Załączniku nr 4 do Standardu). Dodatkowo na wewnętrznej stronie wjazdu, na drzwiach w klatce schodowej należy umieścić tabliczkę „Zakaz używania otwartego ognia – palenie zabronione”.

- 10.4. Tabliczki producenta
 - 10.4.1. Na wewnętrznej ścianie w widocznym miejscu należy umieścić tabliczkę znamionową zgodnie z [N70] zawierającą nazwę, adres i telefon producenta, numer seryjny stacji, rok produkcji.
 - 10.4.2. Wewnątrz szafki sterowniczej, w widocznym miejscu, należy umieścić tabliczkę znamionową zawierającą nazwę, adres i telefon producenta, numer seryjny, rok produkcji oraz podstawowe parametry techniczne.
- 10.5. Schemat elektryczny
 - 10.5.1. Wewnątrz stacji transformatorowej powinny znajdować się schematy ideowe stacji i rozdzielnic zawierające numerację i opis pól SN i nN, np.:
 - 10.5.1.1. W przypadku pola liniowego SN: numer pola, adres pola, typ i przekrój kabla, kierunek i nr ruchowy linii,
 - 10.5.1.2. W przypadku pola transformatora SN: numer pola, moc i przekładnię transformatora, typ i przekrój kabla,
 - 10.5.1.3. W przypadku pola przyłącza bezpośredniego SN: numer pola, adres pola, nazwę odbiorcy, typ i przekrój kabla,
 - 10.5.1.4. W przypadku pola nN: nr pola, nr obwodu, adres pola, typ i przekrój kabla, wartość wkładki bezpiecznikowej.
 - 10.5.1.5. Schemat powinien być wykonany w postaci wydruku trwale zabezpieczonego (np. zafoliowanego, laminowanego) i umieszczony w specjalnej kieszeni zamontowanej na ścianie w widocznym i dostępnym miejscu, w pomieszczeniu rozdzielni SN i nN.
 - 10.5.1.6. W szafce sterowniczej powinien znajdować się schemat strukturalny (blokowy) systemu telemechaniki i komunikacji oraz lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do systemu SCADA.
- 11. Wymagane dokumenty i oprogramowanie
 - 11.1. Dokumenty jakości.
 - 11.1.1. Deklaracje Zgodności i Certyfikaty Zgodności zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.
 - 11.2. Dokumentacja Techniczna
 - 11.2.1. Dokumentacja Techniczno – Ruchowa (DTR) stacji/rozdzielnic powinna zawierać podstawowe dane techniczne, rysunki wymiarowe, specyfikację wyposażenia, instrukcję obsługi oraz harmonogram zabiegów eksploatacyjnych wymaganych bądź zalecanych przez producenta.

Harmonogram zabiegów eksploatacyjnych wskazywany w dokumentacji producenckiej urządzeń stosowanych w stacji nie powinien powodować konieczności zwiększenia częstości wykonywania zabiegów eksploatacyjnych określonych w aktualnych „Wytycznych dokonywania oględzin, przeglądów, oceny stanu technicznego oraz konserwacji i remontów urządzeń, instalacji oraz sieci dystrybucyjnych stanowiących własność TAURON Dystrybucja S.A.”.

W przypadku wyposażenia stacji w rozdzielnicę SN z gazem SF₆ dodatkowo dokumentacja techniczna powinna zawierać „Instrukcję postępowania przy objawach zatrucia produktami rozpadu SF₆” oraz „Kartę charakterystyki sześćciofluorku siarki” zgodnie z Instrukcją IM-021/TD [T7] lub jej aktualizacją. DTR powinna być w formie papierowej i elektronicznej (PDF). Jako dodatkowe źródło

informacji dopuszcza się również filmy instruktażowe obsługi urządzeń oraz ewentualnie animacje ilustrujące sposób działania urządzeń.

