

Załącznik do Zarządzenia nr 26/2020

Standard techniczny nr 35/2020 – stacje  
transformatorowe SN/nN w pomieszczeniach budynków  
do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.  
(wersja pierwsza)

Kraków, maj 2020 r.

Opracowali:	1. Maciej Lukaj	Centrala	Podpis przedstawiciela Zespołów:
	2. Jerzy Scelina	Centrala	
Sprawdził:	Zdzisław Koszkuł	Kierownik Biura Standaryzacji	Kierownik

Sprawdził pod względem formalno-prawnym:		Radca Prawny	
--	--	--------------	--

Uzgodnił:	Maciej Mróz	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	
-----------	-------------	--	--

Zatwierdził	Jerzy Topolski	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	Podpis jest prawidłowy Dokument podpisany przez Jerzy Zdzisław Topolski Data: 2020.08.24 07:31:19 CET
-------------	----------------	----------------------------------	---

Odpowiedzialny za aktualizację:	Biuro Standaryzacji		
---------------------------------	---------------------	--	--

## Spis treści

<b>1. Podstawa opracowania</b>	5
<b>2. Zakres stosowania</b>	5
<b>3. Opis zmian</b>	6
<b>4. Definicje</b>	6
<b>5. Cel opracowania</b>	9
<b>6. Sposób oznaczania stacji transformator. SN/nN w pomieszczeniach budynków</b>	9
6.1. Konfiguracja stacji transformatorowej SN/nN zlokalizowanej w pomieszczeniach budynków	9
<b>7. Wymagania techniczne</b>	11
7.1. Wymagania ogólne	11
7.2. Wymagania lokalizacyjne	11
7.3. Ogólne warunki pracy i lokalizacja stacji	12
7.4. Wymogi dotyczące bezpieczeństwa pożarowego (P-poż)	13
7.5. Wymogi dotyczące BHP	13
7.6. Konstrukcja budynku stacji - szczegółowe wymagania techniczne	13
7.7. Przepusty	16
7.8. Wewnętrzny korytarz obsługi	20
7.9. Stanowisko transformatora	21
7.10. Transformator	21
7.11. Parametry techniczne rozdzielnic SN	21
7.12. Wyposażenie i układ pól rozdzielnic SN	23
7.13. Izolacja rozdzielnic SN	29
7.14. Zabezpieczenia antykorozyjne	29
7.15. Blokady	30
7.16. Rozdzielnica nN	30
7.17. Aparaty nN i ich parametry	35
7.18. Wyposażenie obwodów pierwotnych pól nN w zdalny monitoring	37
7.19. Połączenia po stronie nN	38
7.20. Oświetlenie drogowe	38
7.21. Ochrona przeciwprzepięciowa	38
<b>8. Telemechanika i detekcja zwarć</b>	39
8.1. Wymagania ogólne	39
8.2. Szafka sterownicza	39
8.3. Obwody wtórne stacji w pomieszczeniach budynków	40
<b>9. Uziemienie</b>	41
9.1. Uziemienie funkcjonalno-ochronne stacji w pomieszczeniach budynków	41
<b>10. Oznakowanie</b>	44
10.1. Uwagi ogólne	44
10.2. Tabliczki informacyjne	45

10.3. Tabliczki ostrzegawcze .....	45
10.4. Tabliczka producenta .....	46
10.5. Schemat elektryczny .....	46
<b>11. Wymagane dokumenty i oprogramowanie .....</b>	<b>46</b>
11.1. Dokumenty jakości. ....	46
11.2. Dokumentacja Techniczna .....	46
11.3. Karty Katalogowe .....	47
11.4. Oprogramowanie.....	48
11.5. Uwagi dla potrzeb przetargów i uruchomienia stacji. ....	48
<b>12. Wykaz Załączników.....</b>	<b>49</b>

## 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 35/2020 - stacje transformatorowe SN/nN<sup>1</sup> w pomieszczeniach budynków do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A. (wersja pierwsza) (dalej: Standard) zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać w/w stacje budowane 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 stacji transformatorowych SN/nN w pomieszczeniach budynków,
  - modernizacji lub remontu istniejących stacji transformatorowych SN/nN zlokalizowanych w pomieszczeniach budynków 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]<sup>2</sup>.
- 2.3. Standard obejmuje wymagania dla wszystkich stacji transformatorowych w pomieszczeniach budynków oraz ich wyposażenia o mocy maksymalnej transformatora 630 kVA lub 1000 kVA i transformacji napięcia SN/nN 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 Biura Standaryzacji TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie regulacjami wewnętrznymi.
- 2.5. Zmiana treści i/albo wprowadzenie nowych Załączników do niniejszego Standardu jest/są dokonywana/e samodzielną decyzją Dyrektora Departamentu, w kompetencjach którego leży obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A., o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z postanowieniami obowiązujących regulacji wewnętrznych i wewnątrzkorporacyjnych. Wskazane zmiany nie są traktowane, jako zmiana samego Standardu. Projekty zmian Załączników opracowuje i przedstawia Dyrektorowi Departamentu, o którym mowa powyżej, komórka merytorycznie odpowiedzialna za obszar standaryzacji. Kierownik lub upoważniony przez niego pracownik komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji zobowiązany jest przekazać zmienioną treść Załączników do Biura Zarządu celem ich opublikowania.
- 2.6. W sprawach, w których przed dniem wejścia w życie niniejszego Standardu zawarto umowę lub wydano warunki przyłączenia - albo w inny sposób powołano

---

<sup>1</sup> Skrót oznaczający transformację z poziomu średniego napięcia na poziom niskiego napięcia

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

- się na dotychczas obowiązujące regulacje wewnętrzne, stosuje się ich zapisy, chyba, że strony umówią się na zastosowanie niniejszego Standardu.
- 2.7. W przypadkach, w których niniejszy Standard odwołuje się do treści innych Standardów, a Standardy te uległy zmianie (zmiana numeru, tytułu, treści), należy stosować wymagania określone w aktualnych i obowiązujących Standardach.
- 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 SF<sub>6</sub> 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 SN/nN w pomieszczeniach budynku** – zespół urządzeń zabudowanych w odpowiednio zaprojektowanym pomieszczeniu/pomieszczeniach na poziomie „0” lub „-1”, przeznaczonych do przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej. W skład stacji wchodzi transformator SN/nN, rozdzielnica SN i nN, połączenia i wyposażenie pomocnicze, sterownicze, sygnalizacyjne, detekcji zwarć, komunikacji z SSiN. Przy projektowaniu i budowie stacji w pomieszczeniach budynków m.in. należy się posługiwać zapisami normy [N61] oraz [N71] z wyłączeniem zapisów dotyczących elementów mających zastosowanie tylko w stacji prefabrykowanej.

**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

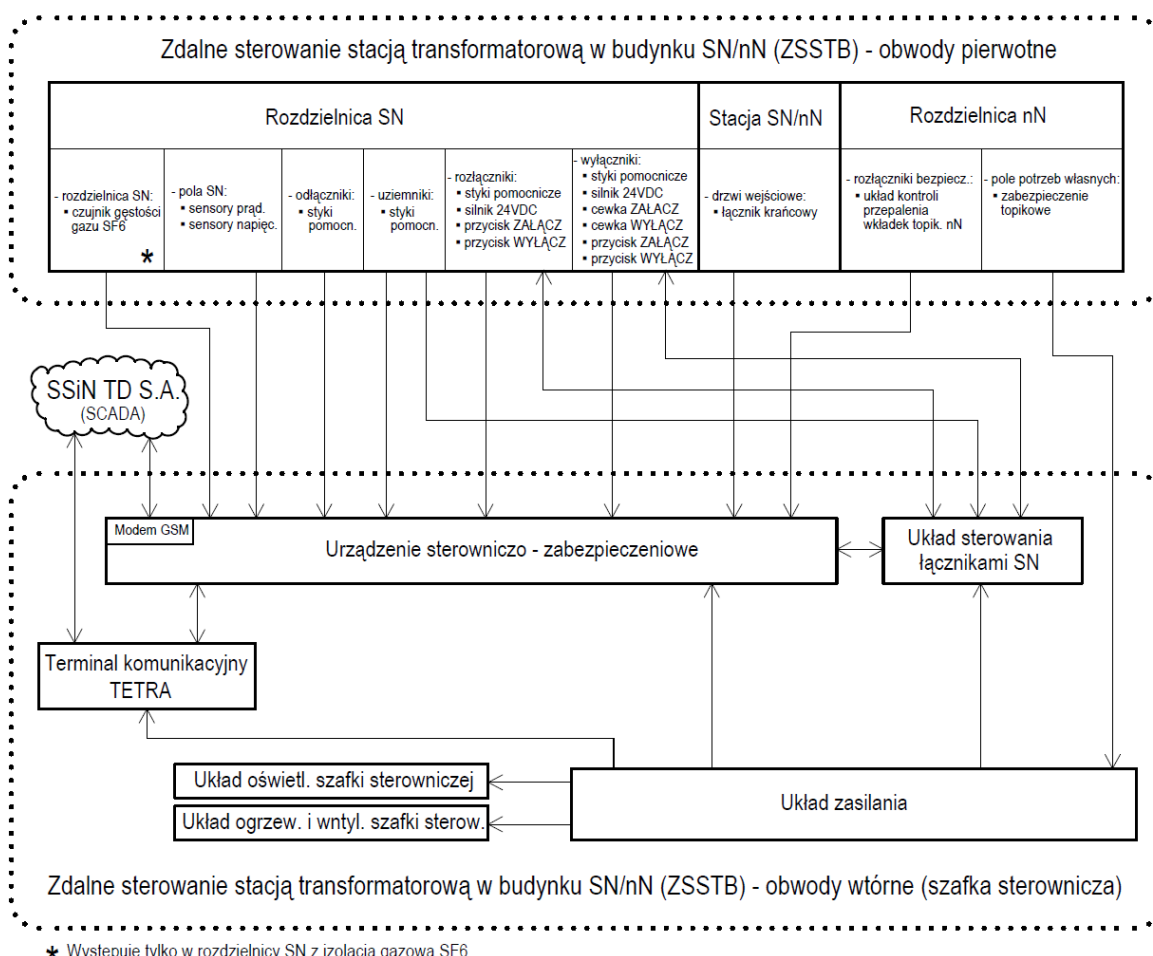
łączności dyspozytorskiej (trankingowej), powstały z przeznaczeniem zwłaszcza dla służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa.

**Zdalne sterowanie stacją transformatorową SN/nN w pomieszczeniach budynku (ZSSTB)** – zespół urządzeń przystosowanych do zabudowy w stacji transformatorowej SN/nN w pomieszczeniach budynku, służących do zdalnego i lokalnego, również w automatyce FDIR załączania i wyłączania, pod obciążeniem, transformatora SN/nN oraz linii SN.

Elementami składowymi ZSSTB 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 ZSSTB przedstawiono na rysunku nr 4.1.



**Rysunek nr 4.1.**  
Schemat blokowy ZSSTB

Na rysunku nr 4.1 wyszczególniono poszczególne elementy składowe ZSSTB, 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 ZSSTB.

Skróty:

DTR – dokumentacja techniczno – ruchowa urządzenia.

nN – niskie napięcie.

SN – średnie napięcie.

TD S.A. – TAURON Dystrybucja S.A.

