Polskie Sieci Elektroenergetyczne

STANDARDOWA SPECYFIKACJA FUNKCJONALNA	**Numer kodowy**
	PSE–SF.STACJE/2022

TYTUŁ:	**Stacje elektroenergetyczne najwyższych napięć**

OPRACOWANO:

DEPARTAMENT STANDARDÓW TECHNICZNYCH

ZATWIERDZONO
DO STOSOWANIA

Stanisław Pokora
Elektronicznie podpisany przez Stanisław Pokora
Data: 2022.11.10 14:53:44 +01'00'

Data i podpis

Konstancin-Jeziorna, wrzesień 2022 r.

Figura Marek
Elektronicznie podpisany przez Figura Marek
Data: 2022.11.09 11:02:02 +01'00'

SPIS TREŚCI:

1. WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ ORAZ DEFINICJE 4
1.1. Wykaz skrótów i oznaczeń 4
1.2. Definicje 4
2. WPROWADZENIE 6
3. PRZEPISY, NORMY I SPECYFIKACJE 6
3.1. Normy i dokumenty powiązane 6
3.2. Standardowe specyfikacje techniczne 7
4. CHARAKTERYSTYKA STACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH NAJWYŻSZYCH NAPIĘĆ 8
4.1. Prądy znamionowe 8
4.2. Sposób uziemienia sieci 8
4.3. Wytrzymałość zwarciowa dla nowo instalowanej aparatury i urządzeń 9
4.4 Wartości częstotliwości 9
4.5 Wymagania mechaniczne 9
4.6 Łączenie torów prądowych 9
4.7 Warunki klimatyczne i środowiskowe 10
4.7.1 Warunki otoczenia 10
4.7.2 Poziom hałasu 10
4.7.3 Strefy zabrudzeniowe 10
4.7.4 Pola elektromagnetyczne 10
5. WYBÓR ZNORMALIZOWANYCH POZIOMÓW IZOLACJI 11
5.1 Znormalizowane najwyższe napięcie urządzeń 11
6 TYPOWE UKŁADY ROZDZIELNI WN I NN STOSOWANE W KSE 11
7 MINIMALNE ODLEGŁOŚCI I ODSTĘPY W ROZDZIELNIACH OTWARTYCH Z IZOLACJĄ POWIETRZNĄ 13
7.1 Minimalne odległości i odstępy dla sieci 400 kV, 220 kV i 110 kV 13
7.2 Minimalne odległości i odstępy dla napięć 6 kV, 10 kV, 15 kV, 20 kV i 30 kV 13
7.3 Odstępy od budynków 13
7.4 Ogrodzenie zewnętrzne 14
7.5 Minimalne odstępy między częściami w warunkach szczególnych 14
7.6 Strefy prac pod napięciem i w pobliżu napięcia 14
7.7 Podstawowe wymiary określające gabaryt stacji w wykonaniu jako rozdzielnia w wykonaniu napowietrznym (AIS) 14
8 URZĄDZENIA 15
8.1 Jednostka transformatorowa 15
8.1.1 Auto/transformatory 15
8.1.2 Przesuwniki fazowe 16
8.2 Dławiki kompensacyjne 16
8.3 Zasilanie szaf sterowniczych jednostek transformatorowych 16
8.4 Zasady stosowania instalacji gaśniczej 17
8.5 Baterie kondensatorów 17
8.6 Wyłączniki, odłączniki, uziemniki 17
8.6.1 Wyłączniki 17
8.6.2 Odłączniki, uziemniki 18
8.7 Przekładniki pomiarowe 19
8.7.1 Przekładniki prądowe 19
8.7.2 Przekładniki napięciowe 19
8.8 Ograniczniki przepięć 19
9 POŁĄCZENIA NAPOWIETRZNE ROZDZIELNI WN I NN 20
10 POŁĄCZENIA KABLOWE 20
10.1 Wymagania ogólne 20
10.2 Wymagania funkcjonalne 20
11 OCHRONA OD BEZPOŚREDNICH UDERZEŃ PIORUNA 21
12 ROZDZIELNIE OKAPTURZONE W IZOLACJI GAZOWEJ SF_6 21
12.1 Wymagania ogólne 21
12.2 Ochrona przed przepięciami 22

12.3 System uziemień 22
12.4 Identyfikacja przewodów gazowych i hydraulicznych 22
12.5 Identyfikacja przegród gazowych 23
12.6 Szynoprzewody z izolacją gazową 23
13 IDENTYFIKACJA STACJI, ROZDZIELNI I URZĄDZEŃ 23
14 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA 24
15 UKŁAD ZASILANIA POTRZEB WŁASNYCH 24
15.1 Wymagania w zakresie zasilania odbiorów 25
16. BUDYNKI 25
17 FUNDAMENTY I KONSTRUKCJE WSPORCZE POD PRZEWODY I APARATURĘ 25
18 PROWADZENIE KABLI OBWODÓW WTÓRNYCH 26
18.1 Kanały kablowe 26
18.2 Kable w rurach ochronnych 27
18.3 Odwodnienie kanałów kablowych i studni montażowych 27
19 STANOWISKA JEDNOSTEK TRANSFORMATOROWYCH 27
20 ZAGOSPODAROWANIE TERENU STACJI 30
21 DROGI ZWIĄZANE ZE STACJAMI ELEKTROENERGETYCZNYMI 30
21.1 Sposób transportu i rozładunku jednostek transformatorowych 31
21.2 Wytyczne dla dróg dojazdowych 31
21.3 Wytyczne ogólne dla dróg wewnętrznych 31
21.4 Wytyczne szczegółowe dla dróg wewnętrznych na trasie dojazdu do jednostek transformatorowych 31
21.5 Wytyczne szczegółowe dla dróg wewnętrznych poza dojazdem do jednostki transformatorowej 32
21.6 Wytyczne dla dróg pożarowych 32
21.7 Trwałość dróg 32
21.8 Podstawy merytoryczne projektowania nowych dróg związanych ze stacjami 33
21.9 Wytyczne dla remontów i przebudowy dróg dojazdowych i wewnętrznych 33
21.10 Ruch na drogach związanych ze stacjami 34
22 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH 34
23 OGRODZENIA 35
24 ODWODNIENIE TERENU STACJI 35
24.1 Wymagania ogólne 35
24.2 Drenaż 36
25 MIEJSCA WSTĘPNEGO MAGAZYNOWANIA ODPADÓW: WIATY NA ODPADY ..37

SPIS TABEL

Tabela 1. Normy i dokumenty powiązane 6
Tabela 2. Standardowe szeregi wartości prądów zwarcia 9
Tabela 3. Minimalne znamionowe drogi upływu 10
Tabela 4. Minimalne wysokości nad dostępnym terenem w stacjach napowietrznych i wnętrzowych. 13
Tabela 5. Podstawowe wielkości określające gabaryty pól /gałęzi w rozdzielni 15
Tabela 6. Minimalne odstępy pomiędzy urządzeniami i izolacją olejową 15
Tabela 7. Identyfikacja obiektów na stacji 23

ZAŁĄCZNIKI:

nr 1. Przykładowe schematy rozdzielni wysokich i najwyższych napięć.
nr 2. Przykładowe sposoby oznaczeń na rozdzielni aparatów i urządzeń na stacji najwyższych napięć.

1. WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ ORAZ DEFINICJE

1.1. Wykaz skrótów i oznaczeń

Nazwa	Objaśnienie
AIS	AIR Insulated Switchgear – Rozdzielnie wykonane w technologii napowietrznej
APKO	Automatyka Przeciwkołysaniowo-Odciążająca
ARCM	Automatyczna Regulacja Częstotliwości i Mocy
ARNE	Automatyczna Regulacja Napięcia Elektrowni
ARST	Automatyczna Regulacja Stacji Transformatorowej
BIM	Building Information Modeling – Modelowanie informacji o budowaniu
BK	Baterie Kondensatorów
EAZ	Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa
ENTSO-E	Europejska Sieć Operatorów Systemów Przesyłowych Energii Elektrycznej
FACTS	Flexible AC Transmission Systems – Elastyczne systemy przesyłowe prądu przemiennego
GIS	Gas Insulated Switchgear – Rozdzielnice wykonane w technologii z izolacją gazową
IRiESP	Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej
KSE	Krajowy System Elektroenergetyczny
MTS	Mixed Technologies Switchgear – Rozdzielnice wykonane w technologii modułowej mieszanej
NN	Najwyższe Napięcie -750 kV,400 kV i 220 kV
OSD	Operator Systemu Dystrybucyjnego elektroenergetycznego.
OSP	Operator Systemu Przesyłowego elektroenergetycznego.
PSS	Power System Stabiliser – Stabilizator systemowy
SN	Średnie Napięcie- 30 kV,20 kV,15 kV,10 kV i 6 kV
SSiN	System Sterowania i Nadzoru
SVC	Static Var Compensator- Kompensator statyczny
STATCOM	Static Compensator - Kompensator statyczny
U_n	Napięcie znamionowe
WN	Wysokie Napięcie – 110 kV

1.2. Definicje

Terminologia stosowana w tym standardzie jest zgodna z określeniami Międzynarodowego Słownika Elektrotechnicznego (IEC 60050) oraz niżej wymienionych norm. W przypadku użycia określeń, które nie są zdefiniowane w publikacjach IEC, podane jest odpowiednie objaśnienie w treści niniejszego standardu.

Dla poniższego standardu przyjęto następującą terminologię.

1. Instalacja napowietrzna

Instalacja elektroenergetyczna, która znajduje się na zewnątrz budynku.

Instalacja napowietrzna otwarta – instalacja, w której wyposażenie nie ma pełnej ochrony przed bezpośrednim dotykiem oraz jest narażona na oddziaływanie atmosfery.

Instalacja napowietrzna osłonięta – instalacja, w której zapewniono pełną ochronę przed bezpośrednim dotykiem.

2. Instalacja wnętrzowa

Instalacja elektroenergetyczna umieszczona wewnątrz budynku, w którym wyposażenie jest chronione przed oddziaływaniem atmosfery.

3. Instalacja wnętrzowa otwarta

Instalacja wnętrzowa, w której wyposażenie nie ma pełnej ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

4. Instalacja wnętrzowa osłonięta

Instalacja wnętrzowa, w której wyposażenie ma pełną ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

5. Krajowa sieć przesyłowa NN i WN

Sieć elektroenergetyczna najwyższych i wysokich napięć na terenie Polski za której ruch sieciowy jest odpowiedzialny OSP.

6. Model BIM

Cyfrowy zapis fizycznych i funkcjonalnych właściwości obiektu elektroenergetycznego w formie parametrycznej, służący jako źródło wiedzy i danych o obiekcie.

7. Pole rozdzielni

Każde odgałęzienie od szyn zbiorczych w rozdzielni.

8. Stacja elektroenergetyczna

Węzeł sieci elektroenergetycznej, który przyjmuje i rozdziela energię elektryczną oraz transformuje ją na inne napięcie i dokonuje rozdziału także na tym innym napięciu.

9. Rozdzielnia

Zespół urządzeń służących do rozdziału energii elektrycznej, przystosowany do jednego poziomu napięcia znamionowego.

10. Sieć z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym

Sieć, której punkt lub punkty neutralne są bezpośrednio uziemione.

11. Stabilizator systemowy (PSS)

Człon regulatora napięcia generatora wprowadzający dodatkowy poprawiające tłumienie ruchu wirnika. Urządzenie do poprawy stabilności.

12. Jednostka transformatorowa

Transformatory, autotransformatory, dławiki kompensacyjne, przesuwniki fazowe i transformatory przekształtnikowe, w których zastosowano izolację papierowo-olejową, o mocy większej niż 100 MVA (MVAr) lub o górnym napięciu znamionowym nie mniejszym niż 220 kV.

13. Współczynnik zwarcia doziemnego

Stosunek wartości skutecznej najwyższego napięcia częstotliwości sieciowej między nieuszkodzoną fazą a ziemią w danym miejscu i przy danej konfiguracji sieci trójfazowej, w czasie zwarcia z ziemią jednej lub więcej faz w danym punkcie sieci, do wartości skutecznej napięcia częstotliwości sieciowej, która wystąpiłaby w rozpatrywanym miejscu bez zwarcia.

14. Znamionowy poziom izolacji

Zestaw znormalizowanych napięć wytrzymywanych, które charakteryzują wytrzymałość elektryczną izolacji.

1. W sieciach o napięciu znamionowym do 220 kV włącznie:

- znormalizowane wytrzymywane krótkotrwałe napięcie o częstotliwości sieciowej,
- znormalizowane wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe.

2. W sieciach o napięciu znamionowym do 400 kV oraz w polach blokowych sieci o napięciu znamionowym 220 kV:

- znormalizowane napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej,
- znormalizowane wytrzymywane napięcie udarowe łączeniowe,
- znormalizowane wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe.

Pozostałe definicje i terminologia użyte na potrzeby niniejszej specyfikacji są zgodne z definicjami i terminologią obowiązującą w normie IEC 60050 ”International Electrotechnical Vocabulary” oraz w IRiESP i rozporządzeniach.

2. WPROWADZENIE

Standardowa Specyfikacja Funkcjonalna „Stacje elektroenergetyczne najwyższych napięć” zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać stacje elektroenergetyczne z rozdzielniami o napięciu znamionowym 400, 220 i 110 kV przewidziane do pracy w krajowym systemie elektroenergetycznym własności PSE S.A.

Przedstawione wymagania mają zastosowanie do stacji nowobudowanych, rozbudowywanych i modernizowanych.

Specyfikacja obejmuje wymagania dla rozdzielni napowietrznych (AIS) rozdzielni okapturzonych izolowanych gazem SF_6 (GIS) oraz dla stacji mieszanych wyposażonych w klasyczne szyny zbiorcze oraz pola w wykonaniu modułowym w izolacji SF_6 (MTS) w różnych rozwiązaniach schematów głównych rozdzielni i konstrukcyjnych.

3. PRZEPISY, NORMY I SPECYFIKACJE

Aparatura rozdzielni, infrastruktura obiektowa powinna spełniać wymagania techniczne przedstawione w niniejszej specyfikacji, aktualnych ustawach i rozporządzeniach, Standardowych Specyfikacjach Technicznych PSE S.A. oraz wymagania zawarte w przywołanych w nich normach.

Jeżeli w jakimkolwiek punkcie wymagania specyfikacji są ostrzejsze aniżeli wymagania wynikające z przytoczonych przepisów i norm, to należy stosować się do wymagań specyfikacji oraz Instrukcji PSE S.A.

3.1. Normy i dokumenty powiązane

Tabela 1. Normy i dokumenty powiązane

Nr normy	Tytuł normy
PN-EN 50522	Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-E-06303	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-EN 1990	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991	Oddziaływania na konstrukcje
PN-EN 1992	Projektowanie konstrukcji z betonu
PN-EN 1993	Projektowanie konstrukcji stalowych
PN-EN 1996	Projektowanie konstrukcji murowych
PN-EN 1997	Projektowanie geotechniczne
PN-EN 206+A1	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych

Nr normy	Tytuł normy
PN-ISO 11922	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów - Wymiary i tolerancja - Część1: Szeregi metryczne
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 62305-4	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-EN 50110-1	Eksploatacja urządzeń elektrycznych – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 60038	Napięcia znormalizowane CENELEC
IEC 60050	International Electrotechnical Vocabulary
PN-EN 60059 + A1	Znormalizowane prądy znamionowe IEC
PN-EN 60068-1	Badania środowiskowe – Część 1: Postanowienia ogólne i wytyczne
PN-EN 60071-1	Koordynacja izolacji – Część 1: Definicje, zasady i reguły
PN-EN 60071-2	Koordynacja izolacji – Część 2: Wytyczne stosowania
PN-EN 60437	Badania zakłóceń radioelektrycznych emitowanych przez izolatory wysokonapięciowe
PN-EN 60695-11-10 + A1	Badanie zagrożenia ogniowego – Część 11-10: Płomienie probiercze – Metody badania płomieniem probierczym 50 W przy poziomym i pionowym ustawieniu próbki
PN-EN 60721-1	Klasyfikacja warunków środowiskowych – Część 1: Czynniki środowiskowe i ich ostrości
IEC/TS 60815-1	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles
IEC/TS 60815-2	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems
IEC/TS 60815-3	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems
PN-EN 61000	Kompatybilność elektromagnetyczna EMC
PN-EN 61936-1	Instalacje elektroenergetyczne o napięciu wyższym od 1 kV AC i 1,5 kV DC – Część 1: AC
PN-EN 62271-1	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne
PN-E-04700 + Az1	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-EN ISO/IEC 17050-1	Ocena zgodności – Deklaracja zgodności składana przez dostawcę – Część 1: Wymagania ogólne
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.	
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.	