- 11.2.2. Każda stacja powinna być wyposażona w dokumentację techniczną w języku polskim (wymóg dotyczy również opisów na schematach), zarówno w wersji papierowej jak i cyfrowej (wersja nieedytowalna – pliki „pdf” oraz edytowalna – pliki „dwg”, „doc” i „xls”).
- 11.2.3. Forma i sposób wykonania dokumentacji technicznej projektowej powinien być zgodny wytycznymi [T9] (można się wspomagać Standardem technicznym [T4]).
- 11.2.4. Stacja powinna posiadać dokumentację projektową tj. budowlaną, wykonawczą, prawną zgodnie z wytycznymi [T9] oraz powykonawczą zgodnie z Standardem technicznym [T4].
- 11.2.4.1. Projekt Budowlany stanowi formalny dokument, przedstawiający przewidywane rozwiązania projektowe planowanej inwestycji, stanowiący podstawę uzyskania opinii, uzgodnień, zgód i pozwoleń, w tym pozwolenia na budowę. Jego zakres i sposób wykonania jest prawnie określony w [U1], [U13]

Projekt budowlany powinien zawierać elementy określone w wytycznych [T9].

- 11.2.4.2. Projekt Wykonawczy stanowi uszczegółowienie rozwiązań zawartych w Projekcie Budowlanym w zakresie dyspozycji technicznych dla wykonawców inwestycji, ustala jednoznacznie zakres, metody i sposób prawidłowego wykonania wszystkich robót, dostaw i czynności niezbędnych do zrealizowania inwestycji. Projekt Wykonawczy ponadto powinien zawierać wszystkie niezbędne obliczenia techniczne, dobór projektowanych urządzeń i tym samym stanowić podstawę do szczegółowego zamówienia aparatury, urządzeń i prefabrykatów.

Projekt Wykonawczy powinien być opracowany, w szczególności, w oparciu o:

- zatwierdzony Projekt Budowlany z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia, warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach branżowych,
- obowiązujące akty prawne,
- dedykowane dla zakresu inwestycji normy techniczne i obowiązujące w TD S.A. Standardy techniczne.

Projekt Wykonawczy powinien zawierać elementy określone w wytycznych [T9].

- 11.2.4.3. Dokumentacja prawna zgodnie z wytycznymi [T9].
- 11.2.4.4. Dokumentację powykonawczą stanowią:
 - dokumentacja budowy 1,
 - dokumenty wymienione w art. 57 ust.1 [U1],
 - umowy, zgody na podstawie których zostało wydane oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
 - Projekt Wykonawczy z naniesionymi zmianami dokonywanymi w toku prowadzonych robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
 - dokumentacja w zakresie umożliwiającym aktualizację Systemu ZMS w TD S.A. Zakres i format przekazywanej dokumentacji muszą być zgodne z obowiązującymi w TD S.A. „Wytycznymi w sprawie odbiorów i sprawdzeń urządzeń elektroenergetycznych i sieci dystrybucyjnej w TAURON Dystrybucja S.A” [T10] oraz każdorazowo uzgodnione w Wydziale Dokumentacji i Wydziale Eksploatacji Oddziału, w którym prowadzona jest inwestycja.

Dokumentacja ta powinna zawierać:

- zaktualizowane sekcje map zasadniczych oraz elektroniczne wersje operatów (wykazy współrzędnych),
- schematy
- atesty i karty katalogowe urządzeń,
- dokumentacje techniczno – ruchowe urządzeń,
- protokoły z prób i pomiarów,
- pozwolenie na użytkowanie.

11.2.4.5. Dokumentacja elektroniczna zgodna z wytycznymi [T9]

11.2.4.6. Ilość komponentów dokumentacji projektowej zgodnie z wytycznymi [T9].

11.2.4.7. Uzgadnianie i odbiór dokumentacji projektowej zgodnie z wytycznymi [T9].

11.3. Karty Katalogowe

11.3.1. Karta katalogowa stacji powinna zawierać:

11.3.1.1. Opis obudowy stacji z podaniem istotnych wymiarów i parametrów.

11.3.1.2. Opis wyposażenia elektrycznego stacji.

11.3.1.3. Parametry techniczne: masa i wymiary elementów składowych stacji, powierzchnia użytkowa, powierzchnia zabudowy, parametry elektryczne rozdzielnic SN i nN, szafki sterowniczej.