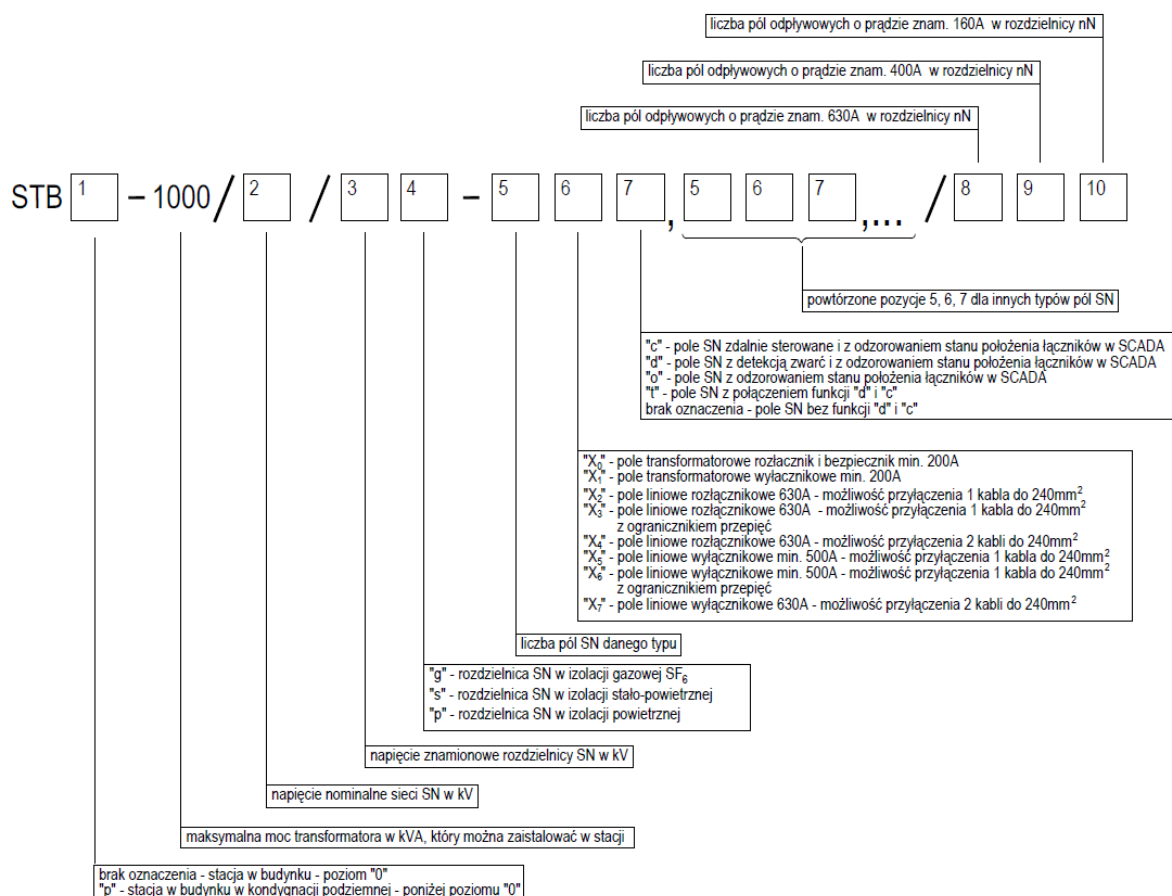
## 5. Cel opracowania

Standard ma na celu ujednolicenie konfiguracji, budowy oraz wyposażenia stacji transformatorowych SN/nN stosowanych na terenie działania TD S.A., a zlokalizowanych w pomieszczeniach budynków.

## 6. Sposób oznaczania stacji transformatorowej SN/nN w pomieszczeniach budynków

6.1. Konfiguracja stacji transformatorowej SN/nN zlokalizowanej w pomieszczeniach budynków.

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



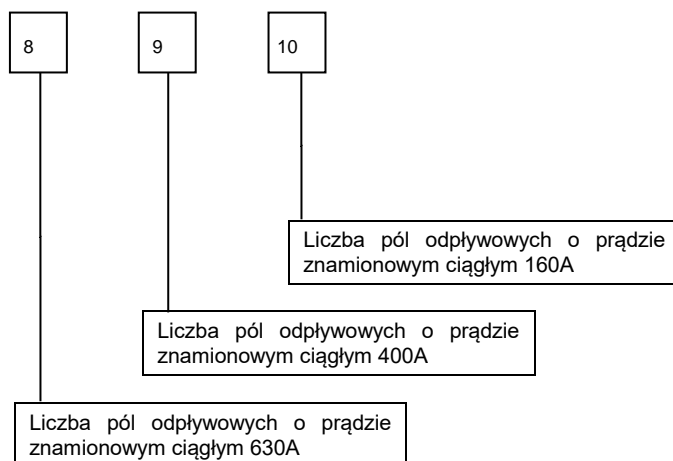
**Tabela nr 6.**  
Sposób oznaczania i konfiguracji stacji – Legenda

Pozycja 1	Określa poziom (kondygnację) na którym zlokalizowano stację w budynku
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.
- 6.1.3. Konfiguracja rozdzielnicy nN



Pola odpływowe w rozdzielnicy nN, zgodnie opisem w pozycji 8, 9, 10, należy wyposażać 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)<sup>3</sup>. 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) lub 1600 A (transformator 1000 kVA). Rozłączniki te nie są wyszczególniane w konfiguracji.

- 6.1.4. Przykładowe oznaczenie konfiguracji stacji transformatorowej SN/nN w pomieszczeniach budynku na podstawie pkt 6.1.1. (rysunek nr 2.11 Załącznik nr 4).

STBp–1000/20/24p-1X<sub>1</sub>o,3X<sub>5</sub>t /264

STB – stacja transformatorowa w pomieszczeniu budynku

p – stacja w kondygnacji podziemnej – poniżej poziomu „0”

1000 – stacja dostosowana do zabudowy transformatora o maksymalnej mocy 1000 kVA

20 – napięcie nominalne sieci SN 20 kV

24 – napięcie znamionowe rozdzielnicy 24 kV

p – rozdzielnica SN w izolacji powietrznej

1X<sub>1</sub>o – pole liniowe wyłącznikowe min 200A z zabezpieczeniem autonomicznym i odwzorowaniem położenia łączników w SCADA.

3X<sub>5</sub>t – 1 pole liniowe wyłącznikowe min 500 A z możliwością przyłączenia 1 linii kablowej 240 mm<sup>2</sup> z detekcją zwarc, 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 SN/nN zlokalizowane w pomieszczeniach budynków powinny być projektowane i budowane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie aktami prawnymi i normatywnymi określonymi w Załączniku nr 1 w tym normy [N61] 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 niniejszego Standardu.

- 7.1.2. Nowo zabudowywane urządzenia w stacji transformatorowej w pomieszczeniach budynków powinny być fabryczne 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 urządzeń powinien gwarantować jakość i zgodność tych urządzeń z dokumentami określonymi w Załączniku nr 2 i niniejszym Standardem.

### 7.2. Wymagania lokalizacyjne

- 7.2.1. Wymaga się, aby TD S.A. posiadał tytuł prawny do użytkowania pomieszczeń stacji transformatorowej, zgodnie z [T9].
- 7.2.2. Stację transformatorową w budynku należy lokalizować zgodnie z § 182 Rozporządzenia [U2].
- 7.2.3. Zaleca się, aby lokalizacja stacji transformatorowej zapewniała dojazd samochodu ciężarowego do transportu wyposażenia stacji. W przypadku braku takiej możliwości należy wykonać system asekuracji umożliwiający ręczny transport urządzeń (system haków do zamocowania wciągarek ręcznych, uzgodniona droga transportu).

<sup>3</sup> 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

- 7.2.4. Zaleca się aby stacja była przyległa do ściany zewnętrznej budynku tak aby kable były bezpośrednio wprowadzone do pomieszczenia stacji.
- 7.2.5. 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.
- 7.2.6. Niedopuszczalne jest lokalizowanie stacji na zapleczu budynku lub głęboko w garażu podziemnym bez możliwości dojazdu i dostępu do pomieszczeń stacji. Nie dopuszcza się zabudowy stacji na poziomie niższym niż -1.
- 7.3. Ogólne warunki pracy i lokalizacja stacji
- 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 <sup>2</sup>	[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 w budynku.

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 lub 1000	kVA
7.	Liczba faz	3	-
8.	Rodzaj pracy punktu neutralnego sieci SN	sieć z punktem neutralnym izolowanym, uziemionym przez rezystancję, sieć skompensowana	-
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 ograniczenia ewentualnych jego skutków.
  - 7.4.2. Zgodnie z Rozporządzeniem [U2] ściany i stropy powinny stanowić oddzielenie pożarowe dla klasy odporności pożarowej budynku „B” lub wyższej.
  - 7.4.3. Klasa odporności ogniowej ścian i stropu REI 120 (rysunek nr 4.4).
  - 7.4.4. W zależności od konstrukcji budynku i lokalizacji stacji, jeżeli [U2] tego wymaga, na ścianie zewnętrznej pomieszczenia stacji transformatorowej należy wykonać daszek żelbetowy o wysięgu 0,8 m.
  - 7.4.5. W przypadku konieczności zastosowania izolacji ścian i stropów wewnątrz pomieszczenia stacji stosować materiały niepalne.
- 7.5. Wymogi dotyczące BHP
  - 7.5.1. Stacje transformatorowe muszą zapewniać wysoki poziom bezpieczeństwa zarówno osobom obsługi technicznej, jak i osobom postronnym.
  - 7.5.2. W szczególności należy zapewnić odpowiednią wytrzymałość mechaniczną ścian i stropów pomieszczenia stacji, dostosowaną do wszystkich obciążeń statycznych i dynamicznych,
  - 7.5.3. W komorze transformatora muszą znajdować się dwie barierki ochronne w kolorze żółto-czarnym, zamontowane na wysokości 0,6 m i 1,2 m, odgradzające wejście do wnętrza. Barieryki powinny być zamontowane w sposób umożliwiający wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia roboczego bez konieczności wkładania cęgów pomiarowych za barierkę ochronną. W przypadku stacji zlokalizowanej w kondygnacji naziemnej (poziom "0") dostęp do komory transformatora tylko od zewnątrz budynku, osobnymi drzwiami.
  - 7.5.4. Zastosowane żaluzje 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).
  - 7.5.5. Drzwi powinny być wyposażone w zamki trzy punktowe z mechanizmem antypanicznym, powinny być wyposażone w blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie obsługi stacji oraz powinny otwierać się na zewnątrz. Drzwi powinny spełniać wymagania normy [N79]
  - 7.5.6. 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 nad drzwiami wejściowymi. Stosować oświetlenie energooszczędne, załączane i wyłączane samoczynnie przy otwieraniu i zamykaniu drzwi. Przy modernizacjach istniejących stacji obwody oświetlenia dostosować do warunków panujących w danej stacji.
  - 7.5.7. Należy zastosować stacjonarny optyczno-akustyczny wskaźnik obecności gazów szkodliwych (np. siarkowodór, dwutlenek/tlenek węgla) w przypadku gdy stacja znajduje się w pomieszczeniach budynku zlokalizowanych na poziomie „-1”. Lokalizacja wskaźnika powinna zapewniać skuteczne ostrzeganie służb TD S.A. o występującym zagrożeniu, jeszcze przed otwarciem drzwi i wejściem do stacji (lokalizacja wskaźnika w zależności od lokalizacji stacji np. nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia stacji, na wejściu do klatki schodowej, na wejściu do korytarza piwnicy, na zewnątrz budynku).
- 7.6. Konstrukcja pomieszczenia stacji - szczegółowe wymagania techniczne.
  - 7.6.1. Konstrukcja pomieszczenia stacji musi być przystosowana do zabudowy i obsługi rozdzielnic SN w izolacji gazowej SF<sub>6</sub> „g”, stało – powietrznej „s” lub powietrznej „p”.