3.2. Standardowe specyfikacje techniczne

Specyfikacje obowiązujące w PSE zostały podzielone pod względem funkcjonalności oraz szczegółowości wymagań w odniesieniu do zasadniczych elementów sieci własności PSE S.A. tworzących krajową sieć przesyłową.

a) Poziom I - Specyfikacje zawierające podstawowe wymagania funkcjonalne oraz parametry techniczne przesyłowego systemu elektroenergetycznego.

b) Poziom II - Specyfikacje zawierają wymagania funkcjonalne i wytyczne dotyczące rozwiązań i parametrów technicznych niezbędnych dla projektowania i budowy nowych oraz modernizowanych podstawowych elementów sieci przesyłowej w zakresie stacji i linii elektroenergetycznych.

c) Poziom III - Standardowe specyfikacje funkcjonalne i techniczne dla poszczególnych urządzeń stanowiących wyposażenie linii i stacji elektroenergetycznych w KSE. Wykaz obowiązujących wersji specyfikacji jest dostępny na stronie PSE S.A.

4. CHARAKTERYSTYKA STACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH NAJWYŻSZYCH NAPIĘĆ

Stacje elektroenergetyczne i urządzenia powinny spełniać wymagania w zakresie uwarunkowań związanych z pracą systemu elektroenergetycznego z uwzględnieniem wytrzymałości napięciowej, zwarciowej i cieplnej oraz warunków klimatycznych i środowiskowych przewidywanych w miejscu zainstalowania stacji. Wartości napięć znamionowych w KSE wynoszą: 750 kV, 400 kV, 220 kV i 110 kV. Dopuszczalne odchylenia napięć od wartości znamionowych szczegółowo przedstawiono w IRiESP.

Wartości napięć SN dla urządzeń, aparatury i innych elementów układu zasilania potrzeb własnych są określone standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej aparatury rozdzielczej SN.

4.1. Prądy znamionowe

Obciążalność szyn zbiorczych i poszczególnych rodzajów pól rozdzielczych (pola mostków układów wielowyłącznikowych, pola odejść itp.) powinna uwzględniać m.in:

1) dopuszczalną obciążalność linii,
2) pełną moc transformatorów blokowych i auto/transformatorów sprzęgających rozdzielnie wraz z maksymalnie dopuszczalnym przez producentów przeciążeniem awaryjnym krótkotrwałym,
3) pełnioną funkcję pola (praca mostków jako łącznik),
4) układy pracy rozdzielni w stanach normalnych i zakłóceniowych,
5) prawidłową pracę przekładników prądowych,
6) plany rozwojowe danego węzła sieci oraz plany modernizacyjne.

Obciążalność szyn zbiorczych i poszczególnych rodzajów pól nie powinna ograniczać układów ruchowych dopuszczonych dla danej rozdzielni stacji.

Aparaturę i urządzenia stacyjne dobiera się pod względem obciążalności długotrwałej dla danego węzła sieci korzystając z poniższego typoszeregu:

1 600 A – 2 500 A – 3 150 A – 4 000 A

4.2. Sposób uziemienia sieci

Sieć elektroenergetyczna wysokich i najwyższych napięć powinna pracować z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym. Sposób tej pracy oraz wymagania opisano w IRiESP.

4.3. Wytrzymałość zwarciowa dla nowo instalowanej aparatury i urządzeń

Standardowe szeregi prądów zwarcia dla stacji, urządzeń i aparatury (lub prąd wyłączalny 1-sekundowy w przypadku wyłączników) podano w tabeli 3.

Tabela 2. Standardowe szeregi wartości prądów zwarcia

Napięcie znamionowe	Znamionowy prąd zwarciowy	Czas trwania prądu zwarcia
400 kV	40, 50, 63 kA	1 s
220 kV	40, 50, 63 kA	1 s
110 kV	40, 50, 63 kA	1 s
6, 10, 15, 20, 30 kV	25, 31,5; 40 kA	min. 1 s

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie innych wartości wytrzymałości zwarciowej. Decyzję podejmuje każdorazowo PSE S.A.

4.4 Wartości częstotliwości

Częstotliwość znamionowa w sieci wynosi 50 Hz. Dopuszczalne odchylenia od wartości znamionowej opisano w IRiESP.

4.5 Wymagania mechaniczne

Urządzenia i konstrukcje wsporcze, łącznie z ich fundamentami powinny wytrzymywać przewidywane obciążenia mechaniczne.

W przypadku obciążenia normalnego należy uwzględnić następujące obciążenia:

1. Obciążenie masą własną.
2. Obciążenie naciągiem przewodów lub innych elementów, mających wpływ na wytrzymałość mechaniczną konstrukcji.
3. Obciążenia montażowe.
4. Obciążenia szadzią.
5. Obciążenie wiatrem.

Przy obliczaniu obciążenia masą własną i obciążenia naciągiem należy uwzględnić siły łączeniowe, siły od prądu zwarcia oraz zerwania przewodu. Na terenach górniczych należy uwzględnić siły wynikające z ruchów górniczych.

Należy brać pod uwagę drgania powodowane przez wiatr, narażenia elektromagnetyczne lub inne. Wytrzymałość na drgania powinna być określona przez producenta.

Konstrukcja z łańcuchami izolatorowymi powinny być tak zaprojektowana i wykonana aby wytrzymała utratę naciągu przewodu wynikającą z rozerwania izolatora lub przewodu.

Konstrukcje wsporcze powinny być wymiarowane zgodnie z wymaganiami producenta oraz normami dotyczącymi budowli.

Szyny zbiorcze, połączenia i przewody powinny być dostosowane do prądów znamionowych i maksymalnych prądów zwarciowych jakie mogą wystąpić w okresie eksploatacji stacji. Nie powinny także wytwarzać zakłóceń radioelektrycznych wyższych niż dopuszczalne.

4.6 Łączenie torów prądowych

Wszelkie połączenia torów prądowych, powinny być tak wykonane, aby były odporne na reakcje elektrochemiczne i zjawisko korozji.

Trwałość połączeń powinna być porównywalna z wymaganą żywotnością dla aparatury wysokiego napięcia i przewodów.

4.7 Warunki klimatyczne i środowiskowe

Stacje łącznie ze wszystkimi urządzeniami i wyposażeniem pomocniczym powinny być przystosowane do pracy w warunkach klimatycznych i środowiskowych przewidywanych w miejscu zainstalowania. Należy uwzględnić normy wyrobu urządzeń.

4.7.1 Warunki otoczenia

Warunki otoczenia dla rozdzielni i urządzeń określane są indywidualnie dla obiektu stacyjnego poniższymi parametrami:

a) miejsce zainstalowania (napowietrzne, wnętrzowe),
b) maksymalna i minimalna temperatura otoczenia,
c) wysokość nad poziomem morza,
d) średnia wilgotność powietrza w okresie 24 godzin,
e) ciśnienie atmosferyczne,
f) grubość warstwy lodu,
g) parcie wiatru,
h) poziom izokerauniczny,
i) poziom zabrudzenia,
j) poziom zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki,
k) poziom nasłonecznienia,
l) aktywność sejsmiczna.

4.7.2 Poziom hałasu

Źródłem hałasu są linie oraz urządzenia znajdujące się na terenie stacji elektroenergetycznej tj. auto/transformatory 400/220 kV, 400/110 kV i 220/110 kV, przesuwniki, dławiki kompensacyjne, wyłączniki czy w znacznie mniejszym stopniu ulot z elementów wysokonapięciowych stacji (oszynowanie). Projektant ma za zadanie dotrzymać wymaganych poziomów hałasu zgodnie z aktualnymi przepisami prawa podczas projektowania stacji.

4.7.3 Strefy zabrudzeniowe

Minimalne znamionowe jednostkowe drogi upływu powinny wynosić jak podano w tabeli 4.

Tabela 3. Minimalne znamionowe drogi upływu

Lp.	Strefa zabrudzeniowa	Minimalna znamionowa jednostkowa droga upływu [mm/kV]
1.	c (dawniej II)	≥ 20
2.	d (dawniej III)	≥ 25
3.	e (dawniej IV)	≥ 31

4.7.4 Pola elektromagnetyczne

W KSE źródłem pól elektromagnetycznych są urządzenia przyłączone do tego systemu. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, miejsc dostępnych dla ludzi, a także sposób sprawdzenia dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku należy sprawdzać zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi. Obiekty należy zaprojektować w sposób zapewniający, by poziom natężenia składowej elektrycznej w obrębie ciągów komunikacyjnych dostępnych dla obsługi na terenie obiektu elektroenergetycznego nie przekraczał wartości 20 kV/m.

5. WYBÓR ZNORMALIZOWANYCH POZIOMÓW IZOLACJI

Szczegółowe wytyczne w tym zakresie zawarte są w standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej zasad ochrony od przepięć i koordynacji izolacji linii i stacji elektroenergetycznych.

Przy projektowaniu obiektów elektroenergetycznych należy wykonać wariantowe obliczenia symulacyjne wpływu konfiguracji oszynowania i wyposażenia aparaturowego stacji na poziom przepięć, które mogą wystąpić w różnych miejscach stacji przy wyładowaniu piorunowym w linię elektroenergetyczną na wejściu do stacji.

5.1 Znormalizowane najwyższe napięcie urządzeń

Znormalizowane najwyższe napięcie urządzeń są podzielone na dwa zakresy:

1. Zakres I - wartości napięć powyżej 1 kV do 245 kV włącznie.
2. Zakres II – wartości napięć powyżej 245 kV.

Dla znormalizowanych najwyższych napięć urządzeń są ustalone znormalizowane poziomy izolacji zdefiniowane przez znormalizowane wytrzymywane napięcia probiercze.

Dla zakresu I są to wytrzymywane napięcia krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej oraz wytrzymywane napięcia udarowe piorunowe.

Dla zakresu II są to wartości znamionowe wytrzymywanych napięć udarowych piorunowych oraz znamionowych wytrzymywanych napięć udarowych łączeniowych.

6 TYPOWE UKŁADY ROZDZIELNI WN I NN STOSOWANE W KSE

Dobór schematu głównego rozdzielni WN lub NN dokonuje PSE S.A. uwzględniając rolę i znaczenie, w tym wymagania niezawodnościowe, przyszłej struktury projektowanej sieci, mając w szczególności na względzie:

a) ograniczenie do minimum prawdopodobieństwa powstawania poważnych zakłóceń systemowych spowodowanych przez stosowane urządzenia,
b) wymagany stopień pewności wyprowadzenia mocy z elektrowni i ciągłości zasilania odbiorów oraz ich wzajemnych relacji,
c) zapewnienie potrzebnej elastyczności ruchowej i eksploatacyjnej węzła (ewentualne potrzeby sekcjonowania sieci, prowadzenie ruchu w stanach remontowych i zakłóceniowych),
d) przystosowanie do ewentualnej etapowej rozbudowy rozdzielni wynikającej z przewidywanego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną i rolę węzła w systemie elektroenergetycznym.

Typowymi układami rozdzielni WN i NN stosowanymi w KSE są układy: 3/2W, 2W, czworobok, 2S, 3S, H5 często wyposażone w odłączniki sekcjonujące, sprzęgła poprzeczne, sprzęgła poprzeczno-podłużne. W uzasadnionych przypadkach PSE S.A. może zdecydować o innym układzie. W układach 2S i 3S mogą występować szyny obejściowe.

W załączniku nr 1 przedstawiono poglądowe schematy elektryczne dla typowych rozwiązań rozdzielni WN i NN stosowanych w KSE. Zamieszczone schematy mają na celu jedynie ułatwienie procesu projektowego. Ostateczną decyzję o schemacie elektrycznym dla stacji w danym miejscu sieci podejmuje PSE S.A.

Wymagania, które należy uwzględnić przy opracowywaniu schematów rozdzielni:

1. W polach zasilających i w polach odpływowych przekładniki prądowe powinny znajdować się przy wyłączniku, od strony obwodu wyłączanego przez ten wyłącznik.
2. W polach łączników szyn poprzeczno-obejściowych przekładnik prądowy powinien znajdować się przy wyłączniku w torze prądowym połączenia z szyną obejściową.

3. PSE S.A. może podjąć decyzję o zastosowaniu dwóch kompletów przekładników prądowych w polu sprzęgła.
4. W układach 3/2W, 2W, czworoboku i w układach z szyną obejściową w polach z pomiarem rozliczeniowym energii elektrycznej należy stosować dodatkowe przekładniki prądowe zlokalizowane na odejściach tych pól.
5. W układach 3/2W należy uwzględnić przyłączenie dławika do dedykowanej gałęzi 2W. W przypadku braku możliwości realizacji takiego przyłączenia, należy uwzględnić wyposażenie pola odejściowego dławika w dodatkowy przekładnik prądowy. Dla rozdzielni 2W, w przypadku prowadzenia pracy sprzęgłowej w gałęzi należy przewidzieć instalację przekładnika prądowego w odejściu dławika.
6. W polach linii i auto/transformatorów przekładniki napięciowe należy instalować od strony linii za odłącznikami liniowymi. W polach liniowych stosuje się przekładniki indukcyjne. W uzasadnionych przypadkach PSE S.A. może zadecydować o zastosowaniu jednego kompletu przekładników w polu, tj. przekładników kombinowanych zamiast przekładnika prądowego.
7. Przekładniki napięciowe należy stosować do pomiaru napięcia szyn zbiorczych i w polach.
8. Przekładniki napięciowe przeznaczone do pomiaru napięcia szyn zbiorczych w stacjach przyelektrownianych i międzysystemowych należy przyłączać do tych szyn za pośrednictwem odłączników – odłączniki do przyłączania przekładników powinny być wyposażone w dwa noże uziemiające.
9. W polach pomiaru napięcia oraz sprzęgłach należy stosować pojemnościowe przekładniki napięciowe.
10. W uzasadnionych przypadkach, na długich odcinkach oszynowania należy instalować dwa komplety ograniczników przepięć w bezpośredniej lokalizacji chronionej aparatury.
11. Projektując układ stacji z izolacją powietrzną należy wykonać obliczenia w zakresie koordynacji izolacji. Obliczenia należy przeprowadzić dla prawdopodobnych, długotrwale utrzymywanych układów ruchowych w zakresie co najmniej: planowanego układu normalnego i okresowo wyłączanych pól linii (pozostawionych bez uziemień dla regulacji napięć systemu). W obliczeniach nie uwzględniać układów stacji związanych z krótkotrwałymi przyłączeniami ruchowymi.
12. Projektując układ oszynowania rozdzielni w polach liniowych należy dążyć do maksymalizacji strefy ochronnej ograniczników przepięć poprzez odpowiedni układ, który maksymalnie skraca drogę elektryczną do chronionych urządzeń.
13. Miejsce zainstalowania ograniczników przepięć dedykowanych do ochrony transformatorów, głowic kablowych, głowic napowietrznych dla wejścia do GIS, należy projektować tak blisko zacisków chronionego urządzenia jak jest to możliwe.
14. W polach i gałęziach należy instalować uziemniki / noże uziemiające na odłącznikach umożliwiające uziemienie wyłącznika i przekładników z obu stron.
15. Przy długich połączeniach między polem rozdzielni, a transformatorem (np. połączenia kablowe) PSE S.A. może zdecydować o zabudowaniu dodatkowych łączników.
16. W szczególnych przypadkach, gdy odejścia z systemów są wykonywane odłącznikami pantografowymi i brak jest możliwości (miejsca) instalacji uziemnika zabudowanego na odłączniku dopuszcza się zabudowanie uziemników stałych jako izolatory wsporcze oszynowania systemowego.
17. Uziemniki stałe do uziemiania szyn zbiorczych należy instalować tak, aby w zależności od poziomu napięcia komplet przypadał na nie więcej niż:
    a) 4 pola/gałęzie w rozdzielni 400 kV,
    b) 8 pól w rozdzielni 220 kV,
    c) 12 pól w rozdzielni 110 kV.