11.3.1.4. Rysunki:

- Widok z góry stacji wraz z rozmieszczeniem urządzeń i kabli, przewodów, instalacji potrzeb własnych (kable SN i nN, powiązania kablowe szafki sterowniczej z rozdzielnicami SN i nN i łącznikami krańcowymi kłap włazu, instalacja oświetleniowa) oraz instalacji antenowej wewnątrz stacji wraz z wymiarami. Sposób wprowadzenia kabli do stacji.
- Widok elewacji stacji wraz z wymiarami – każda strona wraz z rozmieszczeniem przepustów kablowych, uziemiających i przepustu do podłączenia kabli agregatu wraz z wymiarami.
- Widok przepustów kablowych wraz z wymiarami i podanym typem.
- Widok elewacji frontowej (od góry) przy otwartym wlocie stacji (widok rozmieszczenia urządzeń) wraz z wymiarami.
- Przekrój A-A i B-B stacji.
- Rozmieszczenie obwodów technologicznych w podłodze stacji.
- Widok instalacji uziemiającej wewnątrz i na zewnątrz stacji wraz z podanymi przekrojami przewodów i zastosowanych szyn (płaskowników, bednarek itp.).
- Widok elewacji szafki sterowniczej i rozdzielnic nN wraz z wymiarami.
- Widok elewacji otwartej szafki sterowniczej (rozmieszczenie aparatury w szafce) wraz z urządzeniami i ich opisem pozwalającym na identyfikację.
- Widok sposobu wprowadzenia kabli do szafki sterowniczej.
- Rozdzielnica SN – schemat elektryczny, widok zewnętrzny i gabaryty.
- Schemat elektryczny SN i nN stacji (jednokreskowy obwodów pierwotnych) wraz z podstawowymi danymi znamionowymi i parametrami technicznymi rozłączników, wyłączników, bezpieczników SN, ograniczników przepięć SN, sensorów prądowych i napięciowych głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli itd. Na schemacie powinny być podane typy: rozdzielnic SN, rozłączników, wyłączników, bezpieczników SN,

ograniczników przepięć SN, sensorów prądowych i napięciowych, głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli SN.

Schemat elektryczny nN powinien zawierać połączenia z uziemianiem, krańcówkami drzwi, połączenia szafki sterowniczej z rozdzielnicą SN, sensorami prądowymi i napięciowymi, antenami oraz typy i przekroje kabli, szyn, parametry zabezpieczeń, ogranicznika przepięć, typy urządzeń, obwód sygnalizacji otwarcia drzwi do stacji oraz układ sygnalizacji przepalenia wkładek bezpiecznikowych nN z wyprowadzeniem sygnałów do urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego lub rutera LTE.

- Schemat ideowy/blokowy połączeń układu telemechaniki i komunikacji (zasilanie, sterowanie, sygnalizacja, w tym sygnalizacji zwarciowa, pomiary itd.).
- Schemat elektryczny szafki sterowniczej i okablowania z rozdzielnicą SN (zasilanie, obwody sterowania i telesterowania, sygnalizacji i telesygnalizacji w tym sygnalizacji zwarciowej, pomiary, blokady), wraz z przekrojami kabli, nazwami poszczególnych elementów układu, parametrami zabezpieczeń. Schemat winien zawierać legendę umożliwiającą identyfikację wszystkich elementów schematu.
- Schematy zasadnicze i montażowe obwodów pierwotnych i wtórnych z uwzględnieniem obwodów: sterowania, sygnalizacji, blokad, pomiarowych, telemechaniki i komunikacji, zestawienie listew zaciskowych, plan zacisków, plan podłączeń urządzeń: Q61, F33, F381, F382, F383, F384, G5, G6, B41, X itd. oraz listy elementów wyposażenia szafki sterowniczej.
- Lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do i wyprowadzanych z systemu SCADA, zgodnie z obowiązującym Standardem technicznym [T8].
- Sposób montażu przepustów kablowych.
- Zestawienie materiałów.