- 7.6.2. W przypadku lokalizacji stacji w budynku na poziomie „-1”, z uwagi na właściwości gazu SF<sub>6</sub> (gaz cięższy od powietrza), stosowanie rozdzielnic w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>, powinno być ograniczone wyłącznie do wyjątkowych przypadków, w których istnieją techniczne przeciwwskazania zastosowania izolacji stało-powietrznej lub izolacji powietrznej.  
W przypadku istniejących stacji zlokalizowanych na poziomie „-1”, 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. Konstrukcja pomieszczenia stacji musi być wystarczająco wytrzymała, by zapewnić bezpieczeństwo zarówno obsłudze, jak i osobom postronnym przed skutkami działania gorących gazów mogących powstać w wyniku zwarcia w rozdzielnicach SN. Pomieszczenie budynku stacji oraz wszelkie izolacje termiczne ścian, podłóg i stropów jeżeli są konieczne, powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
- 7.6.3.3. Stacja, jej układ wentylacji, układ uziemienia, sposób wprowadzenia kabli SN i nN, kabli antenowych, powinny być tak zaprojektowane, aby uniemożliwiały przedostawanie się do stacji wody opadowej lub gruntowej. W przypadku konieczności należy brać pod uwagę odpowiednie ukształtowanie terenu przed stacją, zastosowanie murków przeciwzalewowych, daszków ochronnych nad wejściem do stacji itd.).
- 7.6.3.4. Beton w części podziemnej pomieszczenia 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 pomiędzy TD S.A. a Inwestorem budynku, w którym zlokalizowana będzie stacja transformatorowa.
- 7.6.3.5. Projekt budynku (pomieszczenia stacji) powinien uwzględniać spodziewane obciążenia mechaniczne i ciśnienie wewnętrzne powodowane przez zwarcia łukowe.
- 7.6.3.6. Zaleca się unikania prowadzenia przez pomieszczenie stacji rurociągów lub innych instalacji niezwiązanych z funkcjonowaniem stacji. Na etapie projektu budynku należy przewidzieć przepusty dla kabli i przepusty uziemiające oraz ich wpływ na całość konstrukcyjną ścian stacji. Nie należy projektować okien w pomieszczeniach stacji. Wymaga się stosować tynki i farby o podwyższonej odporności na długotrwałe oddziaływanie wilgoci.
- 7.6.3.7. Pomieszczenie, w którym będzie zlokalizowana stacja powinno posiadać parametry techniczne określone w tabeli nr 7.6.3.7.  
Tabela 7.6.3.7  
Szczegółowe dane techniczne pomieszczenia stacji (wraz z drzwiami i żaluzjami wentylacyjnymi).

L.p.	Cecha konstrukcyjna	Wymagana wartość
1.	Wytrzymałość na udary mechaniczne	IK10 (20 J)
2.	Minimalna klasa odporności ogniowej ścian i stropów/drzwi i żaluzje	REI 120/EI 120
3.	Stopień ochrony	IP43
4.	Wymagany czas życia stacji i elementów wewnętrznych	35 lat
5.	Wytrzymałość dachu na obciążenie <sup>4</sup>	2500 N/m <sup>2</sup>

<sup>4</sup> Jeżeli stacja jest tak zlokalizowana w budynku, że posiada dach.

6.	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany połączeń uziemiających stacji w ciągu 1 sekundy	16 kA 20 <sup>5</sup> kA
7.	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany połączeń uziemiających stacji	40 kA 50 <sup>6</sup> kA

#### 7.6.4. Elementy pomieszczeń stacji

- 7.6.4.1. Zaleca się stosowanie oddzielnych drzwi wejściowych do korytarza obsługi i komory transformatora we wszystkich nowoprojektowanych stacjach transformatorowych w pomieszczeniach budynków (rysunek nr 4.1 i rysunek nr 4.3 w Załączniku nr 4). W przypadku lokalizacji stacji w jednym pomieszczeniu dostęp do transformatora powinien być przez drzwi zamontowane w przegrodzie, opisanej w pkt. 7.8.1, zgodnie z rysunkiem nr 4.2 w Załączniku nr 4, przy czym szerokość korytarza obsługi powinna umożliwiać wymianę transformatora bez demontażu pozostałych urządzeń w stacji.
- 7.6.4.2. W przypadku nowoprojektowanych stacji, zlokalizowanych na poziomie "0", drzwi wejściowe powinny być zlokalizowane na ścianie zewnętrznej budynku oraz powinny mieć minimalnie w świetle wysokość 2 m i szerokość 0,9 m (rys. nr 5 Załącznik nr 4).
- 7.6.4.3. Stację należy wyposażać w otwory wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne. W przypadku stacji zlokalizowanej na poziomie „0” otwory wentylacyjne nawiewne powinny być umieszczone w drzwiach lub dolnej części ściany oraz wywiewne umieszczone w górnej części pomieszczenia (rys. nr 5 Załącznik nr 4). Dolna krawędź otworu wentylacyjnego musi się znajdować minimum 20 cm nad poziomem terenu. Wentylacja powinna zapobiegać skraplaniu się pary wodnej wewnątrz pomieszczenia. W uzasadnionych przypadkach (podwyższona wilgotność i temperatura, gazy toksyczne lub wybuchowe) w stacjach na poziomie -1 wymaga się stosowania wentylacji wymuszonej przez zastosowanie odpowiednich wentylatorów o mocy dopasowanej do potrzeb wentylowania danego pomieszczenia. 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 N[78], uwzględniając emisję hałasu z pozostałych urządzeń stacyjnych. Nie dopuszcza się stosowania klimatyzacji. Nie dopuszcza się montażu klap przeciwpożarowych wewnątrz pomieszczeń stacji.
- 7.6.4.4. W przypadku zastosowania w stacji transformatorów olejowych pomieszczenie musi posiadać szczelną misę transformatorową lub odpowiednio wyprofilowaną podłogę zdolną pomieścić 100% oleju transformatora. Wymagania nie stosuje się w przypadku zastosowania transformatorów suchych.
- 7.6.4.5. Drzwi i żaluzje powinny być wykonane z malowanego proszkowo aluminium, zabezpieczonego przed korozją pasywacją tytanową lub stali ocynkowanej ogniowo, malowane (system duplex) i przystosowane do podłączenia połączeń wyrównawczych z Główną Szyną Uziemiającą stacji.
- 7.6.4.6. Wszystkie drzwi powinny otwierać się na zewnątrz, być wyposażone w zabezpieczenie przed samoczynnym zamknięciem, blokadę położenia w stanie otwarcia, oraz usytuowane w sposób umożliwiający ich jednoczesne pełne otwarcie. Stacja z drzwiami lub żaluzjami wentylacyjnymi na zewnętrznych ścianach budynku powinna być wyposażona w zabezpieczenia przeciw nawiewaniu pyłu, deszczu, śniegu 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. Drzwi powinny być zamykane rygłem

<sup>5</sup> Dla stacji pracujących w sieci o napięciu nominalnym 6 kV.

<sup>6</sup> Dla stacji pracujących w sieci o napięciu nominalnym 6 kV.

trójpunktowym blokowanym zamkiem baskwilowym przystosowanym do zabudowy wkładki bębnekowej systemu „MASTER KEY”. Ponadto wszystkie drzwi stacji należy wyposażać w uchwyty umożliwiające zamknięcie drzwi stacji na kłódkę w sytuacji awaryjnej. Skrzydła drzwi bez zamków muszą być blokowane za pomocą blokad mechanicznych. Należy stosować drzwi w wykonaniu dwupłaszczyznowym z izolacją powietrzną lub z wypełnieniem innym materiałem izolacyjnym niepalnym.

7.6.4.7. W celu realizacji zdalnego monitorowania otwarcia dowolnych drzwi wejściowych do stacji SN/nN, należy każde drzwi wejściowe do stacji SN/nN wyposażać w wyłączniki krańcowe z sygnalizacją wprowadzoną na listwę sygnalizacyjną. Szczegóły wykonania obwodów monitoringu otwarcia drzwi do stacji określono w Załączniku nr 5 pkt 5.

7.6.4.8. W pomieszczeniu stacji transformatorowej SN/nN należy przewidzieć miejsce na instalację szafki sterowniczej.

#### 7.6.5. Komunikacja

7.6.5.1. Przewiduje się równoległą (współbieżną) komunikację z systemem SCADA, za pośrednictwem łączności TETRA i GSM/3G/LTE (GSM/GPRS/EDGE 900/1800 MHz, UMTS/HSPA 900/2100 MHz, LTE 800/1800/2100).

7.6.5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące modułu komunikacyjnego określono w pkt 6.4.15 Załącznika nr 5.

7.6.5.3. Wymagania dotyczące modemu komunikacyjnego GSM określono w pkt 6.5 Załącznika nr 5.

7.6.5.4. Wymagania szczegółowe dotyczące terminala komunikacyjnego TETRA określono w pkt 6.6 Załącznika nr 5.

7.6.5.5. W górnej części zewnętrznej elewacji budynku lub na dachu budynku należy przewidzieć miejsce na wysięgnik lub maszt antenowy wraz z antenami TETRA i GSM w pobliżu, którego należy zlokalizować przepust/otwór, umożliwiający wprowadzenie przewodów instalacji antenowej do stacji. Wymagania szczegółowe dla anten określono w pkt 6.7 Załącznika nr 5. 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 w pomieszczeniach budynków na poziomie „-1” w przypadku możliwości zalania stacji przez wody gruntowe lub opadowe.

7.6.6.2. W przypadku konieczności lokalizacji stacji na poziomie „-1” na terenach o występowaniu wód gruntowych na niewielkich głębokościach, lub innych zagrożeń stwarzających możliwość ciągłego lub okresowego zalania pomieszczeń stacji należy oprócz izolacji wodoochronnej fundamentów, ścian itd. stosować adekwatny do zagrożenia system odwodnienia otoczenia budynku stacji oraz system odprowadzania wody ze stacji włączony do instalacji kanalizacyjnej przez zawory zwrotne.

#### 7.7. Przepusty

7.7.1. Pomieszczenie przeznaczone dla stacji transformatorowej SN/nN zlokalizowanej w pomieszczeniu budynku powinno być wyposażone lub umożliwiać zabudowę przepustów kablowych SN i nN umożliwiających wprowadzenie kabli SN i nN do rozdzielnic stacyjnych oraz przepustów do instalacji teletechnicznych (np. rur światłowodów) związanych z komunikacją i sterowaniem stacją.