18. Każdą rozdzielnię należy wyposażyć w uziemniki stałe; rolę tę mogą pełnić noże uziemiające zabudowane na odłącznikach, a jeżeli nie ma odłączników, należy przewidywać uziemniki jako samodzielne aparaty.
19. Jako przewody uziemiające projektujemy przewodzące elementy słupów i konstrukcji wsporczych. W liniach na słupach stalowych rolę przewodów uziemiających spełnia stalowa konstrukcja słupa, a w stacjach stalowa konstrukcja wsporcza.
20. Projektując oszynowanie licznika zadziałań minimalizujemy długość połączeń od dolnego okucia ogranicznika przepięć do licznika (do 2 metrów) oraz z licznika do przewodu uziemiającego (do 0,5 metra). Przewodem uziemiającym mogą być przewodzące elementy słupów i konstrukcji wsporczych. Zaindukowane napięcie (w przewodzie łączącym zacisk uziomowy ogranicznika z licznikiem), podczas przepływu prądu impulsowego przez ogranicznik przepięć, nie może przebić podstawy ogranicznika.

7 MINIMALNE ODLEGŁOŚCI I ODSTĘPY W ROZDZIELNIACH OTWARTYCH Z IZOLACJĄ POWIETRZNĄ

Rozwiązanie konstrukcyjne stacji powinno być tak zaprojektowane i wykonane aby uniemożliwić dostęp do stref niebezpiecznych, ale zapewnić dostęp w celach obsługi i utrzymania.

Stacje powinny mieć ogrodzenia zewnętrzne W przypadku braku możliwości zachowania minimalnych odległości zbliżenia powinny być zamontowane stałe środki ochrony (np.: przegrody, przeszkody oraz oznaczenia tych stref).

7.1 Minimalne odległości i odstępy dla sieci 400 kV, 220 kV i 110 kV

Minimalne wartości odległości i odstępów między przewodami w powietrzu oraz gabaryty instalacji otwartych zamieszczono w normie IEC 61936-1. Dla napięć sieci 110 kV i 220 kV odstęp doziemny i międzyfazowy należy przyjmować odpowiednio jako 900 mm i 1900 mm, natomiast dla napięcia sieci 400 kV odstęp doziemny powinien wynosić 2900 mm, zaś odstęp międzyfazowy należy przyjmować jako nie mniejszy niż 3600 mm.

7.2 Minimalne odległości i odstępy dla napięć 6 kV, 10 kV, 15 kV, 20 kV i 30 kV

W odniesieniu do napięć pomocniczych (6 kV, 10 kV, 15 kV, 20 kV i 30 kV), minimalne wartości odległości i odstępów między przewodami w powietrzu zamieszczono w normie IEC 61936-1.

7.3 Odstępy od budynków

Odstępy od budynków w miejscach w których gołe przewody krzyżują się nad budynkami zlokalizowanymi na terenie stacji napowietrznych powinny być zachowane przy maksymalnym zwisie następujące minimalne odstępy od dachu. Jako maksymalny zwis należy przyjmować zwis przewodów, który wystąpi przy temperaturze przewodów dla jakiej dane połączenie zostało wykonane. Zaleca się określanie zwisu w temperaturze +80 stopni Celsjusza.

Tabela 4. Minimalne wysokości nad dostępnym terenem w stacjach napowietrznych i wnętrzowych

Napięcie znamionowe sieci Un [kV]	Minimalna wysokość z uwzględnieniem warstwy śniegu (mm) Stacje napowietrzne	Minimalna wysokość (mm) Stacje wnętrzowe
6	2750	2500
10	2750	2500
15	2750	2500
20	2750	2500
30	2820	2750

Napięcie znamionowe sieci Un [kV]	Minimalna wysokość z uwzględnieniem warstwy śniegu (mm) Stacje napowietrzne	Minimalna wysokość (mm) Stacje wnętrzowe
110	3400	3150
220	4400	4150
400	5400	5150

Ze względów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas procesu projektowania zaleca się zwiększenie powyższych wysokości o 1 m.

7.4 Ogrodzenie zewnętrzne

Ogrodzenie zewnętrzne powinno być zaprojektowane zgodnie z standardową specyfikacją techniczną PSE S.A. dotyczącą ogrodzeń stacji elektroenergetycznych PSE S.A.

7.5 Minimalne odstępy między częściami w warunkach szczególnych

Minimalne odstępy doziemne w warunkach szczególnych mogą być zmienione. Do tych warunków zalicza się odstępy przy wychyle pod wpływem sił zwarciowych, pod wpływem wiatru i w przypadku opozycji faz. W tych przypadkach odstępy powinny wynosić:

1. Minimalne odstępy między częściami instalacji które mogą być narażone na opozycję faz powinny być o 20% większe od wartości podanych w tabelach z normy IEC 61936-1.
2. Odstępy między częściami rozdzielni które przynależą do różnych poziomów izolacji powinny być nie mniejsze niż 125% odstępów ustalonych dla wyższego poziomu izolacji.
3. Jeżeli przewody wychylają się pod wpływem sił zwarciowych to jako odstęp należy zachować co najmniej 50% minimalnych odstępów ustalonych dla wyższego poziomu izolacji.
4. Jeżeli przewody wychylają się pod wpływem wiatru to jako odstęp należy zachować co najmniej 75% minimalnych odstępów podanych w tabelach z normy IEC 61936-1.
5. W przypadku zerwania jednego rzędu w wielorzędowym łańcuchu izolatorowym, to jako odstęp minimalny, należy zachować co najmniej 75% minimalnych odstępów podanych w tabelach z normy IEC 61936-1.

Rysunki obrazujące minimalne odległości od przeszkody zamieszczono w normie IEC 61936-1.

7.6 Strefy prac pod napięciem i w pobliżu napięcia

Granice stref dla wykonywania prac w pobliżu napięcia i pod napięciem określa instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych obowiązująca w PSE S.A.

7.7 Podstawowe wymiary określające gabaryt stacji w wykonaniu jako rozdzielnia w wykonaniu napowietrznym (AIS)

Podstawowe wymiary to:

1. Szerokość pola/gałęzi.
2. Wysokość zamocowania szyn zbiorczych.
3. Wysokość konstrukcji wsporczych dla wprowadzenia linii i zamocowania oszynowania górnego pól.

Zestawienie maksymalnych wielkości przedstawionych wymiarów dla poszczególnych poziomów napięcia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 5. Podstawowe wielkości określające gabaryty pól /gałęzi w rozdzielni

Napięcie znamionowe sieci w [kV]	Maksymalna szerokość pola w [m]	Maksymalna wysokość zamocowania szyn zbiorczych w [m]	Maksymalna wysokość konstrukcji wsporczych oszynowania górnego w [m]
110 kV	8,0	7,0	10,0
220 kV	15,0	11,0	15,0
400 kV	22,0	15,0	22,0

Maksymalną wysokość konstrukcji wsporczych oszynowania górnego określono jako wysokość do miejsca zawieszenia oszynowania. Bezwzględna wysokość konstrukcji może być większa, jeżeli stanowią one podporę dla wieżyczek i iglic ochrony odgromowej.

Dopuszcza się wyższe konstrukcje wsporcze dla oszynowania górnego, ale tylko w przypadku, gdy rozwiązanie konstrukcyjne zawiera więcej niż jeden poziom tego oszynowania.

Lokalizację jednostek transformatorowych instalowanych napowietrznie na terenie stacji elektroenergetycznej zawierające olej należy tak rozplanować, aby pożar jednej z jednostek transformatorowych nie zagrażał innym jednostkom transformatorowym i innym urządzeniom. W tym celu odstępy pomiędzy jednostkami transformatorowymi i innymi urządzeniami nie powinny być mniejsze niż podane w tabeli poniżej.

Tabela 6. Minimalne odstępy pomiędzy urządzeniami i izolacją olejową

Ilość oleju w [l]	Odstęp do	
	innych jednostek transformatorowych lub budynków z materiałów niepalnych w [m]	budynków z materiałów łatwopalnych w [m]
1000 – 2000	3,0	7,6
2000 – 20000	5,0	10,0
20000 – 45000	10,0	20,0
≥ 45000	15,2	30,5

Zmniejszenie powyższych odległości można uzyskać przez stosowanie ścianek ochronnych.

8 URZĄDZENIA

Specyfikacja obejmuje w szczególności wymagania w zakresie doboru urządzeń dla poszczególnych stacji i ich warunków pracy systemowych, środowiskowych i klimatycznych istniejących na stacji. Wymagania dotyczące budowy, rozwiązania konstrukcyjnego i technologii wykonania, parametrów technicznych oraz badań poszczególnych urządzeń zdefiniowane są w specyfikacjach technicznych PSE S.A., w aktualnych normach krajowych i międzynarodowych oraz w przepisach prawa.

8.1 Jednostka transformatorowa

8.1.1 Auto/transformatory

Wymagania dla standardowych rozwiązań opisane są w specyfikacjach technicznych umieszczonych na stronach internetowych PSE. Instalowane auto/transformatory powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej auto/transformatorów.

Auto/transformatory przyłączane do sieci o napięciu 220 kV nie podlegają dodatkowej ochronie ppoż. niezależnie od wartości ich mocy znamionowej. Dla nowych auto/transformatorów przyłączanych do sieci o napięciu ≥ 400 kV, wyposażonych w izolatory przepustowe bez oleju (tzw. suche), niezależnie od wartości ich mocy znamionowych, nie stosuje się dodatkowej ochrony ppoż.

8.1.2 Przesuwniki fazowe

Instalowane przesuwniki fazowe powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej przesuwników fazowych.

Przesuwniki fazowe przyłączane do sieci o napięciu 220 kV nie podlegają dodatkowej ochronie ppoż. niezależnie od wartości ich mocy znamionowych za wyjątkiem jednostek pracujących w układzie z auto/transformatorem 400/220 kV. W takim przypadku, jeżeli autotransformator i przesuwnik są nowymi jednostkami, wyposażonymi w izolatory przepustowe bez oleju (tzw. suche), to nie stosuje się dodatkowej ochrony ppoż.

8.2 Dławiki kompensacyjne

Dławiki kompensacyjne do kompensacji mocy biernej pojemnościowej w zależności od wymagań systemowych zdefiniowanych na podstawie przeprowadzonych, wielowariantowych analiz warunków pracy systemu, należy instalować poprzez przyłączenie do szyn zbiorczych i/lub gałęzi w układach wielowyłącznikowych lub przyłączone do linii najwyższych napięć. Instalowane dławiki kompensacyjne powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej dławików kompensacyjnych.

Dobór parametrów technicznych oraz lokalizacji dławików kompensacyjnych i dławików uziemiających należy wykonać na podstawie przeprowadzonych analiz zapewniających nie dopuszczenie do powstawania zjawisk ferrorezonansowych w układzie jak również zapewnienia warunków dla pewnego gaszenia łuku.

Urządzenia zainstalowane w pobliżu dławika powinny być o parametrach technicznych zapewniających wytrzymałość na działanie sił elektromagnetycznych.

Dławiki kompensacyjne w izolacji olejowej przyłączane do sieci o napięciu < 400 kV nie podlegają dodatkowej ochronie ppoż. niezależnie od ich mocy znamionowej. Dla nowych dławików kompensacyjnych w izolacji olejowej przyłączanych do sieci o napięciu 400 kV, wyposażonych w izolatory przepustowe bez oleju (tzw. suche), niezależnie od wartości ich mocy znamionowych, nie stosuje się dodatkowej ochrony ppoż.

8.3 Zasilanie szaf sterowniczych jednostek transformatorowych wraz z szafką przyłączeniową

- Zasilanie podstawowe i rezerwowe szafy sterowniczej jednostki transformatorowej należy wykonać dwoma oddzielnymi kablami. Zasilanie podstawowe należy wprowadzić bezpośrednio do szafy sterowniczej jednostki transformatorowej. Zasilanie rezerwowe należy poprowadzić poprzez szafkę przyłączeniową, którą należy zlokalizować w pobliżu stanowiska jednostki transformatorowej.
- Szafkę przyłączeniową należy wyposażyć w pole zasilania rezerwowego szafy sterowniczej jednostki transformatorowej oraz w pole serwisowe (np. do przyłączenia agregatu do próżniowej obróbki oleju). Na zasilaniu szafki należy przewidzieć m.in. ograniczniki przepięć oraz rozłącznik (np. bezpiecznikowy – należy doprecyzować na etapie projektowania). Pola odbiorów należy wyposażyć w zabezpieczenia i listwy zaciskowe każdorazowo dobierane indywidualnie, stosowanie do mocy planowanych odbiorów. Jednak jako ogólną zasadę można przyjąć następujące moce:
  a) pole zasilania rezerwowego szafy sterowniczej ATR: 30 kW,
  b) pole serwisowe: 200 kW.

  Również dobór przekrojów kabli zasilających powinien być każdorazowo przeprowadzany indywidualnie, stosowanie do mocy planowanych odbiorów. Przy doborze kabli zasilających i ich zabezpieczeń należy przyjąć następujące moce odbiorów:
  a) zasilanie podstawowe: 30 kW,
  b) zasilanie rezerwowe: 230 kW.
- Wykonanie szafek przyłączeniowych nie jest konieczne przy każdej jednostce transformatorowej. Dopuszcza się rezygnację ze stosowania szafek, jeśli odległość stanowiska do innej szafki przyłączeniowej jest nie większa niż 80m.

8.4 Zasady stosowania instalacji gaśniczej

Dla nowobudowanych lub modernizowanych stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć, w których zainstalowane będą jednostki transformatorowe oraz nie będzie możliwe zapewnienie wymaganej ilości wody do celów przeciwpożarowych z sieci wodociągowej przeciwpożarowej (hydranty o wydajności minimum 10 dm^3/s), należy przewidzieć zbiornik / zbiorniki wody przeciwpożarowej, spełniający wymagania Polskiej Normy o pojemności minimum 100 m^3, z punktem poboru wody dla straży pożarnej oraz placem manewrowym umożliwiającym wykonanie niezbędnych czynności związanych z poborem wody przez pojazdy straży pożarnej. W obiektach takich należy również pozostawić miejsce (teren) niezbędne do ewentualnego zainstalowania w przyszłości elementów SUG, w szczególności dodatkowych zbiorników wody, pompowni i kiosku zaworów wzbudzających oraz uwzględniać możliwość jego zasilenia z potrzeb własnych stacji. Szczegóły stosowania instalacji gaśniczej dla jednostek transformatorowych zawarto w standardowej specyfikacji funkcjonalnej PSE S.A. dotyczącej budowy Stałych Urządzeń Gaśniczych Wodnych (SUGW) dla jednostek transformatorowyc.

8.5 Baterie kondensatorów

Baterie kondensatorów statycznych przewidziane są do pracy w sieci 110 kV, 220 kV i 400 kV dla kompensacji mocy biernej indukcyjnej. Instalowane baterie kondensatorów powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej baterii kondensatorów.

Konstrukcja i parametry techniczne baterii kondensatorów powinny być tak zaprojektowane i wykonane by nie powodować generacji wyższych harmonicznych i zjawiska ferrorezonansu z urządzeniami zainstalowanymi w stacji.

Aparatura łączeniowa niezbędna do łączenia baterii kondensatorów statycznych powinna być przystosowana do wytrzymywania udarów prądowych spowodowanych załączeniami baterii do szyn zbiorczych, do których są już przyłączone jedna lub kilka baterii.

8.6 Wyłączniki, odłączniki, uziemniki

Parametry techniczne urządzeń i technologia wykonania powinny być zdefiniowane zgodnie z wymaganiami wynikającymi z warunków systemowych danej rozdzielni, aktualnymi wymaganiami obowiązujących specyfikacji standardowych oraz postanowieniami aktualnych norm krajowych i międzynarodowych. Każdy element urządzenia łącznie z konstrukcjami wsporczymi i fundamentami powinien być określony, dobrany i zainstalowany tak żeby spełniał co najmniej podstawowe wymagania:

1. Wymagania ogólne takie jak wymagania elektryczne, mechaniczne, technologiczne i środowiskowe.
2. Wymagania szczegółowe charakterystyczne dla lokalizacji miejsca jego eksploatacji.

Poszczególne urządzenia i ich elementy powinny być dobierane do przewidywanych obciążeń.

W przypadku jeśli wymagana jest zgodność z procedurami eksploatacji i bezpieczeństwa charakterystycznymi dla danego urządzenia należy określić niezbędne wymagania dodatkowe.