11.3.2. Forma i sposób wykonania dokumentacji technicznej powinien być zgodny ze Standardem technicznym [T4].

11.4. Oprogramowanie

11.4.1. Oprogramowanie dla ZSSTPP powinno zawierać:

- licencjonowane oprogramowania jak i urządzenia pośredniczące (o ile takie występują) służące do konfiguracji, komunikacji i diagnostyki urządzeń cyfrowych,
- opisy zastosowanych protokołów komunikacyjnych,
- do terminala komunikacyjnego TETRA należy dostarczyć:
 - aktualne oprogramowanie i licencje na to oprogramowanie, PS SYSTEM LICENSE", (płytę z CPS-em w najnowszej wersji: "CPS SOFTWARE DVD" powinien dostarczyć dostawca modułu),
 - najnowszy pakiet oprogramowania na radiotelefony - Release Packet do CPS i iTM zgodną z TAE-1.

11.5. Projekt architektoniczno-budowlany stacji prefabrykowanej podziemnej do adaptacji

11.5.1. Projekt architektoniczno-budowlany do adaptacji (wzorcowy) powinien zostać przygotowany przez producenta/dostawcę stacji i uzgodniony z odpowiednimi służbami TD S.A. na etapie wyboru dostawcy stacji.

11.5.2. Projekt architektoniczno-budowlany do adaptacji w wersji elektronicznej (opisy w języku polskim w formacie „doc”, rysunki w formacie „dwg”) dla każdej zamówionej konfiguracji stacji powinien zawierać:

- a) stronę tytułową projektu,
- b) spis zawartości projektu,
- c) decyzje i uwagi czynników kontroli i zatwierdzania dokumentacji,
- d) część architektoniczno-konstrukcyjną zawierającą opis techniczny stacji,
- e) część elektryczną zawierającą:
 - opis techniczny
 - wyniki obliczeń
 - uwagi końcowe
 - spis rysunków
- f) rysunki
 - część architektoniczno-konstrukcyjna:
 - widok z góry stacji wraz z rozmieszczeniem urządzeń, kabli, przewodów, instalacji potrzeb własnych oraz instalacji antenowej wewnątrz stacji, sposób wprowadzenia kabli SN wraz z wymiarami,
 - widok elewacji stacji z każdej strony wraz z wymiarami,
 - widok elewacji frontowej (od góry) stacji przy otwartym włączniku (widok rozmieszczenia urządzeń) wraz z wymiarami,
 - przekrój A-A i B-B stacji,
 - rozmieszczenie obwodów technologicznych w podłodze stacji,
 - rozmieszczenie przepustów kablowych, uziemiających i przepustów kabli agregatu,
 - posadowienie stacji (w zależności od rodzaju gruntu),
 - część elektryczna:
 - schemat elektryczny SN i nN stacji wraz z podstawowymi parametrami technicznymi rozłączników, wyłączników, bezpieczników SN, ograniczników przepięć SN, sensorów prądowych i napięciowych głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli itd. Na schemacie powinny być podane typy: rozdzielnic SN, rozłączników, wyłączników, bezpieczników SN, ograniczników przepięć SN, sensorów prądowych i napięciowych, głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli SN, Schemat elektryczny nN powinien zawierać połączenia z uziemianiem, krańcówkami drzwi, połączenia szafki sterowniczej z rozdzielnicą SN, sensorami prądowymi i napięciowymi, antenami oraz typy i przekroje kabli, szyn, parametry zabezpieczeń, ogranicznika przepięć, typy urządzeń, obwód sygnalizacji otwarcia drzwi do stacji oraz układ sygnalizacji przepalenia wkładek bezpiecznikowych nN z wyprowadzeniem sygnałów do urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego lub rutera LTE,
 - schemat ideowy połączeń układu telemechaniki (zasilanie, sterowanie sygnalizacja, w tym sygnalizacji zwarciowa, pomiary),
 - schemat elektryczny szafki sterowniczej i okablowania z rozdzielnicą SN (zasilanie, obwody sterowania i telesterowania, sygnalizacji i telesygnalizacji w tym sygnalizacji zwarciowej, pomiary, blokady), wraz z przekrojami kabli, nazwami poszczególnych elementów układu, parametrami zabezpieczeń. Schemat winien zawierać legendę umożliwiającą identyfikację wszystkich elementów schematu.
 - schematy zasadnicze i montażowe obwodów pierwotnych i wtórnych z uwzględnieniem obwodów: sterowania, sygnalizacji, blokad, pomiarowych, telemechaniki i komunikacji, zestawienie listew zaciskowych, plan zacisków, plan podłączeń urządzeń: Q61, F33, F381, F382, F383, F384, G5, G6, B41, X itd. oraz listy elementów wyposażenia szafki sterowniczej,

- lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do i wyprowadzanych z systemu SCADA, zgodnie z obowiązującym Standardem technicznym [T8],
- widok z góry, sposób wprowadzenia kabli SN i prowadzenia kabli nN do i z rozdzielnic nN i szafki telemechaniki,
- rozdzielnica SN – schemat elektryczny, widok zewnętrzny i gabaryty.
- widok elewacji szafki telemechaniki wraz z wymiarami,
- widok elewacji otwartej szafki telemechaniki wraz z urządzeniami i ich opisem pozwalającym na identyfikację,
- widok przepustów kablowych wraz z wymiarami i podanym typem.
- instalacja uziemiająca z podanymi przekrojami przewodów i szyn (płaskowników, bednarek itp.),
- sposób montażu przepustów kablowych.

11.6. Uwagi dla potrzeb przetargów i uruchomienia stacji.

11.6.1. Po wykonaniu ZSSTPP Wykonawca powinien dokonać prób pomontażowych, które muszą obejmować między innymi:

- próby funkcjonalne aparatury łączeniowej,
- pomiary izolacji obwodów sterowniczych, sygnalizacyjnych, zasilających,
- sprawdzenie wszystkich funkcji automatyki zabezpieczeniowej, telepomiarów, telesygnalizacji i telesterowania,
- sprawdzenie wszystkich funkcji komunikacyjnych.

11.6.2. Wszystkie prace konfiguracyjne urządzeń zabudowanych w szafce sterowniczej leżą po stronie Wykonawcy.

11.6.3. TD S.A. jest odpowiedzialny za edycję i aktualizację danych oraz konfigurację łącza komunikacyjnego w systemie dyspozytorskim. Dla zapewnienia poprawnej konfiguracji należy zobowiązać Wykonawcę aby dostarczył pliki konfiguracyjne zawierające parametry łącza oraz pełną adresację przesyłanych sygnałów, pomiarów i sterowań (wraz z typami danych), nie później niż 2 tygodnie przed uruchomieniem stacji.

11.6.4. Wszystkie prace konfiguracyjne, edycyjne związane z systemami SCADA leżą po stronie TD S.A.

11.6.5. Zakup odpowiednich licencji związanych z kanałami komunikacyjnymi oraz licencji związanych z rozbudową pojemności systemów SCADA leży po stronie TD S.A.

11.6.6. TD S.A. dostarcza karty SIM.

11.6.7. Użyte w Standardzie symboliczne nazwy aparatów powinny być zgodne ze Standardem technicznym [T3].

11.6.8. Zamieszczone w Standardzie rysunki/schematy stanowią własność TD S.A.

12. Wykaz Załączników.

Załącznik nr 1 – Normy i dokumenty związane.

Załącznik nr 2 – Wymagania jakości.

Załącznik nr 3 – Pomiar bilansujący.

Załącznik nr 4 – Rysunki.

Załącznik nr 5 – Telemechanika stacji transformatorowych prefabrykowanych podziemnych SN/nN.