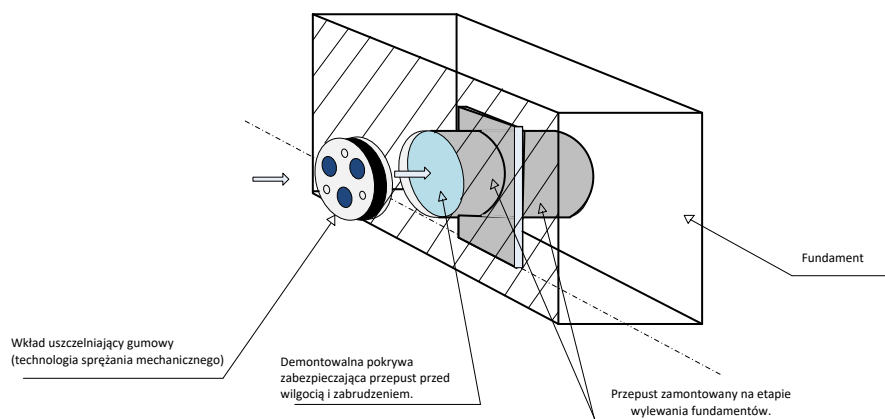
#### 7.7.2. Przepusty kablowe SN i nN.

Prefabrykowane przepusty kablowe o długości odpowiadającej grubości ściany/fundamentu w technologii gwarantującej szczelność na styku

z ścianą/fundamentem. Przepusty zamknięte np. pokrywą, winny zapewniać szczelność bez wprowadzonych kabli przez cały okres użytkowania stacji. Zaleca się zastosowanie pokryw zabezpieczających przepust jako wykręcanych lub wybijanych. Wymagane są rozwiązania systemowe oparte na wkładach uszczelniających umieszczonych w przepustach (poglądowa ilustracja przykładowego rozwiązania na rys. 7.7.2.1). 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. Dopuszcza się przepusty kablowe realizowane przez zastosowanie samego wkładu uszczelniającego jw. umieszczonego w wykonanym otworze w fundamencie budynku stacji np. w przypadku kiedy budynek wraz z pomieszczeniem stacji już istnieje.

#### Rysunek 7.7.2.1.

Idea realizacji przepustów kablowych w przypadku budowy nowego budynku.



Średnica pojedynczego przepustu SN w zakresie 150÷170 mm (przepust na 3 pojedyncze kable w izolacji wytłaczanej o przekroju od 120 mm<sup>2</sup> do 240 mm<sup>2</sup>).

Średnica pojedynczego przepustu nN w zakresie 100÷150 mm.

Minimalna ilość zabudowanych przepustów SN i wkładów uszczelniających powinna być równa liczbie wyprowadzanych linii kablowych.

Minimalna ilość zabudowanych przepustów nN i wkładów uszczelniających powinna być równa liczbie pól odpiływowych rozdzielnicy nN.

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 niższą wartość szczelności przepustu 0.3 bara z uwagi na zmniejszone spodziewane ciśnienie wody gruntowej, jednak powinno to być zweryfikowane na etapie projektowania pomieszczenia stacji. Szczelność na styku przepust – beton również na słup wody o ciśnieniu min 1 bar lub 0.3 bara, 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.

Przykładowa ilustracja lokalizacji przepustów na rynku nr 5 w Załączniku nr 4.

### 7.7.3. Przepusty uziemiające

W przypadku kiedy zachodzi potrzeba podłączenia uziemienia stacyjnego (funkcjonalno-ochronnego) do uziemienia poziomo-pionowego na zewnątrz budynku (uziemienie zewnętrzne) oraz uziemienia fundamentowego należy zastosować na etapie wylewania fundamentów co najmniej trzy prefabrykowane przepusty uziemiające, wodoszczelne. Długość przepustów powinna być dopasowana do szerokości fundamentu/ściany. Przepusty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i przystosowane do przyłączenia z obydwu stron (od zewnątrz i od wewnątrz stacji) bednarki przewodu uziemiającego dwoma śrubami M12 lub dwoma śrubami M10. Przepust powinien umożliwiać również połączenie z bednarką uziemienia fundamentowego „wewnątrz fundamentu” np. za pomocą spawania, zgrzewania egzotermicznego lub zacisku krzyżowego.

W przypadku połączenia uziemienia stacyjnego z uziomem fundamentowym i uziemieniem zewnętrznym, przepust powinien być połączony z bednarką uziemienia fundamentowego za pomocą połączenia spawanego, połączenia wykonanego w technologii zgrzewania egzotermicznego lub połączenia za pomocą zacisków np. krzyżowych. Od strony pomieszczenia stacji przyłączy 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 przyłączy 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/fundamentowym dopuszcza się stosowanie 2 pojedynczych przepustów z gwintem wewnętrznym pod śrubę 1 x M12 lub 1 x M10.

W przypadku podłączenia wewnętrznego uziemienia stacyjnego tylko do uziomu fundamentowego zaleca się stosować wypusty uziemiające wykonane ze stali nierdzewnej i podłączane do uziemienia fundamentowego budynku na etapie wylewania fundamentów. Zaleca się wykonanie połączenia wypustu z bednarką uziemienia fundamentowego jako połączenia spawanego, połączenia wykonanego w technologii zgrzewania egzotermicznego lub połączenia wykonanego za pomocą zacisku np. krzyżowego. Od strony pomieszczenia stacji przyłączy wypustu z gwintem wewnętrznym pod śrubę 2 x M12 lub 2 x M10 do podłączenia płaskownika przewodu uziemiającego połączonego z Główną Szyną Uziemiającą. W ramach jednego punktu połączenia GSU z uziomem fundamentowym dopuszcza się stosowanie 2 pojedynczych wypustów z gwintem wewnętrznym pod śrubę 1 x M12 lub 1 x M10.

Połączenie uziemienia funkcjonalnego z uziomem fundamentowym i uziemieniem zewnętrznym należy wykonywać (poprzez przepusty uziemiające jw.) jako spawane lub w technologii zgrzewania egzotermicznego.

Przepusty uziemiające wykonane ze stali nierdzewnej 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.

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/fundament. Wkłady uszczelniające gumowe montowane w przepustach wykonane w technologii „sprężania mechanicznego”, z zastosowaniem blach

i śrub kwasoodpornych, winny być wodoszczelne. W przypadku połączenia uziemienia stacyjnego z uziomem fundamentowym, przewód uziemiający powinien być połączony z bednarką uziemienia fundamentowego przez spawanie, zgrzewanie egzotermiczne lub zacisk krzyżowy.

Przepusty powinny zapewniać szczelność na słup wody o ciśnieniu min. 0,3 bara do 1 bar, adekwatnie do szczelności przepustów kablowych (dokument jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2).

Przykładowa ilustracja lokalizacji przepustów na rysunku nr 5 w Załączniku nr 4.

#### 7.7.4. Przepust do wprowadzenia kabla agregatu prądotwórczego.

Stację na poziomie „0” (rysunek nr 4.1 Załącznik nr 4) należy wyposażyć w otwierany tylko od wewnątrz stacji przepust w stopniu ochrony IP43, umożliwiający wprowadzenie kabli agregatu przewoźnego o mocy 630 kVA.

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

Otwarcie przepustu powinno odbywać się tylko od wewnątrz stacji.

Widok lokalizacji przepustu na ścianie stacji na poziomie „0” ilustruje rysunek nr 5 w Załączniku nr 4.

#### 7.7.5. W przypadku kiedy odległość rozdzielnicy nN od miejsca lokalizacji agregatu jest zbyt duża (większa niż długość kabli zasilających z agregatu) lub stacja znajduje się na poziomie „-1” należy w ścianie budynku nad poziomem gruntu zabudować zamykaną skrzynkę przyłączeniową z wyprowadzonymi zaciskami (L1, L2, L2, PEN) umożliwiającymi podłączenie rozdzielnicy nN (poła agregatu) do agregatu prądotwórczego (rysunek nr 4.2, rysunek nr 4.3 w Załączniku nr 4). Zaciski w skrzynce zabudowanej w ścianie budynku powinny być połączone z zaciskami aparatów w przedziale agregatu rozdzielnicy nN za pomocą kabli nN o przekroju 240 mm<sup>2</sup> Cu (dwie żyły robocze kabla 240 mm<sup>2</sup> na zacisk). W uzasadnionych przypadkach (np. brak możliwości dojazdu) dopuszcza się zasilanie rozdzielnicy nN za pomocą agregatu poprzez sieć nN przyłączonej do tej rozdzielnicy. W przypadku wariantu z rysunku nr 4.3 może zachodzić potrzeba zastosowania przepustu kablowego w zależności od sposobu prowadzenia kabla do skrzynki przyłączeniowej (np. poprzez przepust na zewnątrz i po ścianie stacji). Każdorazowo przy przejściach przez ściany kabli łączących skrzynkę przyłączeniową z rozdzielnicą nN, stosować przepusty określone w pkt 7.7.2. Preferuje się zabudowę skrzynki przyłączeniowej w elewacji budynku. Dopuszcza się inne sposoby zabudowy i lokalizacje skrzynki przyłączeniowej po uzgodnieniu przez projektanta z Oddziałem TD S.A.

Tabela 7.7.5

Szczegółowe dane techniczne skrzynki przyłączeniowej kabli agregatu.

Lp.	Parametry techniczne	Wymagana wartość
1.	Prąd znamionowy ciągły poła agregatu	910 A
2.	Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej 50 Hz	1,89 kV
3.	Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane	8 kV
4.	Stopień ochrony obudowy	IP44

Lp.	Parametry techniczne	Wymagana wartość
5.	Stopień ochrony obudowy na uderzenia	IK 10
6.	Klasa ochronności	I lub II
7.	Kategoria palności (w przypadku obudowy z tworzywa sztucznego)	V0
8.	Zaciski śrubowe 2 x 240 mm <sup>2</sup> na fazę	zaciski dwuśrubowe M12 do końcówek kablowych
	Kolor	RAL 7035 lub uzgodniony z miejscowym architektem i inwestorem/właścicielem budynku

Skrzynka powinna być wykonana z blachy aluminiowej zabezpieczonej antykorozyjnie (malowanie proszkowe) lub w technologii obudowy izolacyjnej, odporna na warunki atmosferyczne, zabezpieczona przed UV powłoką ochronną.

Skrzynka musi posiadać system odprowadzania wody z przestrzeni wokół drzwiowych, w formie odpowiedniego spadku lub stosowanych rynienek odprowadzających wodę. System odprowadzania wody powinien zapobiegać gromadzeniu się wody wokół przestrzeni około drzwiowych i zamarzaniu drzwi w ujemnych temperaturach.

Drzwi szafki wyposażać w:

- Zamek energetyczny przystosowany do zamknięcia w systemie MASTER KEY oraz uchwyt dla zakładania kłódki.
- Rygle blokujące drzwi w pozycji otwartej podczas prac eksploatacyjnych (blokada przed samozamykaniem).
- Tabliczkę ostrzegawczą, o treści „Nie dotykać urządzeń elektrycznych” (rys. 8.1 w Załączniku nr 4), należy umieszczać po zewnętrznej stronie drzwi szafki.