Urządzenia powinny działać prawidłowo w normalnych warunkach eksploatacji. Wykonawca powinien dostarczyć instrukcje obsługi, transportu, magazynowania, budowy i eksploatacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na bezpieczeństwo personelu i łatwość obsługi.

Wykonawca powinien wyszczególnić specjalne narzędzia wymagane do montażu, badań i eksploatacji.

8.6.1 Wyłączniki

Wyłączniki powinny być wyposażone we właściwie działające napędy gwarantujące poprawne wykonywanie operacji wyłączania i załączania.

Wyłączniki w polach linii długich kompensowanych, dławików kompensacyjnych i baterii kondensatorów statycznych powinny być wyposażone w układy kontrolowanego łączenia biegunów wyłącznika (UKL). W pozostałych rodzajach pól decyzja o wyposażeniu w UKL podejmowana jest w oparciu o ocenę ryzyka wystąpienia niepożądanych zjawisk np. dużych przepięć łączeniowych, dużych prądów załączania. Instalowane wyłączniki powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej wyłączników.

8.6.2 Odłączniki, uziemniki

8.6.2.1 Odłączniki

W rozdzielniach WN i NN stosowane są typy odłączników określone w standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej odłączników.

Odłączniki pantografowe należy stosować jako odłączniki szynowe w rozdzielniach z oszynowaniem rurowym.

Odłączniki sieczne należy stosować jako odłączniki sekcjonujące oraz jako odłączniki liniowe w polach poszczególnych odejść.

Odłączniki poziomo- obrotowe dopuszcza się do stosowania jako odłączniki liniowe w polach 110 kV i 220 kV przy odpowiedniej podziałce pola.

Odłączniki powinny być wyposażone w zewnętrzne, mechanicznie połączone wskaźniki położenia, jednoznacznie wskazujące pozycję całkowitego otwarcia lub całkowitego zamknięcia styków głównych. Zainstalowane wskaźniki powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.

Odłączniki powinny posiadać możliwość awaryjnego ręcznego otwierania. Konstrukcja odłącznika powinna uniemożliwiać ręczne sterowanie odłącznikiem w przypadku zablokowania odłącznika przez blokady elektryczne.

Wszystkie odłączniki powinny być objęte systemem blokad łączeniowych współpracujących z nimi wyłącznikami, odłącznikami i uziemnikami, tak aby zapewnić bezpieczną pracę urządzeń we wszystkich warunkach pracy. Instalowane odłączniki powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej odłączników.

8.6.2.2 Uziemniki

Każdą rozdzielnię należy wyposażać w uziemniki stałe. Rolę tę mogą pełnić noże uziemiające zabudowane na odłącznikach, a jeżeli nie ma odłączników należy przewidywać uziemniki jako samodzielne aparaty.

Uziemniki stałe do uziemiania szyn zbiorczych należy instalować tak, aby w zależności od poziomu napięcia, komplet przypadał na nie więcej niż:

a) 4 pola/gałęzie w rozdzielni 400 kV,

b) 8 pól w rozdzielni 220 kV,

c) 12 pól w rozdzielni 110 kV.

Uziemniki stałe należy także instalować w polach rozdzielczych, zarówno od strony odłącznika szynowego jak i od strony odłącznika liniowego.

Za pomocą uziemnika stałego należy także uziemiać każde odejście.

Uzupełnieniem dla uziemników stałych są uziemiacze przenośne, dla których należy przewidywać odpowiednie zaciski zlokalizowane w:

- każdym polu pomiędzy przekładnikiem prądowym i wyłącznikiem, pomiędzy odłącznikami systemowymi oraz na odejściach linii,
- miejscach zainstalowania uziemników stałych w celu możliwości ich dublowania,
- we wszystkich połączeniach oszynowania innym niż poziome,
- w każdym węźle gałęzi w rozdzielniach w układach 3/2W.

Wszystkie uziemniki powinny być wyposażone w zewnętrzne mechanicznie połączone wskaźniki położenia zapewniające wskazywanie pozycji całkowicie otwartej lub całkowicie zamkniętej styków głównych. Zainstalowane wskaźniki powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.

Wszystkie uziemniki powinny być wyposażone we wskaźniki położenia styków odwzorowujące stan otwarcia lub zamknięcia uziemnika oraz w blokady uniemożliwiające uziemienie obwodu będącego pod napięciem.

Styki robocze uziemników nie powinny zmieniać położenia pod wpływem działania sił grawitacji lub innych czynników nawet, jeżeli ulegną uszkodzeniu.

W sytuacjach awaryjnych powinno być zapewnione ręczne sterowanie uziemnikami. Konstrukcja uziemnika powinna uniemożliwiać ręczne sterowanie uziemnikiem w przypadku zablokowania uziemnika przez blokady elektryczne.

Wszystkie uziemniki powinny być objęte systemem blokad łączeniowych ze współpracującymi z nimi wyłącznikami i odłącznikami. Instalowane uziemniki powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej uziemników.

8.7 Przekładniki pomiarowe

Obwody wtórne przekładników należy uziemić. Miejsce uziemienia należy tak określić, aby uniknąć zakłóceń elektrycznych.

Przekładniki należy instalować w taki sposób, aby ich zaciski wtórne były łatwo dostępne, gdy urządzenia rozdzielcze zostaną wyłączone spod napięcia. Instalowane przekładniki pomiarowe powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej przekładników pomiarowych.

8.7.1 Przekładniki prądowe

Znamionową liczbę przetężeniową i znamionowy uchyb należy dobrać tak, aby w przypadku zwarcia zapewnić prawidłowe działanie urządzeń zabezpieczeniowych oraz nie dopuścić do uszkodzenia urządzeń pomiarowych.

W sieciach wysokich napięć w których stała czasowa jest długa i gdzie stosuje się automatykę SPZ należy uwzględnić przejściowe narażenie powodowane przez składową nieokresową prądu zwarciowego.

Napięcia przenoszone nie mogą przekraczać wartości określonej w normie PN-EN 61869-1.

8.7.2 Przekładniki napięciowe

Przekładniki napięciowe powinny być tak dobrane, aby moc znamionowa i dokładność były odpowiednie dla przyłączonych urządzeń i oprzewodowania.

Wykonawca musi określić wszystkie ograniczenia dla urządzeń ze względu na zjawisko ferrorezonansu, wynikające z gwarantowanych parametrów przekładników. Wykonawca powinien zapewnić, że przekładniki nie będą generowały żadnych przepięć wynikających ze zjawiska ferrorezonansu powodujących zniszczenie urządzeń.

8.8 Ograniczniki przepięć

Ograniczniki przepięć powinny być instalowane jak najbliżej chronionych urządzeń w odległości co najwyżej kilku metrów co powinno być podparte stosownymi obliczeniami.

Ograniczniki przepięć powinny być tak skonstruowane i wykonane aby obsługa nie była narażona w przypadku rozerwania obudowy albo zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed nadmiernym ciśnieniem. Instalowane ograniczniki przepięć powinny spełniać wymagania z aktualnej standardowej specyfikacji technicznej PSE S.A. dotyczącej ograniczników przepięć.

9 POŁĄCZENIA NAPOWIETRZNE ROZDZIELNI WN I NN

Dla wykonywania połączeń napowietrznych należy stosować przewody linkowe stalowo – aluminiowe lub aluminiowe oraz przewody rurowe. Przewody linkowe mogą mieć budowę segmentową. W przypadku przewodów rurowych należy stosować zabezpieczenia przed drganiami.

Połączenia linkowe należy mocować do konstrukcji wsporczych za pomocą łańcuchów izolatorowych złożonych z izolatorów długopiennych porcelanowych. Należy stosować dwurzędowe łańcuchy izolatorowe porcelanowe długopienne z mocowaniem dwupunktowym. Na terenie stacji elektroenergetycznych nie dopuszcza się łańcuchów izolatorów kołpakowych. Dopuszcza się stosowanie łańcuchów izolatorów kołpakowych szklanych lub porcelanowych na bramce liniowej od strony linii napowietrznej w celu unifikacji rozwiązań jak dla całej linii napowietrznej.

Badania oraz wymagania ogólne dla łańcuchów izolatorów ceramicznych długopiennych powinny być zgodne z wymaganiami jak dla łańcuchów izolatorów długopiennych liniowych.

Jako izolatory wsporcze stosowane są izolatory porcelanowe. Powinny one wytrzymywać działanie sił dynamicznych pochodzących od maksymalnego prądu zwarcia, do jakiego dostosowana jest rozdzielnia.

Wszelkiego rodzaju połączenia powinny być dostosowane do założonej przepustowości szyn zbiorczych, przepustowości pól i obciążeń transformatorów wraz z dopuszczalną ich przeciążalnością.

Zaleca się stosowanie przewodów rurowych o średnicach zewnętrznych zgodnych z standardową specyfikacją techniczną PSE S.A. dotyczącą przewodów rurowych.

Przewody linkowe powinny mieć przekroje 240 mm^2 lub 525 mm^2 w przypadku przewodów stalowo – aluminiowych oraz 887 mm^2 dla przewodów aluminiowych.

10 POŁĄCZENIA KABLOWE

10.1 Wymagania ogólne

W przypadku stosowania na terenie stacji połączeń kablowych należy je wykonywać z zastosowaniem kabli jednożyłowych, suchych z izolacją z tworzyw sztucznych. Wszelkiego rodzaju połączenia kablowe powinny być dostosowane do założonej przepustowości pól i obciążeń jednostek transformatorowych wraz z dopuszczalną ich przeciążalnością.

Połączenia trójfazowe należy tworzyć łącząc kable w wiązki trójkątne lub prowadząc je w układzie płaskim.

Zakończenia kabli powinny stanowić głowice kablowe. W przypadku wprowadzania kabli do rozdzielni z izolacją gazową należy stosować głowice zintegrowane z tą rozdzielnią. W pozostałych przypadkach należy stosować głowice napowietrzne z zewnętrznym izolatorem kompozytowym. Głowice napowietrzne należy przystosować do czasowego odłączania końca żyły powrotnej kabla od uziemionej konstrukcji wsporczej lub uziemionych elementów głowicy.

Przy wprowadzaniu połączeń kablowych do jednostek transformatorowych nie należy stosować głowic zintegrowanych z jednostką transformatorową. Stosowane na terenie stacji elektroenergetycznej kable należy układać zgodnie z wytycznymi zapisanymi w obowiązujących specyfikacjach technicznych PSE S.A. dotyczących linii kablowych na stacji elektroenergetycznej.

10.2 Wymagania funkcjonalne

Stosowane na terenie stacji kable należy układać, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami technicznymi dotyczącymi wykonania i odbioru linii kablowych. Kable jednożyłowe powinny być układane w taki sposób, aby zapewnić, że siły pochodzące od prądów zwarciowych nie spowodują uszkodzeń.

W przypadku długich równoległych tras należy wykonać obliczenia napięcia indukowanego w instalacji telekomunikacyjnej podczas zwarcia. Należy zachować odpowiednie odległości między kablami i rurociągami.

Parametry techniczne kabli i głowic należy dobrać indywidualnie do obciążenia i charakteru odbioru.

Kable powinny być dobierane i układane w taki sposób, aby nie mogło wystąpić niedopuszczalne nagrzewanie żył i ich izolacji, połączeń zacisków aparatów lub otoczenia. Przekrój żyły roboczej kabli należy dobrać przy założeniu temperatury pracy długotrwałej z uwzględnieniem czynników występujących na trasie linii kablowej mających wpływ na obniżenie ich długotrwałej obciążalności prądowej np. zbliżenia lub skrzyżowania z innymi kablami, przepusty kablowe itp. Kable powinny być instalowane w taki sposób aby napięcia rażeniowe dotykowe nie przekraczały wartości dopuszczalnych. Powłoki metalowe kabla powinny być uziemione. Należy wziąć pod uwagę ruchy gruntu i drgania. Minimalne wartości promienia gięcia podczas montażu i po zainstalowaniu zależą od typu kabla i powinny być określone przez Producenta.

Obciążalność prądowa projektowanych połączeń kablowych 400 kV, 220 kV, 110 kV oraz SN powinna być dostosowana do maksymalnie dopuszczalnej obciążalności danych urządzeń / linii wraz z dopuszczalną ich przeciążalnością.

Na każdej z faz linii kablowej należy przewidzieć, na obu końcach – głowice kablowe wyposażone w izolatory kompozytowe oraz ograniczniki przepięć, których parametry określone są w specyfikacjach. Głowice kablowe należy chronić przed przekręceniem.

Dobór kabla należy potwierdzić obliczeniami uwzględniającymi warunki pracy kabla (ułożenie, przeciążalność, sposób uziemienia żyły powrotnej, warunki zwarciowe).

11 OCHRONA OD BEZPOŚREDNICH UDERZEŃ PIORUNA

Jako ochronę od bezpośrednich uderzeń pioruna w stacjach elektroenergetycznych należących do PSE S.A. należy stosować zwody pionowe. Zwody te mogą być instalowane jako wolnostojące lub mieć formę iglic zamontowanych na konstrukcjach wsporczych oszynowania górnego rozdzielni. Jeżeli nie ma możliwości wykonania ochrony odgromowej za pomocą zwodów pionowych, np. w przypadku przewodów oszynowania górnego, w uzgodnieniu z PSE S.A., dopuszcza się uzupełnienie ochrony odgromowej poprzez rozwieszenie linek odgromowych. Dopuszcza się wykorzystanie słupów krańcowych w pobliżu stacji i uwzględnienia ich wysokości do ochrony odgromowej stacji.

Budynki technologiczne znajdujące się na terenie stacji mogą być chronione przy pomocy zwodów pionowych służących podstawowo do ochrony urządzeń elektroenergetycznych. Jeżeli budynek technologiczny znajdzie się poza strefą ochrony od zwodów pionowych, należy zastosować ochronę indywidualną.

12 ROZDZIELNIE OKAPTURZONE W IZOLACJI GAZOWEJ SF_6

12.1 Wymagania ogólne

Rozdzielnica powinna być dostosowana do wymaganych funkcji stacji, rozplanowana i skonstruowana tak aby poszczególne elementy były dostępne do montażu, obsługi i utrzymania. Należy uwzględnić możliwość rozbudowy rozdzielnicy w przyszłości.

Przewody i kable należy tak rozplanować aby zapewnić bezpieczny poziom izolacji między przewodami i między każdym przewodem a otaczającymi uziemionymi konstrukcjami metalowymi.

Urządzenia bezpieczeństwa chroniące przed nadmiernym ciśnieniem wskutek łuku wewnętrznego powinny być tak skonstruowane i rozmieszczone aby przy działaniu nie zagrażały obsłudze.

Należy uniemożliwić koncentrację gazu oraz/i produktów rozkładu gazów w pomieszczeniach rozdzielni.

Rozdzielnice powinny być zabezpieczone przed niebezpiecznymi drganiami jednostek transformatorowych połączonych szynoprzewodami izolowanymi gazem.

Należy zastosować mieszki kompensacyjne ze względu na rozszerzalność cieplną, tolerancje budowlane i ruchy fundamentów.

12.2 Ochrona przed przepięciami

Ochronę rozdzielni przed przepięciami powinny zapewnić ograniczniki przepięć przyłączone w poszczególnych polach.

W przypadku:

a) dużych odległości między rozdzielnicą i jednostką transformatorową lub baterią kondensatorów statycznych,

b) jednostki transformatorowej przyłączonej do rozdzielnicy za pomocą kabli,

c) długich szyn zbiorczych otwartych na końcach,

d) linii napowietrznych połączonych z rozdzielnicą za pomocą kabli,

e) lokalizacji rozdzielni w miejscu o wysokim prawdopodobieństwie wyładowań piorunowych, należy zastosować dodatkowe ograniczniki przepięć.

12.3 System uziemień

Instalacja uziemiająca rozdzielni gazowej, wykonana z miedzi, musi uwzględniać specyficzne zagadnienia i zjawiska związane z tego rodzaju rozdzielniami.

Zmniejszenie powierzchni na której może być rozplanowana instalacja uziemiająca powoduje konieczność zagęszczania ciągów uziemiających i stosowania uziemiaczy pionowych pogrążonych głęboko w grunt.

Prądy wysokiej częstotliwości powodują indukowanie napięć wysokiej częstotliwości na metalowych obudowach rozdzielni gazowej. Instalacja uziemiająca musi być przystosowana zarówno do prądów o częstotliwości sieciowej jak i prądów o wysokiej częstotliwości.

Obudowa rozdzielni gazowej powinna być przyłączona do instalacji uziemiającej co najmniej w następujących miejscach:

1. Wewnątrz pól w pobliżu:

a) wyłącznika,
b) głowicy kablowej,
c) przepustu SF_6/powietrze,
d) przekładnika pomiarowego.

2. Na szynach zbiorczych – w pobliżu obu końców szyn i w punktach pośrednich w zależności od długości szyn zbiorczych.

Trzy obudowy rozdzielni gazowych izolowanych jednofazowo powinny być połączone przed uziemieniem.

Połączenia między obudowami poszczególnych faz powinny być zwymiarowane na prąd znamionowy pól i szyn zbiorczych.

12.4 Identyfikacja przewodów gazowych i hydraulicznych

Stałe przewody gazowe służące do wprowadzania i wyprowadzania gazu z przedziałów gazowych oraz przewody hydrauliczne powinny być oznaczone w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację.

12.5 Identyfikacja przegród gazowych

Lokalizacja każdego wydzielonego przedziału gazowego powinna być wyraźnie zaznaczona na obudowie rozdzielni w miejscu zainstalowania przegrody.

Na obudowie rozdzielni powinny się także znajdować, po każdej stronie przegrody, tabliczki identyfikujące wydzielony przedział gazowy.

12.6 Szynoprzewody z izolacją gazową

Do połączeń rozdzielni gazowych z jednostką transformatorową oraz z odejściami linii napowietrznych można stosować szynoprzewody z izolacją gazową. Szynoprzewody powinny być dostosowane do pracy w warunkach napowietrznych.

Szynoprzewody z izolacją gazową powinny spełniać wymagania jak dla rozdzielni gazowych.

Sposób wykonania podpór pod szynoprzewody powinien eliminować możliwość ich wzajemnych przemieszczeń prowadzących do rozszczelnienia szynoprzewodu.

Zakończenia szynoprzewodów po stronie jednostek transformatorowych lub linii napowietrznej powinny stanowić przepusty gaz/powietrze. Nie należy przewidywać bezpośredniego łączenia szynoprzewodów z jednostkami transformatorowymi.

13 IDENTYFIKACJA STACJI, ROZDZIELNI I URZĄDZEŃ

Dla identyfikacji stacji elektroenergetycznej, rozdzielni i jej wyposażenia należy stosować tabliczki identyfikacyjne zgodnie z zamieszczonym poniżej wykazem. Wytyczne dla opisów poszczególnych rozdzielni, w szczególności pól i aparatury są zamieszczone w załączniku nr 2 do niniejszego standardu. Wielkość tabliczek powinna umożliwiać ich odczyt z poziomu ciągów komunikacyjnych na terenie stacji.

Ostateczne tekst na tabliczce, wymiary tabliczek, kolorystykę oraz lokalizację (miejsce montażu/zainstalowania) należy uzgodnić z PSE S.A. podczas uzgadniania projektu wykonawczego dotyczącego oznakowania obiektu.

Tabela 7. Identyfikacja obiektów na stacji

Lp.	Opisywany element	Miejsce lokalizacji / Kolorystyka
1.	Nazwa właściciela, nazwa i adres obiektu.	Przy lub na głównej bramie wjazdowej na stację. Wzór tablicy podaje PSE S.A. zgodnie z Księgą Systemu Identyfikacji Wizualnej
2.	Budynki.	Przy lub na drzwiach wejściowych do każdego budynku zlokalizowanego na terenie stacji. Tablica z niebieskimi znakami na białym tle.
3.	Przeznaczenie pomieszczenia.	Na drzwiach pomieszczeń w budynkach. Tablica z niebieskimi znakami na białym tle.
4.	Nazwa rozdzielni	Na terenie danej rozdzielni (np. na bramie wjazdowej na rozdzielnię) z podaniem wartość rzeczywistego prądu zwarcia i przekroju uziemiaczy przenośnych Tablica z niebieskimi znakami na białym tle.
5.	Fazy układu elektrycznego.	Na konstrukcjach wsporczych i na osłonach szyn zbiorczych, na konstrukcjach wsporczych odejść liniowych i na konstrukcjach wsporczych mostów transformatorowych. W miejscach wprowadzania kabli wysokiego napięcia do rozdzielni. Na konstrukcjach wsporczych przepustów gaz/powietrze służących do przyłączenia odejść napowietrznych.

Lp.	Opisywany element	Miejsce lokalizacji / Kolorystyka
		Na bramkach liniowych oraz mostach szynowych oznakowanie należy wykonać obustronnie. Tablica z czarnymi znakami na żółtym tle
6.	System i sekcja szyn zbiorczych.	Na konstrukcjach wsporczych szyn zbiorczych, oznakowanie należy wykonać obustronnie. Tablica z czarnymi znakami na żółtym tle.
7.	Numer i nazwa pola.	Na szafkach sterowniczych pól. W miejscach wprowadzania kabli wysokiego napięcia do rozdzielni. Na konstrukcjach wsporczych przepustów gaz/powietrze służących do przyłączenia odejść napowietrznych. Na konstrukcjach wsporczych odłączników i uziemników w pobliżu napędów. Na bramkach liniowych oraz mostach szynowych oznakowanie należy wykonać obustronnie. Zgodnie z Załącznikiem nr 2
8.	Numer, przekładnia i moc jednostki transformatorowej	Na kadzi jednostki transformatorowej. Tablica z czarnymi znakami na żółtym tle.
9.	Urządzenia przeciwpożarowe	Tablice zgodnie z normą. Opisy nienormowane – tablica z czarnymi znakami na żółtym tle.
10.	Misa olejowa, numer stanowiska, pojemność, głębokość	Na włazie do misy. Tablica z czarnymi znakami na żółtym tle.
11.	Separator oleju, komora zasuwy/zasuw, pompownie wód opadowych – nazwa urządzenia	W miejscu umożliwiającym zlokalizowanie pokryw studzienek. Tablica z czarnymi znakami na żółtym tle.
12.	Ujęcie wody	Przy studni, której dotyczy z podaniem nr studni i informacji o terenie ochrony (bezpośredniej lub/i pośredniej), głębokości, szerokość strefy ochronnej . Tablica z czarnymi znakami na żółtym tle.
13.	Agregat prądotwórczy	Przy agregacie prądotwórczym. Tablica z czarnymi znakami na żółtym tle.
14.	Strefy niebezpieczne i zagrożenia.	W miejscach występowania strefy niebezpiecznej oraz w miejscach występowania zagrożenia. Tablice zgodne z normą

14 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA

Każdą stację elektroenergetyczną wysokiego napięcia należy wyposażyć w kratę uziemiającą zaprojektowaną z uwzględnieniem charakterystyki geoelektrycznej gruntu w miejscu lokalizacji stacji zgodnie z standardową specyfikacją techniczną PSE S.A. dotyczącą siatki uziemienia stosowanej na stacjach elektroenergetycznych PSE S.A.

15 UKŁAD ZASILANIA POTRZEB WŁASNYCH

Układ zasilania potrzeb własnych musi składać się z zasilania podstawowego, rezerwowego i awaryjnego, zgodnie ze schematami określonymi w specyfikacji dot. Układów zasilania potrzeb własnych. PSE S.A. może dopuścić zastosowanie transformatorów mocy do zasilania potrzeb własnych.

Wybór schematu układu zasilania potrzeb własnych zależy od kategorii stacji i jej lokalizacji i ostatecznie powinien być określony w SWZ.

15.1 Wymagania w zakresie zasilania odbiorów

Jako standardowe zabezpieczenie odpływów należy przyjąć rozłączniki bezpiecznikowe lub wyłączniki nadmiarowo prądowe, zgodnie z dokumentacją projektową. Przy wyposażaniu pól odpływowych należy uwzględnić standardową specyfikację techniczną PSE S.A. dotyczącą zasady optymalizacji układów i elementów zasilania potrzeb własnych AC i DC w stacjach elektroenergetycznych PSE S.A. W rozdzielnicy 0,4 kV wymagane jest pełne rezerwowanie odbiorów I kategorii. Zasilanie każdego odbioru należy zrealizować z dwóch sekcji zasilanych z agregatu. Wykaz odbiorów I kategorii znajduje się w dokumencie: „Zasady optymalizacji układów i elementów zasilania potrzeb własnych AC i DC w stacjach elektroenergetycznych".

16. BUDYNKI

Budynki występujące na stacjach elektroenergetycznych powinny być realizowane zgodnie z standardowymi specyfikacjami funkcjonalnymi dotyczącymi budynków.

17 FUNDAMENTY I KONSTRUKCJE WSPORCZE POD PRZEWODY I APARATURĘ

Wymiarowanie elementów konstrukcji należy przeprowadzić metodą stanów granicznych.

Konstrukcje wsporcze pod przewody należy projektować według odpowiednich norm budowlanych, z uwzględnieniem specyficznych warunków pracy tych konstrukcji, a w szczególności zgodnie z normami dotyczącymi elektroenergetycznych konstrukcji wsporczych.

Przy wymiarowaniu konstrukcji należy wykazać, że w fazach realizacji i eksploatacji spełnione są warunki nośności i sztywności konstrukcji.

1. Konstrukcje wsporcze należy obliczyć z uwzględnieniem warunków pracy:

a) normalnych,

b) wyjątkowych.

2. W wypadku obliczeń wykonywanych zestawem Polskich Norm w obliczeniach statycznych konstrukcji wsporczych pod przewody należy uwzględnić obciążenia z odpowiednimi współczynnikami:

a)	ciężar własny	1,1
b)	ciężar sadzi na przewodach	1,4
c)	parcie wiatru	1,3
d)	naciąg przewodów	1,3

Do obciążeń w warunkach wyjątkowych zalicza się obciążenia zakłóceniowe (obciążenia dynamiczne wywołane prądami zwarciowymi) oraz obciążenia montażowe występujące przy montażu słupa.

Konstrukcje poprzeczników, wieżyczek i wsporników należy obliczać na obciążenia zakłóceniowe, tak jak słupy.

Poprzeczniki, na których przewiduje się prace montażowe należy obliczyć również na obciążenia montażowe dodatkową siłą pionową usytuowaną w miejscach zawieszenia przewodów.

Dla wymiarowania konstrukcji wsporczych pod aparaturę należy uwzględniać obciążenia przytoczone powyżej, ale z pominięciem ciężaru sadzi na przewodach.

Rodzaje i wymiary fundamentów należy ustalać na podstawie obliczeń statycznych dla normalnych warunków pracy i w oparciu o istniejące warunki geotechniczne określone na podstawie badań geotechnicznych.

Fundamenty dla konstrukcji wsporczych pod przewody i aparaturę należy wykonywać jako fundamenty żelbetowe „monolityczne" lub prefabrykowane.

18 PROWADZENIE KABLI OBWODÓW WTÓRNYCH

Kable obwodów wtórnych z pól rozdzielni do budynku technologicznego powinny być prowadzone w kanałach kablowych lub w uzasadnionych przypadkach w rurach ochronnych.

Sieć telekomunikacyjna powinna być budowana z uwzględnieniem redundancji traktów telekomunikacyjnych i w uzasadnionych przypadkach prowadzona niezależnymi drogami.

Układ kanałów kablowych na terenie stacji musi zapewniać możliwość prowadzenia kabli światłowodowych od bramki liniowej do budynku technologicznego, między budynkami poszczególnych rozdzielni oraz między budynkami rozdzielni i budynkiem technologicznym dwiema niezależnymi drogami.

18.1 Kanały kablowe

Dla kabli sterowniczych i teletechnicznych przebiegających przez teren stacji należy przewidzieć wykonanie kanałów kablowych z prefabrykowanych elementów żelbetowych o wym.: 1,0 x 1,0 m, 1,0 x 0,6 m, 0,6 x 0,6 m lub ich wielokrotność.

Dopuszczalne obciążenie naziomu w bezpośrednim sąsiedztwie prefabrykowanego kanału wynosi maksymalnie q=3 KN/m^2.

Odległość krawędzi prefabrykowanego kanału od drogi powinna być równa głębokości kanału kablowego. Zaleca się odległość około 1,0 m.

Kanały kablowe powinny być wykonane przede wszystkim w miejscach „kumulacji" tras kabli.

Na odcinkach gdzie kanał kablowy krzyżuje się z drogą należy wykonać jako kanał kablowy przejezdny. Przy projektowaniu należy uwzględnić maksymalny nacisk od kół taboru samochodowego: samochodów ciężarowych związanych z budową, wozów bojowych straży pożarnej (100 kN/oś) oraz transportu specjalnego związanego z transportem auto/ transformatorów tj. ciągnika i przyczepy (~100 ÷ 150 KN/oś). Kanały można wykonać w technologii „na mokro" lub jako prefabrykaty żelbetowe montowane na miejscu budowy.

Kanał kablowy przejezdny powinien być o szerokości większej co najmniej o około 0,5 m z obu stron od szerokości drogi.

Wprowadzić oznaczenia zakończeń kanału kablowego przejezdnego odbojnicami o barwach ochronnych .

Do wykonania kanałów kablowych (lekkich i przejezdnych) należy używać betonu konstrukcyjnego kl. min. C20/25 (B25) oraz stali zbrojeniowej St3SX-b (kl. A-I).

W ścianach bocznych kanałów kablowych (w kanałach prefabrykowanych osadzać w gniazdach ram żelbetowych) należy montować wsporniki, na których będą położone drabinki kablowe. Drabinki kablowe i wsporniki z uwagi na trudny dostęp oraz wilgotne środowisko winny być cynkowane i dodatkowo malowane farbami ochronnymi.

W punkcie przejścia kanału kablowego do budynku należy stosować zabezpieczenia p.poż w postaci wypełnienia materiałem niepalnym.

Na trasie kanałów kablowych w wyznaczonych punktach stosować grodzie p.poż, grodzie takie powinny być oznakowane zgodnie z normą.

18.2 Kable w rurach ochronnych

W przypadku konieczności ułożenia kabli w rurach ochronnych (kanalizacja kablowa) należy stosować rury PVC o średnicach od DN50 do DN200, dostosowanych pod względem nośności i wodoszczelności do warunków lokalnych. Rury można układać w jednej lub wielu warstwach.

Przy prowadzeniu kabli w rurach ochronnych należy stosować studnie kablowe montażowe umożliwiające wprowadzenie kabli z poszczególnych pól do ciągu kablowego. Komory te należy lokalizować w każdym polu rozdzielni napowietrznej, na załomach trasy kanalizacji kablowej oraz na odcinkach prostych w odległościach co ~50 m. Wymiary studni kablowych montażowych i ich głębokości są uzależnione od ilości prowadzanych rur oraz ich kierunku wlotu i wylotu ze studni. Minimalna wielkość komory w rzucie poziomym powinna wynosić ~1,5 x 2,0 m.

Kable obwodów wtórnych od aparatów wysokiego napięcia w danym polu do kiosków lub szafek kablowych należy układać w ziemi (z zastosowaniem lekkich rur osłonowych).

18.3 Odwodnienie kanałów kablowych i studni montażowych

W przypadku występowania warstw gruntów nieprzepuszczalnych lub trudno przepuszczalnych oraz wysokiego poziomu wód gruntowych należy stosować drenaż kanałów kablowych.

Studnie kablowe montażowe, tak jak kanały kablowe powinny być odwadniane.

Dla zrealizowania odwodnienia należy wykonać ciągi drenarskie z perforowanych rur drenarskich PVC. Wody z drenażu należy odprowadzać do kanalizacji deszczowej stacji. W miejscach połączenia ciągów drenarskich należy stosować studnie drenarskie PVC.

Ciągi drenarskie odwadniające kanały kablowe należy układać pod dnem kanałów lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie (obok ścian, minimum na poziomie dna kanału).

19 STANOWISKA JEDNOSTEK TRANSFORMATOROWYCH

Stanowiska dla jednostek transformatorowych powinny być wyposażone w indywidualną, szczelną misę olejową lub w zespół złożony z indywidualnych mis olejowych i wspólnego zbiornika awaryjnego.