## 7.8. Wewnętrzny korytarz obsługi

- 7.8.1. Stacja transformatorowa SN/nN w pomieszczeniu budynku powinna posiadać wewnętrzny korytarz obsługi, który umożliwia dostęp do rozdzielnic SN, nN, szafki sterowniczej, szafki układu pomiarowego 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 (rysunek 4.2 oraz rysunek 4.1, 4.3, 4.4 z Załącznika nr 4). Ściany należy pokryć farbą lateksową lub akrylową w kolorze białym.
- 7.8.2. Szerokość korytarza obsługi powinna być zgodna z [N61].
- 7.8.3. W nowoprojektowanych stacjach zaleca się stosowanie podłogi technicznej (pływającej) w wewnętrznym korytarzu obsługi.

- 7.8.4. Kanał kablowy lub inne rozwiązanie np. podłoga techniczna powinna umożliwiać wykonywanie fazowania kabli oraz umożliwić pozostawienie w nim zapasu kabla pozwalającego na wykonanie głowic kablowych bez konieczności wykonywania wstawek.
- 7.8.5. W przypadku zastosowania kanału kablowego pokrywa wjazdu do kanału kablowego powinna być wykonana, jako antypoślizgowa (tzw. „łezki”), z jednolitej blachy ocynkowanej ogniowo i zlicowana z posadzką betonową.
- 7.9. Stanowisko transformatora
- 7.9.1. Konstrukcja budynku powinna umożliwiać wstawienie i pracę transformatora o mocy znamionowej do 630 kVA lub 1000 kVA.
- 7.9.2. W przypadku nowych stacji zaleca się stosować rozwiązania zapobiegające przenoszeniu się drgań transformatora na elementy konstrukcyjne budynku np. wydzielone fundamenty pod transformatory. 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. Z uwagi na warunki pożarowe (gęstość ogniowa) zaleca się stosować transformatory suche. W przypadku zastosowania transformatora olejowego każde stanowisko transformatora olejowego powinno być wyposażone w dedykowaną misę lub odpowiednio wyprofilowaną podłogę zdolną pomieścić pełną ilość oleju w przypadku awarii transformatora. Misa olejowa powinna być pokryta farbą olejoodporną, skutecznie zapobiegającą przedostaniu się oleju do podłoża.
- 7.9.5. Transformator należy umieścić na stanowisku w sposób umożliwiający odczytanie tabliczki znamionowej transformatora, ew. sprawdzenie wskaźnika poziomu oleju oraz łatwy dostęp do przełącznika zaczepów.
- 7.9.6. Dostęp do stanowiska transformatora powinien odbywać się poprzez oddzielne drzwi.
- 7.10. Transformator
- 7.10.1. Standardowo nowe stacje należy wyposażać w transformatory suche (z izolacją żywiczną) o obniżonym poziomie mocy akustycznej tzw. niskoszumowe, zgodne ze Standardem technicznym [T1]. Dopuszcza się stosowanie transformatorów olejowych (niskoszumowych) do mocy znamionowej transformatora 630 kVA tylko w uzasadnionych przypadkach np. wymiany transformatorów w istniejących stacjach z transformatorami olejowymi oraz bezwzględnie przy bezpośrednim sąsiedztwie komory transformatora z pomieszczeniami mieszkalnymi w budynkach wielorodzinnych (z uwagi na obniżony poziom hałasu tych transformatorów).
- 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 krótkotrwałe 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 krótkotrwałe 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]
6.	Prąd znamionowy szyn zbiorczych rozdzielnic	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 <sup>7</sup>	min. 16 kA	[N31]
14.	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (dynamiczny)	40 kA 50 kA <sup>8</sup>	40 kA	[N31]
15.	Odporność rozdzielnic na wewnętrzne zwarcie łukowe na szynach zbiorczych i przedziale kablowym.	min. IAC-AFLR <sup>9</sup> 16 kA/1s 20 kA/1s <sup>10</sup>	min. IAC-AFLR 16 kA/1s	[N70]

<sup>7</sup> W przypadku napięcia nominalnego 6 kV wymagana wartość 20 kA/1 sekundę.

<sup>8</sup> W przypadku napięcia nominalnego 6 kV wymagana wartość 50 kA.

<sup>9</sup> W przypadku rozdzielnic z izolacją powietrzną dopuszcza się odporność IAC-AFL.

<sup>10</sup> W przypadku napięcia nominalnego 6 kV wymagana wartość 20 kA/1 sekundę.

Lp.	Nazwa parametru technicznego	Wymagana wartość		Norma
16.	Stopień ochrony obudowy <sup>11</sup>	nie mniej niż IP 3X	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 <sup>12</sup> , 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	-

#### 7.12. Wyposażenie i układ pól rozdzielnic SN

7.12.1. Przykładowe oznaczenie konfiguracji rozdzielnic SN w stacji transformatorowej w pomieszczeniach budynków przedstawiono w pkt 6.1.4. Schematy elektryczne poszczególnych rodzajów pól SN składowych danej konfiguracji rozdzielnic SN w stacji transformatorowej zamieszczono w Załączniku nr 4 rysunki od 1.1 do 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. Niniejszy 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. Rozdzielnice SN należy projektować dobierając liczbę pól według rzeczywistych potrzeb.

7.12.5. Pole transformatorowe o prądzie znamionowym min 200 A.

7.12.5.1. Dopuszcza się dwa wykonania obwodów pierwotnych pola transformatorowego:

- pole w konfiguracji z **rozłącznikiem i bezpiecznikiem**<sup>13</sup>,
- pole w konfiguracji z **wyłącznikiem**.

7.12.5.2. Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem bez dodatkowych funkcjonalności (X<sub>0</sub>).

Wyposażone w:

- rozłącznik – uziemnik, rozłącznik i uziemnik,
- uziemnik od strony kabla,

<sup>11</sup> IP3X wymagane przy wymianie całego pola lub rozdzielnic. Nie dotyczy wymian poszczególnych elementów rozdzielnic np. rozłączników SN.

<sup>12</sup> Dotyczy rozdzielnic w izolacji powietrznej „P”.

<sup>13</sup> Dla transformatorów 1000 kVA zaleca się pole transformatorowe wyposażone w wyłącznik min 200 A.

- bezpieczniki SN wyposażone w dodatkowe elementy termoczułe (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 SN<sup>14</sup>.

W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego rozłącznika - uziemnikiem<sup>15</sup> bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).

Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.1 Załącznik nr 5.

- 7.12.5.3. Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem z funkcjonalnością „o” - pole z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>0o</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.5.2. Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.2 Załącznik nr 5.

- 7.12.5.4. Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>0c</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.5.2. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.3 Załącznik nr 5.

- 7.12.5.5. Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem bez dodatkowych funkcjonalności (X<sub>1</sub>).

Wyposażone w:

- wyłącznik próżniowy,
- odłącznik – uziemnik lub odłącznik i uziemnik,
- blokady mechaniczne oraz elektryczne niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnic,
- 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.

- 7.12.5.6. Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem z funkcjonalnością „o” - pole z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>1o</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.5.5. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.5 Załącznik nr 5.

- 7.12.5.7. Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>1c</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.5.5. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.6 Załącznik nr 5.

- 7.12.6. Pole liniowe rozłącznikowe SN

<sup>14</sup> W przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej dopuszcza się uziemienie wkładki od strony kabla i otwarcie rozłącznika od strony szyn (widoczna przerwa).

<sup>15</sup> W przypadku rozdzielnic SN w izolacji powietrznej rozłącznikiem i uziemnikiem.

7.12.6.1. Pole liniowe rozłącznikowe bez dodatkowych funkcjonalności (X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>)

Wyposażone w:

- rozłącznik – uziemnik, rozłącznik i uziemnik,
- blokady mechaniczne oraz elektryczne (w uzasadnionych przypadkach) niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnic,
- 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 Załącznik nr 5.

7.12.6.2. Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>2c</sub>, X<sub>3c</sub>, X<sub>4c</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.6.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.2 Załącznik nr 5.

7.12.6.3. Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „d” – pole z detekcją zwarć i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>2d</sub>, X<sub>3d</sub>, X<sub>4d</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.6.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.3 Załącznik nr 5.

7.12.6.4. Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „t” – pole z detekcją zwarć, ze zdalnym sterowaniem i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>2t</sub>, X<sub>3t</sub>, X<sub>4t</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.6.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.4 Załącznik nr 5.

7.12.7. Pole liniowe wyłącznikowe.

7.12.7.1. Pole liniowe wyłącznikowe bez dodatkowych funkcjonalności (X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>7</sub>).

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 rozdzielnic,
- 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 Załącznik nr 5.

7.12.7.2. Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>5c</sub>, X<sub>6c</sub>, X<sub>7c</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.3.2. Załącznik nr 5.

7.12.7.3. Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „t” – pole z detekcją zwarć, ze zdalnym sterowaniem i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X<sub>5t</sub>, X<sub>6t</sub>, X<sub>7t</sub>).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.3.3. Załącznik nr 5.

7.12.7.4. Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „d” i „o”.

Zgodnie z pkt. 3.3.4. Załącznik nr 5 nie dopuszcza się pola o funkcjonalności „d” i „o”.

#### 7.12.8. Wskaźniki obecności napięcia

7.12.8.1. 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 wytrzymującej napięcia probiercze kabli SN bez konieczności zwierania obwodów wejściowych.

7.12.8.2. 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).

7.12.8.3. Testowe gniazda napięciowe i lampki sygnalizacyjne należy umieścić w widocznym miejscu na polach SN z opisem miejsca, na którym znajduje się napięcie.

7.12.8.4. Stację z rozdzielnicami „g” lub „s” wyposażać w przenośny tester napięcia (zgodny z [N53]), umożliwiający sprawdzenie zgodności faz pomiędzy gniazdami fazowymi wskaźników obecności napięcia zainstalowanych w polach rozdzielnicy SN.

#### 7.12.9. Przedział kablowy powinien:

7.12.9.1. W podstawowym wykonaniu posiadać głębokość umożliwiającą podłączenie pojedynczego kabla jednożyłowego w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm<sup>2</sup> zgodnego z normą [N62] za pośrednictwem głowicy konektorowej<sup>16</sup> zgodnej z normą [N77] i Standardem [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 rozdzielnicy 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. W przypadku rozdzielnic powietrznych głowice prefabrykowane powinny być zgodne z normą [N77] i Standardem [T6].

7.12.9.2. W rozdzielnicach typu „g” lub „s” w wariantach wykonania o zwiększonych gabarytach, pomieścić dwa kable jednożyłowe w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm<sup>2</sup> (rys. 1.5 i rys. 1.8 w Załączniku nr 4) 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 mm<sup>2</sup> (rys. 1.4 i rys. 1.7 w Załączniku nr 4) przyłączony do jednego gniazda konektorowego przy pomocy głowicy konektorowej. Głowice konektorowe i sprzęgające powinny być zgodne z [N77] i Standardem [T6].

7.12.9.3. W rozdzielnicach typu „g” lub „s” umożliwiać badanie kabli SN bez demontażu głowic kablowych (na izolator przepustowy ze stożkiem typu C) tj. bez

<sup>16</sup> Głowic kablowych prefabrykowanych w przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej

konieczności odłączania głowicy kablowej od izolatora przepustowego rozdzielnicy średniego napięcia.

- 7.12.9.4. 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 rozdzielnicy wtykowo) oraz typ C 630 A (pola liniowe - podłączenie głowic konektorowych do rozdzielnicy śrubowo) wg [N11]. Dla potrzeb zabudowy sensorów napięciowych dopuszcza się w polach transformatorowych izolatory typu C.
- 7.12.9.5. 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.
- 7.12.9.6. W rozdzielnicach typu „g” lub „s” lokalizacja izolatorów przepustowych konektorowych powinna umożliwiać podejście kabli od dołu. W przypadku konektorów typu C podłączenie kabli od frontu rozdzielnicy. Dopuszcza się stosowanie rozdzielnic, w których kable od strony SN transformatora wprowadza się do rozdzielnicy SN od góry. W tym rozwiązaniu kable należy prowadzić po ścianie w uchwytach kablowych. Kable stosowane na mosty kablowe od strony transformatora 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 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 lub równoważne o przekroju co najmniej 70 mm<sup>2</sup>.
- 7.12.9.7. Posiadać uchwyty do zamocowania kabli wykonane z tworzywa sztucznego lub z materiału niemagnetycznego.
- 7.12.9.8. Posiadać zaciski do podłączenia żył powrotnych kabli SN o przekrojach 25 lub 50 mm<sup>2</sup> oraz uziemienia powłoki półprzewodzącej głowic konektorowych. Końcówki kablowe śrubowe do żył powrotnych kabli powinny być zgodne z [N52].
- 7.12.9.9. W zależności od typu i przypisanych funkcjonalności rozdzielnicy SN (określonych w Załączniku nr 5 pkt 3) dla potrzeb pomiaru napięcia SN, w polach transformatorowych 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).
- 7.12.9.10. Ponadto każde pole liniowe z funkcjonalnością „d” lub „t” (wg pkt 3 Załącznik nr 5) powinno być wyposażone w sensory prądowe.
- 7.12.10. Łączniki i wkładki bezpiecznikowe SN
- 7.12.10.1. Wszystkie łączniki powinny być wyposażone w napęd, umożliwiający jednoczesne rozłączanie jak również załączanie wszystkich faz.

- 7.12.10.2. 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 zasilac napięciem 24 V DC.
- 7.12.10.3. Na elewacji rozdzielnicy należy umieścić schemat jednokreskowy rozdzielnicy z odwzorowaniem stanu położenia wszystkich łączników SN, oraz wskaźnik obecności napięcia.
- 7.12.10.4. Wyłączniki mają mieć próby typu zgodnie z [N66].
- 7.12.10.5. W rozdzielnicach typu „g” tuby bezpiecznikowe lub rozdzielnicach typu „p” podstawy bezpiecznikowe w polu transformatora muszą umożliwiać zabudowę wkładek bezpiecznikowych SN o prądzie znamionowym wkładki do 125 A. W przypadku transformatorów 1000 kVA w polach transformatorowych stosować wyłączniki min 200 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 z zestawie z rozłącznikiem SN zgodnie z normą [N69].
- 7.12.10.6. Napęd uziemników powinien być ręczny, bezpośredni. Uziemnik w polu bezpiecznikowym z napędem jak wyżej powinien zapewniać dwustronne uziemienie wkładki bezpiecznikowej<sup>17</sup>.
- 7.12.10.7. 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 7.12.10.7. W przypadku pól rozłącznikowych z bezpiecznikami należy stosować wkładki bezpiecznikowe o parametrach i charakterystykach zgodnych z zaleceniami producenta rozdzielnicy SN.

Tabela 7.12.10.7

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
1000	Stosować wyłącznik min 200 A wg pkt 6.1.1 i 7.12.5	Stosować wyłącznik min 200 A wg pkt 6.1.1 i 7.12.5	80 i 100	63 i 80	40 i 50

#### 7.12.11. Sensory napięciowe

Szczegółowe wymagania dla sensorów napięciowych określono w pkt 3.4 Załącznik nr 5.

<sup>17</sup> W przypadku rozdzielnic SN w izolacji powietrznej – załączenie uziemnika od strony kabla i otwarcie rozłącznika celem stworzenia widocznej przerwy.

- 7.12.12. Sensory prądowe
- Szczegółowe wymagania dla sensorów napięciowych określono w pkt 3.5 Załącznik nr 5.
- 7.13. Izolacja rozdzielnicy SN
- 7.13.1. Rozdzielnica SN powinna być wykonana w izolacji gazowej SF6 ("g"), izolacji stało-powietrznej ("s") lub izolacji powietrznej („p”). Decyzję o zastosowaniu rodzaju rozdzielnicy podejmuje TD S.A.
- 7.13.2. Standardowo należy stosować rozdzielnice SN 3 , 4 lub 5 polowe, podstawowo z jednym polem transformatorowym i polami liniowymi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się inną liczbę pól rozdzielnicy 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 1X<sub>0</sub>2X<sub>2</sub>1X<sub>0</sub>).
- 7.13.3. W przypadku stacji zabudowanej w pomieszczeniach zlokalizowanych poniżej poziomu „0” (poniżej powierzchni gruntu) z uwagi na właściwości gazu SF6 (gaz cięższy od powietrza), stosowanie rozdzielnic w izolacji gazowej SF6, powinno być ograniczone wyłącznie do wyjątkowych przypadków, w których istnieją techniczne przeciwskazania 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 niewłaściwym ciśnieniu gazu SF6 lub wskaźnik informujący o 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 należy brać pod uwagę jej wymiary w aspekcie transportu rozdzielnicy do pomieszczenia stacji (szerokość korytarzy, drzwi itp.).
- 7.13.6. Rozdzielnica w izolacji powietrznej „p” powinna posiadać uziemioną, stałą przegrodę lub wysuwną płytę izolacyjną tworzącą dwa przedziały: kablowy i szyn zbiorczych.
- 7.13.7. Maskownice osłaniające przedział kablowy powinny zapewniać łatwy ich demontaż, bez użycia narzędzi.
- 7.14. Zabezpieczenia antykorozyjne
- 7.14.1. Rozdzielnica SN powinna posiadać stopień ochrony co najmniej IP 3X, a elementy metalowe rozdzielnicy zabezpieczone przed korozją w klasie C3<sup>18</sup> wg [N3].
- 7.14.2. Osłony i ramy metalowe rozdzielnicy – zabezpieczone antykorozyjnie powłoką Zn, Al-Zn lub malowane farbami proszkowymi.

---

<sup>18</sup> Dopuszczenie innych równoważnych norm i oznaczeń tylko za zgodą TD S.A.

- 7.14.3. Elementy stalowe konstrukcji – 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 rozdzielnicach powinny posiadać blokady mechaniczne lub rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiające wykonanie niedozwolonych czynności łączeniowych w polu w tym:
- 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 rozdzielnic. W układach, w których rozłącznik nie jest częścią toru uziemienia kabla wymaga się blokady uniemożliwiającej załączenie rozłącznika przy zamkniętym uziemniku w polu rozdzielnic),
  - 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 powinna umożliwiać realizację blokady mechanicznej 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 rozdzielnic 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 rozdzielnic nN podano w tabeli nr 7.16.1.2.

Tabela nr 7.16.1.2

Parametry techniczne rozdzielnic 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 lub 1600 A	[N18]
5.	Prąd znamionowy ciągły pola zasilającego	1000 lub 1600 A	[N18]
6.	Prąd znamionowy ciągły pola agregatu	910 A	[N18]
7.	Prąd znamionowy ciągły pola odpływowego	400 A (630 A)*	[N18]
8.	Prąd znamionowy cieplny krótkotrwały	16 kA/1 sek.	[N31]

Lp.	Nazwa parametru technicznego	Wymagana wartość	Norma
9.	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	[N31]
10.	Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej 50 Hz	1,89 kV	[N19]
11.	Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane	8 kV	[N19]
12.	Stopień ochrony osłon zewnętrznych od strony obsługi	min IP2X	[N28]
13.	Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne	IK07	[N10]
14.	Klasa ochronności	I	[N47]
15.	Kategoria palności osłon, uchwytów, płyt montażowych itp.	V0	[N29]
16.	Kategoria palności aparatów	V0	[N29]
16	Liczba pól odpływowych	6 wyposażonych + 4 rezerwowe	-

\*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 zachowanie 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:

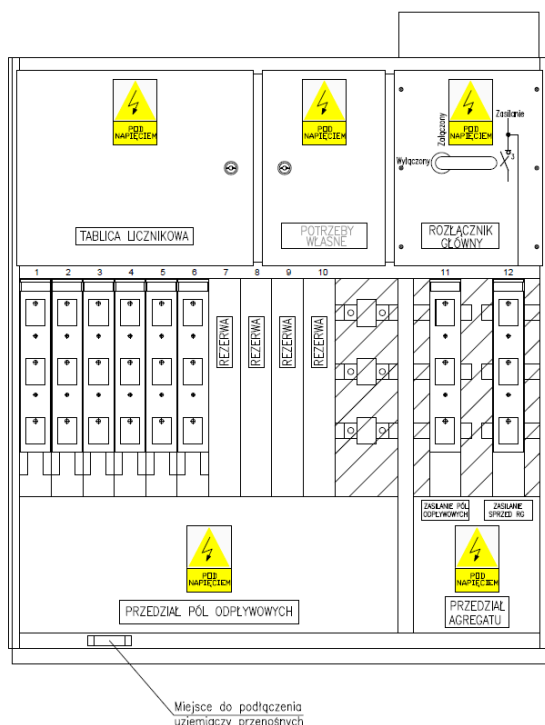
- producent rozdzielnicy,
- rok produkcji,
- numer fabryczny rozdzielnicy,
- podstawowe parametry techniczne.

- 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) lub 100 mm x 10 mm lub 2 x 100 mm x 5 mm (transformator 1000 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) lub 100 mm x 10 mm lub 2 x 100 mm x 5 mm (transformator 1000 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) lub 100 mm x 10 mm lub 2 x 100 mm x 5 mm (transformator 1000 kVA).

- 7.16.1.5. Szyna PEN (pełniąc 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) lub 60 mm x 10 mm (transformator 1000 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

rozdzielnic. Obudowę 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”. Odejsia mogą być realizowane kablami lub przewodami izolowanymi o przekroju żyły roboczej 25 mm<sup>2</sup> do 240 mm<sup>2</sup> Al (Cu) i typie żyły: RE, RM, SE, SM (żyły sektorowe w kablach o przekroju od 50 mm<sup>2</sup>). 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 mm<sup>2</sup> - 35 mm<sup>2</sup> lub 70 mm<sup>2</sup> - 240 mm<sup>2</sup> 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 rys.6.1 i 6.2, 6.3 i 6.4).
- 7.16.2. Przedziały rozdzielnic nN
- 7.16.2.1. Rysunek poglądowy rozdzielnic nN:



Rysunek 7.16.2.1

Układ poglądowy rozdzielnic 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 (rys. 7.16.2.1.) jak i lewostronnym (lustrzanym – rysunek nr 6.3 i 6.4 Załącznik nr 4) 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 6.2 i 6.4 zamieszczonych w Załączniku nr 4.
- 7.16.2.5. Przedział zasilający
- Przedział zasilający powinien być zasilany od góry rozdzielnicy w sposób umożliwiający pozbawienie napięcia rozdzielnicy nN za pomocą rozłącznika głównego izolacyjnego Q62 1250 A lub 1600 A trójbiegunowego (rozłącznik z napędem migowym) zlokalizowanego w przedziale zasilającym. Parametry rozłącznika podano w tabeli 7.17.1.10. Połączenie transformatora po stronie nN z rozdzielnicą nN kablem, wykonać za pośrednictwem zacisków śrubowych i końcówek kablowych dostosowanych do tego typu zacisków.
  - Pole zasilające powinno być przystosowane do zasilania kablowego.
  - Należy stosować osłony szyn zasilających rozdzielnicę nN od strony korytarza obsługi.
  - Rozłączniki powinny spełniać wymagania wg [N35], [N36].
- 7.16.2.6. Przedział agregatu
- 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 bezprzerwowy. Wymagania dla rozłączników określono w pkt 7.17.
- Uwaga!** Rozłącznik w polu nr 12 zgodnie ze schematem z rysunku nr 3.1 i nr 3.2 zamieszczonym w Załączniku nr 4 jest włączony przed rozłącznikiem głównym od strony transformatora i „zawsze” jest pod napięciem.
- Nie dopuszcza się stosowania rozłączników podwójnych (połączonych równolegle).
  - Przyłącza kablowe powinny być wyposażone w osłonę zacisków kablowych.
  - Pola agregatu należy wyposażać w zaciski śrubowe M12 do końcówek kablowych (dwie żyły kabla na fazę).
  - 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
- 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.
  - 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 pomalowanej) zgodnie z rys. 6.2 i rys. 6.4 zamieszczonymi w Załączniku nr 4.
- g. Konstrukcja rozdzielnicy powinna umożliwiać zabudowę modułu do elektronicznej kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych na aparatach nN, zgodnie z pkt 4 Załącznika nr 5.