Misy olejowe i zbiorniki awaryjne należy projektować w następujący sposób:

1. Misa o niepełnej pojemności zdolnej przejąć całość oleju znajdującego się w jednostcetransformatorowej musi być połączona ze zbiornikiem awaryjnym o pojemności 100% ilości oleju w jednostce transformatorowej wraz z woda gaśniczą oraz wodą opadową jeżeli układ jest odcinany od odbiornika stałą zasuwą,
2. Jeżeli jest kilka mis o niepełnej pojemności (np. 20%) muszą być połączone ze zbiornikiem awaryjnym to zbiornik awaryjny powinien pomieścić 100% oleju z największej jednostki transformatorowej z wodą gaśniczą oraz wodą opadową, jeżeli układ jest odcinany od odbiornika stałą zasuwą,
3. Dla pojedynczych stanowisk jednostek transformatorowych misa olejowa jest zbiornikiem awaryjnym i poza całkowitą szczelnością, powinna posiadać pojemność pod rusztem zapewniająca przejęcie 100% objętości oleju znajdującego się jednostce transformatorowej. Część misy znajdująca się powyżej rusztu powinna zapewniać przejęcie cieczy (olej i woda gaśnicza) w ilości minimum 20% ilości oleju znajdującego się w jednostce transformatorowej.
4. Zbiornik awaryjny może być wykonany jako oddzielny lub może go stanowić jedna z mis jednostki transformatorowej posiadająca pojemność przystosowana do przejęcia 100% oleju z największej jednostki wraz z wodą gaśniczą i opadową.

Poziomy wymiar misy powinien być większy od poziomego rzutu jednostki transformatorowej (wraz z konserwatorem i izolatorami przepustowymi) o 20% wysokości jednostki transformatorowej (wysokość obejmuje też konserwator), ale nie mniej niż 0,75 m.

Misa olejowa powinna być przykryta od góry rusztem, na którym jest wykonana warstwa gasząca z tłucznia kamiennego.

Ilość wody gaśniczej do obliczeń pojemności misy przyjmuje się z 5 minutowej akcji gaśniczej lub całą ilość wody wypływającej z urządzenia gaśniczego (jeżeli jest zamontowane).

Misa (zbiornik awaryjny) musi być wykonany jako żelbetowy (z dylatacjami lub bez), a nośność ścian ma zapewniać przeniesienie obciążeń naziomu od koła ciężkiego samochodu ciężarowego.

Wielkość fundamentu oraz misa muszą być dostosowane do docelowej jednostki tzn:

a) 220/110 kV – gabaryty jak dla AT o mocy 275 MVA, określone w ST-PWT dla tej jednostki.

b) 400/110 kV - gabaryty jak dla AT o mocy 450 MVA, określone w ST-PWT dla tej jednostki.

c) 400/220 kV - gabaryty jak dla AT o mocy 500 MVA, określone w ST-PWT dla tej jednostki.

W przypadku olejowych dławików kompensacyjnych oraz przesuwników fazowych, stosować indywidulane podejście.

Fundament pod jednostkę transformatorową musi być dostosowany do wtaczania i wytaczania jednostki, tj. powinien być wyposażony w odpowiednią ilość szyn oraz kotwy służące do zamocowania lin odciągowych.

Fundament i ławy dojazdowe muszą spełniać wymagania nośności związane z ustawieniem jednostki transformatorowej na stanowisku. Dodatkowo muszą spełniać wymagania wynikające z warunków gruntowo-wodnych i stref przemarzania. Ponadto powinien umożliwiać dostęp ciężkiego sprzętu do jednostki transformatorowej wykorzystywanego do ich montażu lub w trakcie eksploatacji.

Wysokość obrzeża misy powinna być większa od poziomu terenu o min. 15 cm, a od strony drogi misa winna być zamknięta murkiem wykonanym z betonu lub murowanym z bloczków betonowych.

Lokalizacja stanowisk względem siebie powinna spełniać wymagania aktualnie obowiązujących w tym zakresie przepisów (zalecane są wymagania wynikające z normy IEC 61936-1).

Jeżeli nie są zachowane pomiędzy jednostkami transformatorowymi i budynkami odległości ppoż. należy stosować ścianki ochronne o odporności ogniowej 1 h. Wymiary ścianki: wysokość - równa, co najmniej wysokości konserwatora lub innego elementu jednostki transformatorowej zawierającego olej (jeżeli jednostka transformatorowa nie posiada konserwatora), długość – równa szerokości większej misy olejowej.

Ściany ppoż należy stosować tylko pomiędzy elementami, między którymi nie jest zachowana wymagana odległość ppoż. Należy unikać budowania ścian ppoż otaczających jednostki transformatorowe z trzech stron.

Jeśli jednak będzie to konieczne, to ściana ppoż powinna być usytuowana w takiej odległości od jednostki transformatorowej, aby możliwy był przejazd samochodu ciężarowego z podnośnikiem koszowym od drogi dojazdowej zlokalizowanej przy jednym z dłuższych boków jednostki transformatorowej do przeciwległego dłuższego boku jednostki.

Jeśli usytuowanie przejazdu między jednostką transformatorową a ścianą ppoż jest niemożliwe, należy zamontować w ścianie bramę, przez która możliwy będzie wjazd i rozstawienie samochodu ciężarowego z podnośnikiem koszowym.

Jako materiał do wykonania elementów żelbetowych należy stosować beton min. kl. C25/30 (B30) wodoszczelny, co najmniej W8 (XC4 – wg PN-EN 206-1) z dodatkiem środków uszczelniających i plastyfikatorów oraz stal zbrojeniową St3SX-b (A-I). Powierzchnie betonowe powinny być dodatkowo pokryte preparatami zwiększającymi szczelność i odporność na czynniki chemiczne, tj. olej transformatorowy.

Ruszt należy wykonać z belek stalowych oraz krat pomostowych typu ciężkiego. Stal St3SY. Kraty pomostowe z płaskowników zgrzewane lub prasowane. Warstwa gasząca gr. ~30 cm – tłuczeń o granulacji 31,5/63 mm ze skał twardych mrozoodpornych, np. skały magmowe granit, bazalt, itp. Wymiary oczka rusztu stalowego należy dostosować do granulacji tłucznia. Rury ochronne dla kabli (układane na kratach pomostowych lub podwieszane do rusztu) z rur stalowych cynkowanych. Wszystkie elementy stalowe stanowiska jednostki transformatorowej, tj. szyny, ruszt stalowy powinny

zostać podłączone do uziemienia stacji. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych powinno być wykonane jako ocynkowane ogniowo.

Wody opadowe i roztopowe zbierające się w szczelnej misie muszą być na bieżąco odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji deszczowej poprzez system separacji wody i oleju jak np. koalescencyjny separator substancji ropopochodnych lub pompowe systemy separacji wody i oleju. Możliwe jest odprowadzanie wód odpadowych do zbiorników bezodpływowych.

Na wylocie z misy do kanalizacji należy przewidzieć ruchomą kratę zabezpieczającą separator przed odpadami pływającymi w misie i mogącymi zanieczyścić separator lub uszkodzić urządzenia zamykające dopływ do separatora.

Rurociągi na odcinku pomiędzy misą a separatorem powinny być wykonane z materiału odpornego na olej i temperaturę ~120°C oraz gwarantującego szczelność i zabezpieczenie otaczającego gruntu od skażenia olejem. Zaleca się stosowanie rurociągów kamionkowych szkliwionych, żeliwnych lub ze stali kwasoodpornej łączonych na uszczelki olejoodporne i termoodporne (lub innego rodzaju połączenia).

Zaleca się, aby za separatorem lub systemem separacji wody i oleju było przewidziane dodatkowe automatyczne urządzenie odcinające (zasuwa nożowa, przepustnica, śluza) stanowiące drugi stopień zabezpieczenia przed awaryjnym wypływem oleju do środowiska. Zasilanie dodatkowego zamknięcia oraz układu czujników separatora oleju lub pompowego systemu separującego (z wyłączeniem zasilania pomp) powinno być dwustronne, tj. zapewniające pracę również w przypadku zaniku napięcia podstawowego. Zaleca się, aby w przypadkach, gdy stanowiska jednostek transformatorowych są stosunkowo blisko siebie stosować wspólny układ odwaniający stanowiska z jednym wspólnym separatorem lub systemem separacji wody i oleju.

Wielkość separatora (dla ilości wód opadowych i roztopowych przepływających przez to urządzenie) należy dobrać na podstawie wielkości zlewni (powierzchnia misy lub kilku mis jednostek transformatorowych, lub ewentualne inne zlewnie - F), cech zlewni (współczynnik spływu Ψ), współczynnika opóźnienia (φ) oraz deszczu miarodajnego (q) oraz współczynnika gęstości oddzielanej cieczy (fd). W obliczeniach dla doboru separatorów przyjmuje się deszcz miarodajny q= 150 $dm^3/s/ha$. Z uwagi na małe wielkości zlewni oraz że posiadają one dno betonowe współczynniki cech zlewni i współczynnik opóźnienia należy przyjąć równy 1. Współczynnik gęstości cieczy (olej transformatorowy) należy przyjąć równy 2.

Zastosowany separator lub system separacji wody i oleju powinien posiadać odpowiednie aprobaty i dopuszczenia wynikające z obowiązujących przepisów prawa.

Podstawowe, wspólne wymagania techniczne dla separatora oraz pompowych systemów separacji wody i oleju są następujące:

a) zbiornik powinien być monolityczny, wykonany z betonu klasy min. C35/45 (B45), izolowany wewnętrznie, nieprzepuszczalny dla wody i substancji ropopochodnych, odporny na działanie agresywnego środowiska gruntowego,

b) rozwiązania konstrukcyjne powinny gwarantować skuteczną pracę separatora lub pompowego systemu do separacji wody i oleju w zakresie temperatur zewnętrznych od + 40°C do – 25°C oraz pracę chwilową w temperaturze gorącego oleju gwarantującą zamknięcie wypływu z separatora lub pompowego systemu separacji wody i oleju. Wyposażenie studni powinno być wykonane z materiału odpornego na temperatury do 120°C,

c) separator lub pompowy system separacji wody i oleju powinny być wyposażone w urządzenia ostrzegawcze (alarmowe),

d) w komorze zasuw powinna być dodatkowo zainstalowana pompa pływakowa dla zabezpieczenia elektrycznego napędu przed zalaniem (odpływ z pompy powinien być podłączony ciśnieniowym wężem olejoodpornym przez armaturę zabezpieczającą i odcinającą (zawór zwrotny i zawór kulowy), do odpływowego odcinka kanalizacji za dodatkowym zamknięciem).

Podstawowe wymagania techniczne dla separatora:

a) separator powinien być wyposażony w zawór (śluzę) samoczynnie odcinającą odpływ/dopływ ścieków w przypadku:

- awaryjnego wypływu dużych ilości oleju lub przekroczenia max. dopuszczalnego przepływu ścieków przez separator,
- przepełnienia komory olejowej,

b) śluza powinna zapewniać pełną szczelność hydrauliczną (dla naporu hydrostatycznego 2 m słupa wody przez okres 48 godzin) udokumentowaną przez niezależną jednostkę badawczą,

c) za separatorem i komorą zasuw zaleca się stosowanie przegłębionej (obniżone dno o około 0,5 m) studni kanalizacyjnej z przegrodą na odpływie, umożliwiającą przeprowadzenie poboru próbek wody nawet podczas braku opadów atmosferycznych.

Podstawowe wymagania techniczne dla systemu separacji wody i oleju:

a) za systemem separacji wody i oleju oraz komorą zasuw zaleca się stosowanie przegłębionej (obniżone dno o około 0,5 m) studni kanalizacyjnej z przegrodą na odpływie, umożliwiającą przeprowadzenie poboru próbek wody nawet podczas braku opadów atmosferycznych.

Do zastosowanych separatorów lub pompowych systemów separacji wody i oleju oraz napędów zasuw/przepustnic należy wykonać instalację zasilającą silniki i czujniki alarmowe. Kable zasilające i sterownicze będą prowadzone w kanałach kablowych lub w ziemi. Czujniki wraz z okablowanie, które zainstalowane są we wnętrzu komory urządzenia separującego powinny być odporne na olej oraz temperaturę 120 °C.

Sygnalizacja alarmowa i sterownicza powinna być doprowadzona do budynku technologicznego. Sterowanie zasuwami powinno się odbywać z budynku technologicznego oraz z poziomu lokalnego (skrzynka sterownicza).

20 ZAGOSPODAROWANIE TERENU STACJI

Na terenie stacji należy przewidywać układ komunikacyjny umożliwiający dojazd i dostęp do poszczególnych pól i aparatury oraz budynków. Układ ten musi również umożliwiać transport, rozładunek i montaż elementów wyposażenia stacji. Część układu drogowego (lub cały) musi być również dostosowany do wymogów dróg pożarowych.

Rozdzielnie powinny mieć centralną strukturę obwodów wtórnych z lokalizacją w budynku technologicznym. Wymagania te należy uwzględniać przy lokalizacji budynku technologicznego tak, aby budynek znajdował się w pobliżu rozdzielni. Zaleca się, aby budynek technologiczny z pomieszczeniem obsługi znajdował się poza terenem ruchu energetycznego.

Dopuszcza się stosowanie budynków przekaźnikowych.

Rozplanowanie urządzeń technologicznych i plany zagospodarowania terenu stacji powinny być tak opracowywane, aby maksymalnie ograniczać teren zajmowany przez stację.

21 DROGI ZWIĄZANE ZE STACJAMI ELEKTROENERGETYCZNYMI

Z uwagi na wymagania techniczne rozróżnia się dwa rodzaje dróg na potrzeby niniejszego standardu:

Droga dojazdowa – należy przez to rozumieć zapewniającą dojazd do stacji ogólnodostępną drogę wewnętrzną niezaliczoną do żadnej kategorii dróg publicznych lub drogę publiczną;

Droga wewnętrzna - należy przez to rozumieć drogę usytuowaną na ogrodzonym terenie stacji, niezaliczoną do żadnej kategorii dróg publicznych i zamkniętą dla ruchu publicznego.

Użyte w standardzie nazwy remont i przebudowa należy rozumieć zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

21.1 Sposób transportu i rozładunku jednostek transformatorowych

ATR o górnym napięciu 400 kV mogą mieć masę transportową zgodną ze specyfikacją dla tych jednostek zawartej w specyfikacji ST-PWT. Przewozi się je na przyczepach o konstrukcji niskopodwoziowej lub - gdy tego wymaga logistyka - burtowej. Burty są zawieszone na wózkach wieloosiowych, a ATR na burtach. Konstrukcja przyczepy zintegrowana z podnośnikami hydraulicznymi pozwala na operację podniesienia lub opuszczenia ładunku. Po przyjeździe zestawu drogowego w rejon stanowiska i przykręceniu kół ATR jest opuszczany na torowisko ławy dojazdowej. Za pomocą dźwigu zostają rozmontowane burty przyczepy i ATR jest gotowy do wtoczenia na stanowisko. Przetaczanie odbywa się z pomocą lin przymocowanych do kotew.

ATR o górnym napięciu 220 kV mogą mieć masę transportową zgodną ze specyfikacją dla tych jednostek zawartej w specyfikacji ST-PWT. Są transportowane na przyczepach wieloosiowych niskopodwoziowych lub burtowych. Rozładunek z przyczepy niskopodwoziowej odbywa się za pomocą wind (lewarów hydraulicznych). Po najechaniu przyczepy na ławę dojazdową, ATR jest podnoszony za pomocą windy, przyczepa wyjeżdża, a ATR zostaje opuszczony na szyny ławy dojazdowej i jest gotowy do wtoczenia na stanowisko. Przetaczanie odbywa się z pomocą lin przymocowanych do kotew.

21.2 Wytyczne dla dróg dojazdowych

1. Drogi dojazdowe powinny być wykonane z uwzględnieniem wymagań technicznych i użytkowych drogi dojazdowej oznaczonej symbolem „D', o której mowa w § 4.1.7 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [Dz.U. 2016 poz. 430] (zwanym dalej Rozporządzeniem WTD).
2. Ogólnodostępne drogi dojazdowe przeznaczone na dojazd do stacji powinny spełniać wymagania kategorii ruchu KR2. Zjazdy i drogi dojazdowe związane z transportem jednostek transformatorowych powinny mieć promienie łuku wewnętrznego jezdni nie mniejsze niż 30 m oraz skrajnię nie niższą niż 5,5 m. Nawierzchnie należy projektować jako sztywne betonowe albo podatne lub półsztywne bitumiczne.
3. Przy projektowaniu dróg dojazdowych należy uwzględniać zapewnienie możliwości przewozu ładunków ponadgabarytowych wielkości jednostek transformatorowych tj. ATR o górnym napięciu 400 kV (ładunek o masie nie przekraczającej masy określonej w ST-PWT dla tej jednostki przemieszczany zestawem drogowym o konstrukcji niskopodwoziowej lub burtowej).
4. Zjazdy z dróg należy konstruować zgodnie z regulacjami zawartymi w § 77-79 Rozporządzenia WTD, odpowiednio dla zjazdu z drogi publicznej (lub niepublicznej) - dla drogi dojazdowej, albo zjazdu indywidualnego - dla drogi wewnętrznej.