#### 7.16.2.9. Przedział pomiarowy

- a. Przedział pomiarowy powinien pomieścić tablicę licznikową z układem bilansującym, tj. licznikiem trójfazowym, koncentratorem, modulem komunikacyjnym i kompletnym okablowaniem. Rozmieszczenie ww. elementów zgodnie z Załącznikiem nr 3.
- 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.
- d. Bilansujący układ pomiarowy należy połączyć zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 3.

#### 7.16.2.10. Przedział potrzeb własnych

W przedziale potrzeb własnych powinny znaleźć się:

- a. Gniazdo serwisowe X1:
  - 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 F1:
  - 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 lub wyłącznik nadprądowy F322 16 A (wyłącznik zgodny z [N32]) oraz wyłącznik różnicowo prądowy F331 zgodny z [N42] i [N43] do zabezpieczenia obwodu gniazda serwisowego 1 fazowego X1. Wyłącznik różnicowoprądowy o pramateriach:
  - Napięcie znamionowe – 230 VAC.

- Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
  - Prąd znamionowy różnicowy – 30 mA, typ wyzwalacza „A”.
  - Aparat w wykonaniu modułowym, dwubiegunowy, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- d. Wkładka bezpiecznikowa lub wyłącznik nadprądowy do zabezpieczenia obwodu ogranicznika przepięć F321. 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 do zabezpieczenia obwodu oświetlenia stacji F371. 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 do zabezpieczenia obwodu zasilania szafki sterowniczej F301. 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 Załącznika nr 4.

Okablowanie zgodnie z rysunkiem nr 3.1 i 3.2 Załącznika nr 4.

#### 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. i 3.2., zamieszczonymi w Załączniku nr 4.

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 (na przezroczystej osłonie przekładników prądowych nN należy nanieść przekładnię przekładników np. 1000/5 A/A lub 2000/5 A/A).

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

#### 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.

#### 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 mm<sup>2</sup> do 240 mm<sup>2</sup>, rozłączników wielkości „00” kabli o przekrojach od 25 mm<sup>2</sup> do 120 mm<sup>2</sup>, rozłączników wielkości „3” dwóch kabli o przekrojach 240 mm<sup>2</sup> 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 bezpiecznikowych nN

Lp.	Parametry techniczne aparatu	Pole odpływowe	Pole agregatu	Pole zasilające
		F543÷54n	F5411, F5412	Q62
1.	Prąd znamionowy łączeniowy ( $I_e$ )	400 A (160 A, 630A)	910 A	1250 A lub 1600 A
2.	Napięcie znamionowe łączeniowe ( $U_e$ ) AC	400 V	400 V	400 V
3.	Kategoria użytkowania przy napięciu 400 V AC	min AC-22B	min AC-22B	min AC-22B
4.	Częstotliwość znamionowa	50 Hz	50 Hz	50 Hz
5.	Napięcie znamionowe izolacji ( $U_i$ ) AC	min 690 V	min 690 V	min 690 V
6.	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek. $I_{cw}$	-	-	min 20 kA
7.	Prąd znamionowy załączalny zwarciov $I_{cm}$	-	-	min 50 kA
8.	Prąd znamionowy zwarciov umowny	min 50kA	min 50 kA	-

Lp.	Parametry techniczne aparatu	Pole odpływowe	Pole agregatu	Pole zasilające
		F543÷54n	F5411, F5412	Q62
9.	Stopień ochrony (rozłącznik bezpiecznikowy od czoła w pozycji zamkniętej)	min IP2X	min IP2X	min IP20
10.	Trwałość mechaniczna	min 800 <sup>19</sup> cykli	min 500 cykli	min 500 cykli
11.	Trwałość łączeniowa	min 200 cykli	min 100 cykli	min 100 cykli
12.	Rozstaw biegunów	185 mm	185 mm	montaż tablicowy
13.	Rodzaj zacisków przyłączeniowych	typu V „00”: przekrój żyły SM 25-120 mm <sup>2</sup> „2”: przekrój żyły SM 35-240 mm <sup>2</sup> ; „3”: zaciski śrubowe (dwa kable o przekroju żyły SM 240 mm <sup>2</sup> )	Zaciski śrubowe (dwa kable do podłączenia agregatu o przekroju żyły 240 mm <sup>2</sup> )	Zaciski śrubowe
14.	Rozłączanie styków	3 - biegunowe	3 - biegunowe	3 - biegunowe
15.	Wielkość wkładek topikowych	„00”, „1”, „2”, „3”	gTr 630 kVA i mniejsze	-

#### 7.17.2. Wkładki topikowe nN

7.17.2.1. Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe w polach odpływowych powinny być wyposażone we wkładki topikowe NH gG, z zaciskami nożowymi ze stopów miedzi, posrebrzanych (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 obwodów pierwotnych pól nN w zdalny monitoring

7.18.1. Układ kontroli przepalenia wkładek topikowych w polach odpływowych 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 odpływowych nN.

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

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

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

<sup>19</sup> Dla rozłącznika „00” 1400 cykli.

- 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 mm<sup>2</sup> przy transformatorze 630 kVA i 4 x 4 YKXS 1 x 240 mm<sup>2</sup> przy transformatorze 1000 kVA lub równoważne.
- 7.19.1.2. Kable powinny być zgodne z [N26].
- 7.19.1.3. Listwy zaciskowe i oprzewodowanie obwodów wtórnych wewnątrz szafki sterowniczej przewodami zgodnie z pkt 6.1 Załącznik nr 5.
- 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 Un				
		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 $U_r$	≥9kV	≥ 15 kV	≥22kV	≥30kV	≥45kV
4.	Znamionowy prąd wyładowczy (8/20μs).	≥ 10kA	≥ 10kA	≥ 10kA	≥ 10kA	≥ 10kA
5.	Graniczny prąd wyładowczy (4/10μs).	≥ 100kA	≥ 100kA	≥ 100kA	≥ 100kA	≥ 100kA
6.	Wytrzymałość zwarciova (0,2s)	≥20kA	≥20kA	≥20kA	≥20kA	≥20kA
7.	Przeznaczenie ogranicznika	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)	DH (Distribution High)
8.	Piorunowy poziom ochrony ogranicznika $U_{pl}$	≤ 48kV	≤ 58 kV	≤ 73 kV	≤ 96kV	≤ 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 mm<sup>2</sup> Cu (żółto-zielony). Przewód uziemiający ogranicznika (żółto-zielony) powinien być podłączony do głównej szyny uziemiającej stacji. Dopuszczalne jest mocowanie ograniczników na szynach zasilających w rozdzielniczy 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 $\mu$ s).	$\geq 10$ kA
4.	Największy prąd wyładowczy $I_{max}$	$\geq 40$ kA
5.	Napięcie znamionowe ogranicznika $U_r$	$\geq 440$ V
6.	Wytrzymałość zwarciowa (0,2s)	$\geq 3$ kA
7.	Zdolność pochłaniania energii	$\geq 3$ kJ
8.	Klasa prób	II

8. Telemechanika i detekcja zwarć
- 8.1. Wymagania ogólne
- 8.1.1. Wszystkie elementy składowe zdalnego sterowania stacją transformatorową 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.
- 8.1.2. 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, zabezpieczeniowych, pomiarowych i sygnalizacyjnych 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. IP40,
  - 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 w pomieszczeniach budynków
- 8.3.1. Wymagania ogólne oraz wymagania dla oprzewodowania określono w pkt 6.1 Załącznika nr 5.
- 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.
- 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<sub>0c</sub>, X<sub>1c</sub>, X<sub>2c</sub>, X<sub>3c</sub>, X<sub>4c</sub>, X<sub>5c</sub>, X<sub>6c</sub>, X<sub>7c</sub>, X<sub>2t</sub>, X<sub>3t</sub>, X<sub>4t</sub>, X<sub>5t</sub>, X<sub>6t</sub>, X<sub>7t</sub>. określono w pkt 6.3 Załącznika nr 5.
- 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.
- 8.3.4.2. Moduł rejestratora zdarzeń i zakłóceń - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.13. Załącznika nr 5.
- 8.3.4.3. Funkcje telemechaniczne.
- Lista telesygnalizacji przekazywanych do systemu SCADA – pkt 6.4.14.1. Załącznik nr 5.
  - Lista telesterowań przekazywanych z systemu SCADA - pkt 6.4.14.2. Załącznik nr 5.

- Lista telepomiarów przekazywanych do systemu SCADA – pkt 6.4.14.3. Załącznik nr 5.
- 8.3.4.4. Moduł komunikacyjny - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.15. Załącznika nr 5.
- 8.3.5. Moduł komunikacyjny GSM.  
Wymagania techniczne i funkcjonalne dotyczące modułu komunikacji GSM określono w pkt 6.5 Załącznik nr 5.
- 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.
- 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.
- 8.3.7.2. Antena TETRA: W2.  
Antena powinna być zamontowana na tym samym maszcie lub wysięgniku co antena GSM. Szczegółowe wymagania techniczne dla instalacji antenowej określono w pkt 6.7.2 Załącznik nr 5.
- 8.3.7.3. Akcesoria antenowe  
Akcesoria antenowe takie jak kable antenowe, wtyki antenowe, gniazda antenowe, ochronnik przeciwprzepięciowy określono w pkt 6.7.3 Załącznik nr 5.
- 8.3.8. Układ oświetlenia szafki sterowniczej.  
Wymagania dla układu oświetlenia szafki sterowniczej określono w pkt 6.8 Załącznika nr 5.
- 8.3.9. Układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej.  
Wymagania dla układu oświetlenia szafki sterowniczej określono w pkt 6.9 Załącznik nr 5.
- 9. Uziemienie
- 9.1. Uziemienie funkcjonalno-ochronne<sup>20</sup> stacji w pomieszczeniach budynków.  
  
Dla stacji transformatorowych SN/nN wkomponowanych w budynki, należy stosować niniejsze wymagania w zakresie dostosowanym do danej lokalizacji stacji w budynku, przy spełnieniu wymagań związanych z ochroną przed porażeniem oraz związanych 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.