21.3 Wytyczne ogólne dla dróg wewnętrznych

Nawierzchnie nowych dróg wewnętrznych poza miejscami przeładunku jednostek transformatorowych, gdzie wymagana jest nawierzchnia betonowa, należy projektować i budować jako podatne z betonowej wibroprasowanej kostki bezstykowej. Porastanie zielenią należy ograniczać poprzez stosowanie odpowiednich herbicydów, zabiegów mechanicznych lub termicznych, na etapie budowy i eksploatacji. Zawsze, gdy pozwalają na to warunki gruntowo-wodne należy wykonywać odwodnienie powierzchniowe dróg na własne tereny zielone a jezdnie ograniczać opornikami zlicowanymi. Przy konieczności użycia krawężników należy ograniczać ich wyniesienie, a w miejscach skrzyżowań drogi wewnętrznej z polami rozdzielni zastosować krawężniki najazdowe odpowiednio obniżone umożliwiające wjazd sprzętu zmechanizowanego.

21.4 Wytyczne szczegółowe dla dróg wewnętrznych na trasie dojazdu do jednostek transformatorowych

1. Na trasie dojazdu do jednostki transformatorowej jezdnia powinna posiadać parametry techniczne i użytkowe nie gorsze od parametrów jezdni drogi dojazdowej, a wysokości skrajni nie może być mniejsza niż 5,5 m.

2. Droga wewnętrzna zapewniająca transport jednostki transformatorowej oraz jej rozładunek powinna w zbliżeniu do stanowiska jednostki transformatorowej spełniać następujące wymagania:
   a. szerokość jezdni 10,0 m dla jednostki transformatorowej o napięciu 400 kV oraz 9,0 m dla jednostki transformatorowej o napięciu 220 kV,
   b. nachylenie niwelety i spadki poprzeczne nie większe niż 1% (szyny: 0%),
   c. w granicach skrajni drogi zapewnione bezpieczne odległości od infrastruktury pod napięciem.
3. Poza zbliżeniami jw., jezdnia może być zwężona do 7 m dla jednostki transformatorowej o napięciu 400 kV i 6 m dla jednostki transformatorowej o napięciu 220 kV.
4. W drodze dojazdowej powinna być zlokalizowana ława przeładunkowa, z szynami o dł. min. 5 m, stanowiącymi przedłużenie szyn ze stanowiska jednostki transformatorowej poprzez ławę przejazdową (gdy jest). Co najmniej ten fragment drogi powinien mieć nawierzchnię sztywną z betonu klasy min. C30/37.
5. Dla transportu specjalnego należy przyjmować osie o nacisku 150 kN/oś i rozstawie 1,2 m, rozstaw kół 2,7 m i powierzchnię styku koła z nawierzchnią 0,2 x 0,6 m.
6. Alternatywne rozwiązanie dojazdu do stanowiska jednostki transformatorowej może stanowić tor kolejowy albo drogotor z placem manewrowym i stanowiskiem przeładunkowym umożliwiającym wykonanie niezbędnych manewrów związanych z przeładunkiem w oddaleniu i zapewnionym tam dojazdem.
7. W celu umożliwienia wykonywania prac eksploatacyjnych, należy dążyć do wykonania dróg serwisowych, które będą umożliwiać dojazd samochodu ciężarowego z podnośnikiem koszowym lub dźwigu wokół stanowiska każdej jednostki transformatorowej, przynajmniej wzdłuż dwóch boków, na których zainstalowano izolatory przepustowe górnego i dolnego napięcia. Drogi serwisowe muszą być wykonane w standardzie jak dla dróg wewnętrznych, na których nie odbywa się transport jednostek transformatorowych. Ruch pojazdów nie może być ograniczony poprzez zainstalowane na stałe elementy wyposażenia stacji np. mosty szynowe wyprowadzeń uzwojeń wyrównawczych jednostek transformatorowych itp

21.5 Wytyczne szczegółowe dla dróg wewnętrznych poza dojazdem do jednostki transformatorowej

1. Do budynków na stacji, urządzeń z nimi związanych oraz instalacji elektroenergetycznych należy zapewnić dojścia i dojazdy na warunkach Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Rozdział 2) [Dz. U. 2019 poz. 1065 t.j. + zm. Dz. U. 2020 poz. 1608 i poz. 2351].

21.6 Wytyczne dla dróg pożarowych

Wzajemne usytuowanie dróg wewnętrznych i elementów znajdujących się pod napięciem powinno umożliwiać przejazd samochodu dostawczego bez naruszenia strefy prac w pobliżu napięcia, a samochodu ciężarowego z normatywnym ładunkiem – strefy prac pod napięciem.

1. Drogi pożarowe należy projektować na warunkach Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Rozdział 6) [Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030].
2. Niezależnie od wymagań wynikających z przepisów jw., droga pożarowa spełniająca wymagania techniczne określone przez te przepisy powinna być odpowiednio oznaczona i doprowadzona do każdego stanowiska jednostki transformatorowej i zapewniać dojazd pojazdów strażackich bez cofania lub być zakończona placem manewrowym o wymiarach 20 x 20 m. Dopuszcza się cofanie na odcinku nieprzekraczającym 15 m.

21.7 Trwałość dróg

Konstrukcja nawierzchni jezdni powinna być projektowana tak, aby stan graniczny nośności i przydatności do użytkowania sprawdzany zgodnie z wymaganiami określonymi § 149 Rozporządzenia WTD nie był przekraczany w okresach eksploatacji krótszych niż okres projektowy. Okres projektowy liczony od oddania drogi do użytkowania do osiągnięcia stanu wymagającego przebudowy wynosi:

1. 30 lat – dla dróg o sztywnej konstrukcji nawierzchni;

2. 20 lat – dla dróg o podatnej i półsztywnej konstrukcji nawierzchni;
3. Remonty nawierzchni i odwodnienia powinny przedłużać trwałość o okresy projektowe 10-letnie.

21.8 Podstawy merytoryczne projektowania nowych dróg związanych ze stacjami

Drogi dojazdowe należy projektować w zgodności z Rozporządzeniem WTD. Drogi wewnętrzne należy projektować z wykorzystaniem procedur projektowych zawartych w:

1. Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i autostrad z dnia 16.06.2014 r. (lub dokumentów nowszych) – dla dróg z nawierzchnią betonową;
2. Katalogu Typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia nr 6 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 24.04.1997 r. (lub dokumentów nowszych) – dla dróg z nawierzchnią asfaltową;
3. Załącznika nr 4 do Rozporządzenia WTD (aktualnego na 2 marca 1999 r.) – dla dróg z nawierzchnią z kostki (lub Polskich Norm).

Chodniki na stacjach powinny być projektowane z dopuszczeniem postoju samochodów o ciężarze całkowitym nie większym nić 2,5 Mg. Przy braku przeciwwskazań należy dobierać katalogowe przekroje nawierzchni. Odmienne (niż katalogowe) przyjęcie nawierzchni dróg i chodników na drogach związanych ze stacjami wymaga uzasadnienia i akceptacji PSE.

Dokumentacja geotechniczna wykonywana na potrzeby budowy nowych dróg powinna oprócz podstawowych badań określających warunki gruntowo-wodne (wykonanych do gł. min. 2 m od zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni) zawierać badania wskaźnika nośności podłoża gruntowego CBR po 4 dobach nasycenia wodą, badania sitowe i aerometryczne, określenie wskaźnika piaskowego i kapilarności biernej, badania wskaźnika zagęszczenia Is oraz modułów odkształcenia pierwotnego i wtórnego na płycie statycznej VSS o średnicy ≥ 30 cm. Należy wykonać nie mniej niż 1 podstawowe badanie na każde 500 m^2 nawierzchni dróg (i nie mniej niż 3 badania dla nawierzchni do 500 m^2).

21.9 Wytyczne dla remontów i przebudowy dróg dojazdowych i wewnętrznych

Przy remontach dróg nie stosuje się wymogów dotyczącego rodzaju nawierzchni jak dla dróg nowych. Należy dążyć do ograniczania remontów do napraw lokalnych. W zależności od stanu zużycia dróg oraz koniecznego zakresu remontu należy dobierać rozwiązania, dla których koszt 1 roku użytkowania w przyszłym czasie życia będzie najmniejszy. Wybierając nałożenie nawierzchni bitumicznej na drogę o nawierzchni betonowej należy uwzględniać odsztywnienie podbudowy lub przeniesienie dylatacji.

Wyrównanie niwelety na przecięciu z kanałami należy wykonywać poprzez nadbudowę miejsc podparcia płyt, wymianę płyt istniejących na płyty o większej grubości lub użycie obu technik równocześnie, z uwzględnieniem stanu technicznego i użytkowego pokryć.

Projekty remontów dróg należy strefować na pola o różnym zakresie remontu, z dążeniem do tworzenia stref o powierzchni powyżej 300 m^2 i eliminowaniem stref mniejszych niż 30 m^2 lub obejmujących mniej niż 4 mb. drogi (nie dotyczy napraw lokalnych do 5 m^2). W przypadku złego stanu krawężników lub ich braku, drogi należy wyposażyć w nowe krawężniki (chodniki odpowiednio w obrzeża), z uwzględnieniem wyrównanie liniowości. Funkcje oporników mogą pełnić koryta odwadniające.

Kwalifikowanie dróg związanych ze stacjami do remontów lub przebudowy (poza modernizacjami stacji wymuszającymi zmianę usytuowania dróg) powinno być wykonywane w oparciu o ocenę stanu technicznego regulowaną §149 Rozporządzenia WTD (z wyłączeniem załącznika nr 6). Remonty i przebudowy dróg zbudowanych przed 16 marca 1999 r. można wykonać w oparciu o praktykę poniżej:

1. **Przy kwalifikowaniu do remontu lub przebudowy dróg z nawierzchnią podatną lub półsztywną bitumiczną** - dokumentacja stanu technicznego powinna zawierać co najmniej badania ugięć sprężystych nawierzchni belką Benkelmana (nie mniej niż 4 badania na każde 100 mb drogi). Badania mogą być ograniczone do poziomu jezdni, a wyniki odniesione do wymagań obligatoryjnych obniżonych do 50% (dwukrotnych wartości ugięć katalogowych). Przy nieprzekroczeniu stanów granicznych nośności, remont należy ograniczać do wymiany warstwy ścieralnej (z ew. uwzględnieniem warstwy wyrównawczej) na całej powierzchni dróg lub jw., lecz

na części dróg i/lub napraw lokalnych. Przy przekroczeniu stanów granicznych nośności należy remontem objąć podbudowę w oparciu o procedurę dla dróg z nawierzchnią sztywną (poz. 2a).

2. **Przy kwalifikowaniu do remontu lub przebudowy dróg z nawierzchnią sztywną betonową** - dokumentacja stanu technicznego powinna zawierać co najmniej badania modułów odkształcenia wtórnego (E_2) wykonane na płycie statycznej VSS o średnicy ≥ 30 cm (nie mniej niż 1 badanie na każde 500 m^2 nawierzchni drogi objętej inwestycją).
   a. W miejscach spękanych należy usunąć fragmenty nawierzchni i wykonać badanie modułu (E2) na górnym poziomie podbudowy zasadniczej. Wynik badania ≥ 84 MPa (60% zakładanej wartości początkowej 140 MPa) powinien skutkować remontem obejmującym wyłącznie wymianę nawierzchni drogi. Wynik badania < 84 MPa, lecz ≥ 56 MPa powinien skutkować dodatkowo dogęszczeniem podbudowy. W miejscach z wynikiem < 56 MPa należy przewidzieć wzmocnienie podłoża gruntowego do stanu nośności charakteryzującego się wartością wtórnego modułu odkształcenia E2 ≥ 80 MPa i wskaźnikiem odkształcenia Io ≤ 2, lub wskaźnikiem zagęszczenia Is ≥ 1. Wyniki negatywne - jeden na 1500 m2 - można pominąć.
   b. W miejscach niespękanych można rezygnować z badań stanu granicznego nośności i remont projektować w oparciu o stan graniczny przydatności do użytkowania odnoszony do potrzeb eksploatacyjnych. Pojedyncze pęknięcia mogą być adaptowane na naturalne dylatacje.
3. **Przy kwalifikowaniu do remontu dróg z nawierzchnią z kostki** można zrezygnować z badań drogowych. Można też wykorzystać kostki fazowane w stanie dobrym. Projekt remontu może zakładać przełożenie kostki w miejscach które tego wymagają w oparciu o ocenę stanu granicznego przydatności do użytkowania i uwzględniać profilowanie podłoża z ew. przełożeniem oporników.
4. Jeśli niezbędny zakres robót remontowych przekracza wymianę 70% nawierzchni dróg i równocześnie szacunkowy koszt remontu albo przebudowy przekracza 30% szacunkowego kosztu odtworzeniowego można rozważać rezygnację z remontu na rzecz budowy nowych dróg.

21.10 Ruch na drogach związanych ze stacjami

Droga dojazdowa, która po wybudowaniu przejdzie na majątek administracji samorządowej, jako droga gminna lub wewnętrzna, powinna być oznakowana zgodnie z przepisami właściwymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach publicznych. Zasady ruchu na takich drogach podlegają ustawie z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym [Dz.U. 1997 nr 98 poz. 602 + zm.]. Droga dojazdowa wybudowana jako ogólnodostępna droga wewnętrzna niezaliczona do żadnej kategorii dróg publicznych i pozostająca na majątku PSE podlega w zakresie ruchu i oznakowania takim samym wymaganiom jak drogi publiczne. Na początku drogi należy ustawić znak D-46 „droga wewnętrzna", na którym może być umieszczony napis wskazujący zarządcę (PSE). Przy wyjeździe na drogę publiczną (lub inną wewnętrzną) należy ustawić znak D-47 „koniec drogi wewnętrznej". Pojazd wyjeżdżający z drogi wewnętrznej na drogę publiczną włącza się do ruchu i ustępuje pierwszeństwa innym uczestnikom ruchu drogowego.

Drogi wewnętrzne na stacji nie podlegają specjalnym wymaganiom w zakresie ruchu i oznakowania. Na drogach tych może być ustanowiona strefa ruchu i wówczas obowiązują zasady ustawy Prawo o ruchu drogowym. O wjeździe do takiej strefy informuje znak D-52 „strefa ruchu", a przy wyjeździe umieszczany jest znak D-53 „koniec strefy ruchu". Drogi wewnętrzne na których nie ustanowiono stref ruchu podlegają przepisom Prawa o ruchu drogowym w zakresie koniecznym dla uniknięcia zagrożenia bezpieczeństwa osób oraz wynikającym z wprowadzonych znaków i sygnałów drogowych. Drogi wewnętrzne na stacjach mogą być użytkowane z pominięciem zasad ustawy Prawo o ruchu drogowym. Na terenie stacji należy przewidywać miejsca postojowe dla służb ratowniczych i drogi życia.

22 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych należy projektować i wykonywać zgodnie z wymaganiami aktualnych standardowych specyfikacji dotyczącymi wykazu zestawów powłok malarskich dopuszczonych do zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych.

23 OGRODZENIA

Ogrodzenia zewnętrzne stacji elektroenergetycznej wysokiego napięcia oraz ogrodzenia przebiegające wewnątrz zamkniętego terenu stacji należy projektować i realizować zgodnie z wymaganiami aktualnych standardowych specyfikacji technicznych PSE S.A. dotyczących ogrodzeń zewnętrznych i wewnętrznych stacji elektroenergetycznych.

24 ODWODNIENIE TERENU STACJI

24.1 Wymagania ogólne

Odwodnienie terenu stacji należy projektować z uwzględnieniem warunków lokalnych, w tym warunków geotechnicznych. O ile istnieje taka możliwość (m.in. sprzyjające warunki gruntowo-wodne), to wody opadowe i roztopowe należy odprowadzić na teren stacji elektroenergetycznej, np. z wykorzystaniem zbiorników odparowo-chłonnych. W przeciwnym przypadku wody opadowe i roztopowe należy odprowadzić do zbiornika zewnętrznego. W przypadku trudności z odprowadzeniem wody do zbiornika zewnętrznego, spowodowanych np. brakiem odpowiedniej przepustowości odbiornika, należy przewidzieć urządzenia przepompowujące, retencjonujące i regulujące przepływ wody.