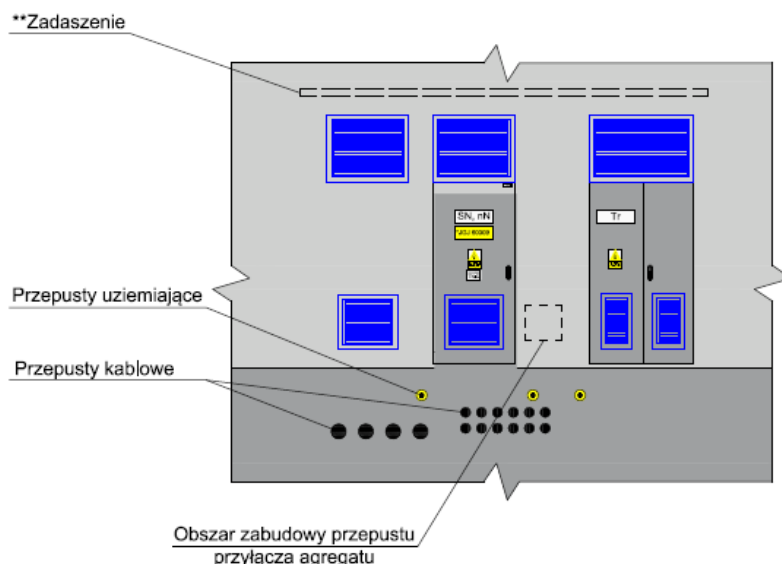
---

<sup>20</sup> W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości napięcia rażenia może zachodzić potrzeba rozdzielenia uziemienia funkcjonalnego i ochronnego.

- 9.1.1. Uziemienie funkcjonalno-ochronne stacji winno spełniać wymagania Standardu [T2].
- 9.1.2. Pomieszczenie stacji transformatorowej SN/nN powinno być wyposażone w kompletną instalację uziemiającą ochronną połączoną z uziomem zewnętrznym (poziomo/pionowym) i/albo fundamentowym budynku za pomocą dwóch oddzielnych przewodów uziemiających. Połączenie powinno być wykonane jako spawanego albo w technologii zgrzewania egzotermicznego i zabezpieczone dodatkowo przed korozją (połączenie przewodu uziemiającego z bednarką uziomu fundamentowego, dopuszcza się również jako połączenie skręcane za pomocą zacisku np. krzyżowego). Przewody uziemiające powinny być wykonane z bednarki o minimalnych wymiarach 40 mm x 5 mm.. Pozostałe połączenia instalacji uziemiającej wewnątrz pomieszczenia stacji należy wykonywać, jako połączenia skręcane. Połączenie instalacji uziemiającej ochronnej stacji z uziomem zewnętrznym i/albo uziomem fundamentowym budynku należy wykonać poprzez dwa złącza kontrolno-pomiarowe ZP tj. połączenie rozłączalne (2 x M12 lub 2 x M10) zlokalizowane wewnątrz pomieszczenia stacji. W przypadku przejść przewodów uziemiających przez fundament należy stosować przepusty uziemiające określone w pkt 7.7.3. Ukształtowanie przewodów uziemiających ochronnych w pobliżu złącza ZP powinno umożliwiać założenie cęgów pomiarowych i powinno być zgodne ze Standardem budowy układów uziomowych [T2]. Złącza pomiarowe powinny być usytuowane w miejscu łatwo dostępnym, np. przy drzwiach i ich lokalizacja powinna umożliwiać pomiary bez konieczności wyłączenia urządzeń stacyjnych spod napięcia.
- 9.1.3. Uziemienie funkcjonalne stacji należy zrealizować przyłączając do uziomu zewnętrznego punkt neutralny transformatora za pomocą bednarki o minimalnych wymiarach 40 mm x 5 mm. Połączenie powinno być wykonane jako spawanego 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 przepuszczeniu 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). Połączenie przewodu uziemiającego funkcjonalnego z bednarką uziomu fundamentowego należy wykonywać jako połączenie spawane, w technologii zgrzewania egzotermicznego lub jako połączenie skręcane za pomocą zacisku np. krzyżowego.
- 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 zewnątrz stacji (po otwarciu drzwi do komory) lub z korytarza obsługi (stacje zlokalizowane na poziomie „-1”), bez konieczności wchodzenia za barierkę w komorze transformatora.
- 9.1.4. Główną szynę uziemiającą (GSU) usytuowaną wewnątrz pomieszczenia 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 przy drzwiach w łatwo dostępnym miejscu.

- 9.1.6. W przypadku stacji zlokalizowanej w pomieszczeniu budynku na poziomie "0" przepusty uziemiające powinny być zabudowane zgodnie z rysunkiem nr 5 i 7 z Załącznika nr 4. W przypadku lokalizacji stacji w pomieszczeniu budynku na poziomie „-1” lokalizacja przepustów uziemiających wg uzgodnionego z Oddziałem projektu budynku i pomieszczenia stacji.



Rysunek 9.1.6

Poglądowy rysunek rozmieszczenia przepustów uziemiających w stacji w budynku zlokalizowanej na poziomie „0”.

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 zamieszczono na rysunku nr 7 w Załączniku nr 4.
- 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 rozdzielnicy 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 mm<sup>2</sup> (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. Wejściowymi drzwiami metalowymi przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm<sup>2</sup>;
  - 9.1.11.3. Konstrukcją do podłączania żył powrotnych kabli SN przewodem LY nie mniejszym niż 50 mm<sup>2</sup>;
  - 9.1.11.4. Kadzią transformatora przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 35 mm<sup>2</sup>;
  - 9.1.11.5. Obudową rozdzielnicy nN bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm;
  - 9.1.11.6. Z metalowymi elementami stacji bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm lub przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm<sup>2</sup>;
  - 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 rozdzielnicy nN) i szafką sterowniczą bednarką StZn lub StCu o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm.
  - 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 budynku, 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 zastosować elementy o parametrach technicznych zgodnych z [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. Zasady opisane są w dokumencie [T7].

- 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 lub na drzwiach powinna znajdować się kieszeń o wymiarach umożliwiającą umieszczenie w niej np. schematu elektrycznego stacji.
- 10.2. Tabliczki informacyjne
- 10.2.1. Na zewnętrznej stronie drzwi do korytarza obsługi należy umieścić:
- 10.2.2. 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 rys. 8.3 (Załącznik nr 4). Stacje własności innej niż Tauron Dystrybucja 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 wykonane są drzwi 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).
- 10.2.3. 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 rys. 8.3 Załącznika nr 4.
- 10.2.4. 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 rys. 8.3 Załącznika nr 4.
- 10.2.5. Na zewnętrznej stronie drzwi do komory transformatorowej należy umieścić tabliczkę o wymiarach 420 mm x 148 mm o treści „Tr” w kolorystyce – czarne litery, wysokości 80 mm na białym tle wg wzoru z rys. 8.3 Załącznika nr 4.
- 10.2.6. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się kombinację oznaczeń „SN”, „nN”, „Tr” na drzwiach, w zależności od usytuowania i dostępu do urządzeń w tej stacji, w zależności od warunków lokalizacji stacji w budynku.
- 10.2.7. Na frontowej osłonie przedziału kablowego rozdzielnic 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 rys. 8.2 Załącznika nr 4.
- 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” (rys. 8.1 w Załączniku nr 4), należy umieszczać po zewnętrznej stronie wszystkich drzwi stacji.
- 10.3.3. Tabliczki ostrzegawcze, o treści „Pod napięciem” (rys. 8.2 w Załączniku nr 4), 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 SF<sub>6</sub>, na obudowie rozdzielnic SN oraz na drzwiach stacji **od wewnątrz**, należy umieścić tabliczkę - „URZĄDZENIE ZAWIERA SF<sub>6</sub>” (rys. 8.1 i 8.2 w Załączniku nr 4). Dodatkowo na wewnętrznej stronie drzwi należy umieścić tabliczkę „Zakaz używania otwartego ognia – palenie zabronione”.
- 10.4. Tabliczka producenta
- 10.4.1. Na zewnętrznej ścianie lub drzwiach stacji w widocznym miejscu należy umieścić tabliczkę z telefonem alarmowym TD S.A.
- 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.
- 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. W przypadku wyposażenia stacji w rozdzielnicę SN z gazem SF<sub>6</sub> dokumentacja techniczna powinna zawierać „Instrukcję postępowania przy objawach zatrucia produktami rozpadu SF<sub>6</sub>” oraz „Kartę charakterystyki SF<sub>6</sub>” zgodnie z Instrukcją IM-021/TD [T8] lub jej aktualizacją. DTR powinna być w formie papierowej i elektronicznej (PDF). Jako dodatkowe źródło informacji dopuszcza się również filmy instruktażowe obsługi urządzeń oraz ew. animacje ilustrujące sposób działania urządzeń.

- 11.2.2. 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 powinien być zgodny ze Standardem technicznym [T4].
- 11.3. Karty Katalogowe
- 11.3.1. Karta katalogowa stacji powinna zawierać:
- 11.3.1.1. Opis konstrukcji pomieszczeń 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 (kable SN i nN, powiązania kablowe szafki sterowniczej z rozdzielnicami SN i nN i łącznikami krańcowymi drzwi, instalacja oświetleniowa) wewnątrz stacji wraz z wymiarami. Sposób wprowadzenia kabli.
  - Widok elewacji stacji wraz z wymiarami – wraz z rozmieszczeniem przepustów kablowych i uziemiających wraz z wymiarami.
  - Widok przepustów kablowych wraz z wymiarami i podanym typem.
  - Widok elewacji frontowej przy otwartych drzwiach 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 telemechaniki wraz z wymiarami.
  - Widok elewacji otwartej szafki telemechaniki (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 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 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 zwarcia, pomiary itd.).
  - Schemat elektryczny szafy sterowniczej i okablowania z rozdzielnicą SN (zasilanie, sterowanie, sygnalizacja w tym sygnalizacji zwarcia, pomiary,

- blokadą), wraz z przekrojami kabli, nazwami poszczególnych elementów układu, parametrami zabezpieczeń.
  - Schematy zasadnicze i montażowe obwodów pierwotnych i wtórnych z uwzględnieniem obwodów telemechaniki i komunikacji.
  - Lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do i wyprowadzanych z systemu SCADA.
  - 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 ZSSTB 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. Uwagi dla potrzeb przetargów i uruchomienia stacji.
- 11.5.1. 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.
- 11.5.2. Wszystkie prace konfiguracyjne urządzeń zabudowanych w szafce sterowniczej leżą po stronie Wykonawcy.
- 11.5.3. 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.
- 11.5.4. Wszystkie prace konfiguracyjne, edycyjne związane z systemami SCADA leżą po stronie TD S.A.
- 11.5.5. Zakup odpowiednich licencji związanych z kanałami komunikacyjnymi oraz licencji związanych z rozbudową pojemności systemów SCADA leży po stronie TD S.A.
- 11.5.6. TD S.A. dostarcza karty SIM.
- 11.5.7. Użyte w Standardzie symboliczne nazwy aparatów powinny być zgodne ze Standardem technicznym [T3].

11.5.8. Zamieszczone w niniejszym 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 SN/nN w pomieszczeniach budynków.