Zawsze należy przewidywać odwodnienie stanowisk jednostek transformatorowych .

1. Przy projektowaniu odwodnienia należy brać pod uwagę następujące uwarunkowania:

a) ukształtowanie powierzchni terenu rodzimego,

b) budowa geotechniczna podłoża i występujący poziom wody gruntowej,

c) możliwość odprowadzenia do odbiornika (kanalizacja zewnętrzna, rowy, rzeki, stawy, studnie chłonne, zbiorniki odparowalno-chłonne, odparowalniki) oraz ilości i jakość wód opadowych i roztopowych,

d) wymagania lokalne, tj. wymagania lokalnych urzędów, wymagania ochrony środowiska.

Nowe stacje należy lokalizować w miejscach gdzie nie będą narażone na zalewanie wodami powodziowymi, podtapiania, itp. Jeżeli jest to z innych względów niemożliwe, to należy niweletę stacji ukształtować powyżej poziomu terenu zalewowego. Po przeanalizowaniu warunków gruntowych i hydrologicznych można wziąć pod uwagę możliwość wykonania wałów ochronnych wraz z dodatkową infrastrukturą chroniącą stację.

2. Rowy opaskowe należy przewidzieć w następujących przypadkach:

a) ochrony terenu stacji przed wodami napływającymi z okolicznych terenów,

b) przecięcie istniejących sieci drenarskich w celu wprowadzenia wylotów sączków do zaprojektowanego rowu,

c) wprowadzenia odwodnienia z terenu stacji tj. kanalizacji deszczowej i sączków drenarskich.

3. Wody opadowe spływające z powierzchni utwardzonych i dachów w zależności od występujących warunków gruntowo-wodnych należy odprowadzić do:

a) projektowanej kanalizacji deszczowej,

b) gruntu,

c) sączków drenarskich wgłębnych,

d) na powierzchnię otaczającego terenu.

W przypadku trudności z odprowadzeniem wody z projektowanej kanalizacji deszczowej do odbiornika zewnętrznego należy przewidzieć przepompownię i ewentualny zbiornik retencyjny, jeżeli odbiornik nie ma odpowiedniej przepustowości.

4. W przypadkach szczegółowych oraz dostosowania do wymagań należy wziąć pod uwagę konieczność zamontowania na ciągu kanalizacji:

   a) piaskownika,

   b) dodatkowego automatycznego zamknięcia odcinka kanalizacji od misy jednostki(ek) transformatorowej(ych) do separatora(ów),

   c) separatora o dużym przepływie.

Takim przypadkiem szczegółowym może być odbiornik posiadający pierwszą klasę czystości lub stanowiący ujęcie wody.

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych kanalizacją deszczową z terenu stacji do urządzeń wodnych (wyloty służące do odprowadzania wody do wód, do ziemi lub do urządzeń wodnych takie jak kanały lub rowy) wymaga uzyskania decyzji wodnoprawnej.

Elementy kanalizacji deszczowej powinny być projektowane wg następujących założeń:

Obliczenie maksymalnego przepływu w danym przekroju:

$$Q_{max} = q \times \Psi \times F \times \varphi \ [dm^3/s]$$

gdzie: q - spływ jednostkowy,

φ - współczynnik opóźnienia,

F - powierzchnia zlewni,

Ψ - współczynnik spływu.

Kanalizację projektuje się dla deszczu występującego raz na pięć lat - prawdopodobieństwo p=20% - c=5.

Natężenie deszczu miarodajnego:

$$q = \frac{A}{t^{0.67}}$$

gdzie: A - współczynnik wysokości opadu rocznego H w [mm] oraz liczby lat przypadających na jeden deszcz miarodajny o natężeniu q lub większym,

$$A = 6.631 * \sqrt[3]{H^2 * c}$$

gdzie: t- czas trwania deszczu miarodajnego w [min.] – przyjęto t=15 minut.

Przewody kanalizacji deszczowej należy przewidzieć z: rur PVC lub PE, kamionki (na odcinku od misy do separatora), rur betonowych, żeliwnych itp. przewidywanych do wykonania kanalizacji deszczowej posiadających odpowiednie dopuszczenia, aprobaty i certyfikaty.

24.2 Drenaż

W przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych należy przewidzieć jego obniżenie za pomocą sączków drenarskich.

Sączki powinny być układane przede wszystkim:

a) pod dnem kanałów kablowych (jeżeli są przewidziane) lub obok nich,

b) przy wprowadzeniu kabli do budynków,

c) komorach kablowych.

Drenowanie koryta dróg należy rozpatrywać indywidualnie z uwzględnieniem podłoża gruntowego, konstrukcji nawierzchni itp. W przypadkach szczególnych, takich jak odbiornik posiadający pierwszą klasę czystości lub stanowiący ujęcie wody, należy wziąć pod uwagę konieczność zamontowania na ciągu kanalizacji:

a) osadnika,
b) separatora o dużym przepływie.

25 MIEJSCA WSTĘPNEGO MAGAZYNOWANIA ODPADÓW: WIATY NA ODPADY

Wiatę na odpady zaleca się w miarę możliwości zlokalizować w pobliżu wjazdu na stację, uwzględniając dojazd służb odbierających odpady.

Wiatę na odpady zaleca się zaprojektować jako jeden obiekt podzielony na dwie części z odrębnymi wejściami:

a) boks na odpady komunalne;
b) boks na odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne.

Konstrukcja wiaty zaleca się, aby była wykonana z elementów stalowych zapewniających odpowiednią wytrzymałość, funkcjonalność i ochronę przed warunkami atmosferycznymi. Wypełnienie ścian - ażurowe, wykonane z paneli z blachy ocynkowanej, malowanej proszkowo lub powlekanej. Dach jednospadowy, pokryty powlekaną blachą trapezową.

Wiatę zaleca sie wyposażyć w 2 bramy dwuskrzydłowe lub przesuwne (bez progów) wypełnione panelami. Bramy uchylne muszą posiadać możliwość skutecznej blokady w pozycji otwartej i zamkniętej tak, aby zapobiec samoczynnemu zamykaniu lub otwieraniu w wyniku porywów wiatru. Bramy powinny być wyposażone w zamki, stanowiące rozbudowę systemu projektowanego/istniejącego na danej stacji. Całość wykończona obróbkami blacharskimi w postaci narożników oraz wiatrownic.

Wiatę należy wyposażyć w odboje zabezpieczające przed uderzeniem pojemników w ściany, mocowane wewnątrz obwodowo do ścian lub posadzki. Ściana dzieląca pomieszczenia wiaty pełna.

Konstrukcje wiaty należy posadowić na utwardzonej nawierzchni. Powierzchnia utwardzona powinna wychodzić poza obręb wiaty.

Wiatę należy oznaczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi. Tabliczki należy wykonać w trwałej technice, odpornej na działanie zmiennych warunków atmosferycznych i promieniowania UV.

Wymiary wiaty należy dostosować do warunków lokalnych.

Zaleca się, jeśli jest to możliwe, aby minimalne wymiary boksu na odpady komunalne wynosiły:

a) szerokość: 2,5 m lub 3,0 m dla części wiaty przewidzianej na odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne,
b) głębokość: 2,0 m,
c) wysokość: 2,4 – 2,2 m.

STANDARDOWA SPECYFIKACJA FUNKCJONALNA

STACJE ELEKTROENERGETYCZNE NAJWYŻSZYCH NAPIEĆ

PSE-SF.STACJE/2021

Załącznik 1

Przykładowe schematy rozdzielni wysokich i najwyższych napięć

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OPISOWA 2

1.1 Wprowadzenie 2

2. RYSUNKI 3

2.1 Przykładowy układ półtorawyłącznikowy (3/2W) 3

2.2 Przykładowy układ czworoboku 4

2.3 Przykładowy układ składający się z dwóch systemów szyn zbiorczych (2S) 5

2.4 Przykładowy układ składający się z dwóch systemów szyn zbiorczych z szyną obejściową (2S+SO) 6

2.5 Przykładowy układ H5 7

2.6 Przykładowy układ składający się z trzech systemów szyn zbiorczych (3S) 8

1. CZĘŚĆ OPISOWA

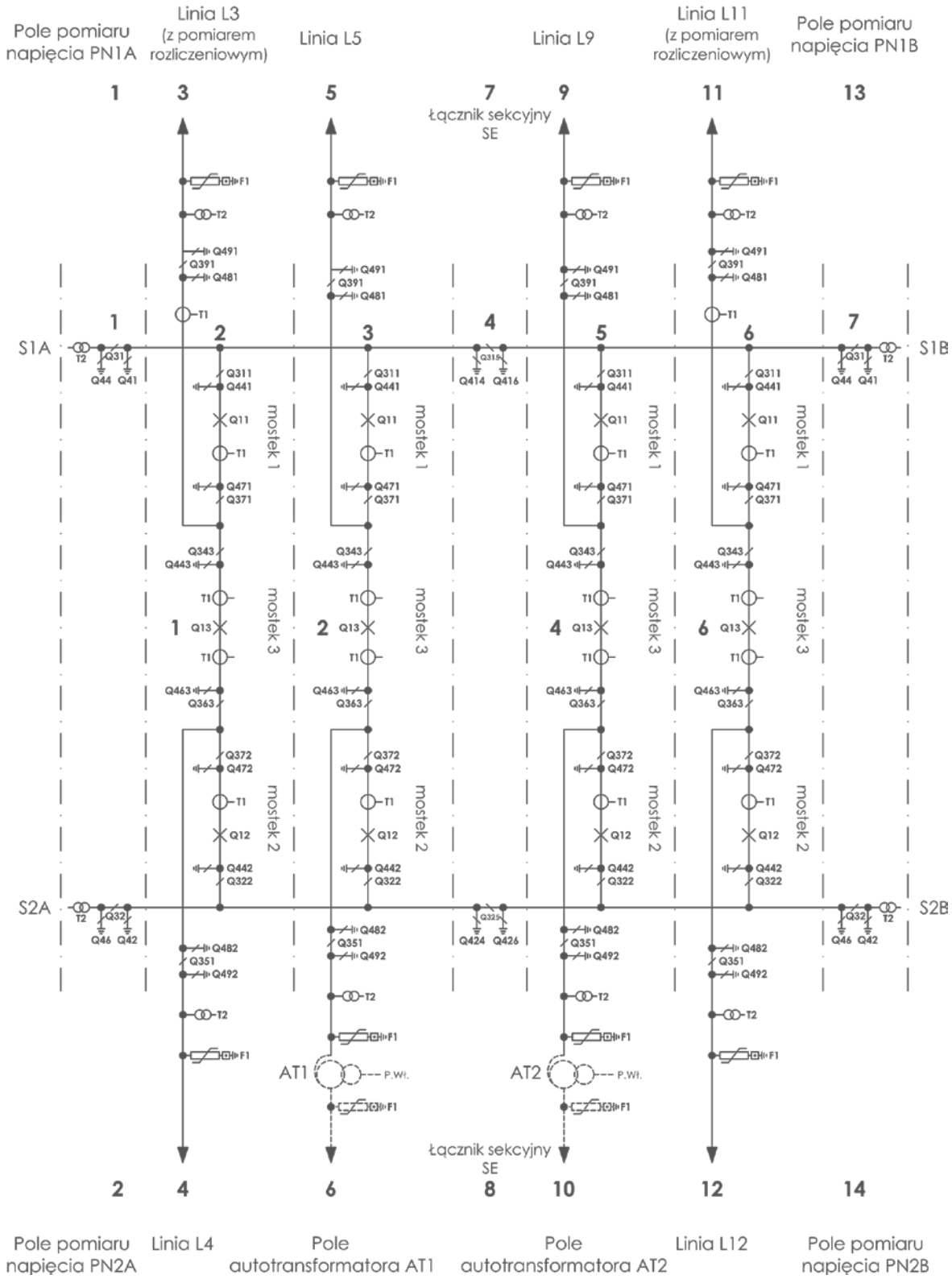
1.1 Wprowadzenie

W załączniku nr 1 do Standardowej Specyfikacji Funkcjonalnej Stacje elektroenergetyczne najwyższych napięć przedstawiono typowe rozwiązania konstrukcyjne gałęzi i pól rozdzielni wysokich i najwyższych napięć wykorzystywanych w KSE.

2. RYSUNKI

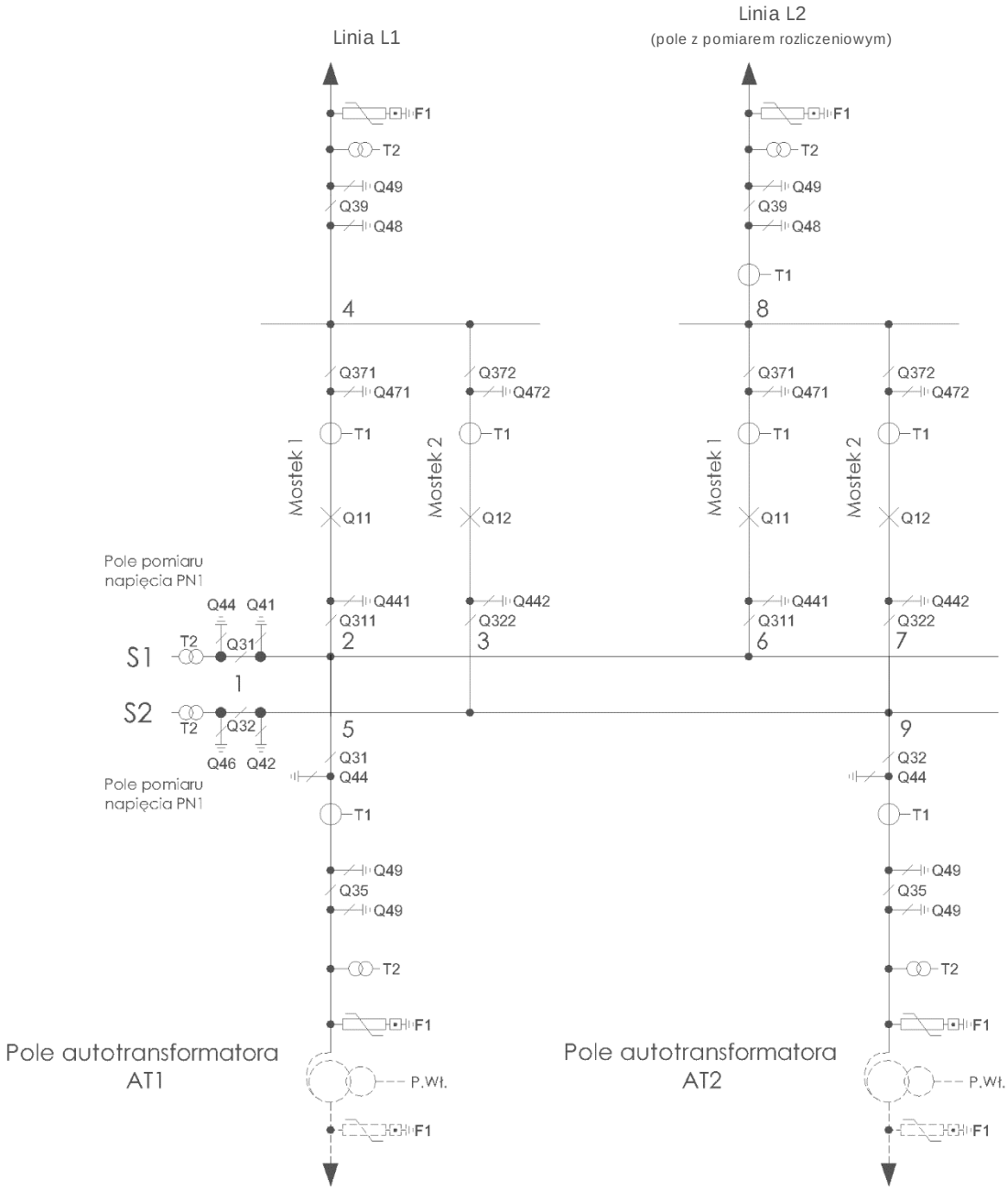
PRZYKŁADOWY UKŁAD PÓŁTORAWYŁĄCZNIKOWY (3/2W)

SCHEMAT NR 1



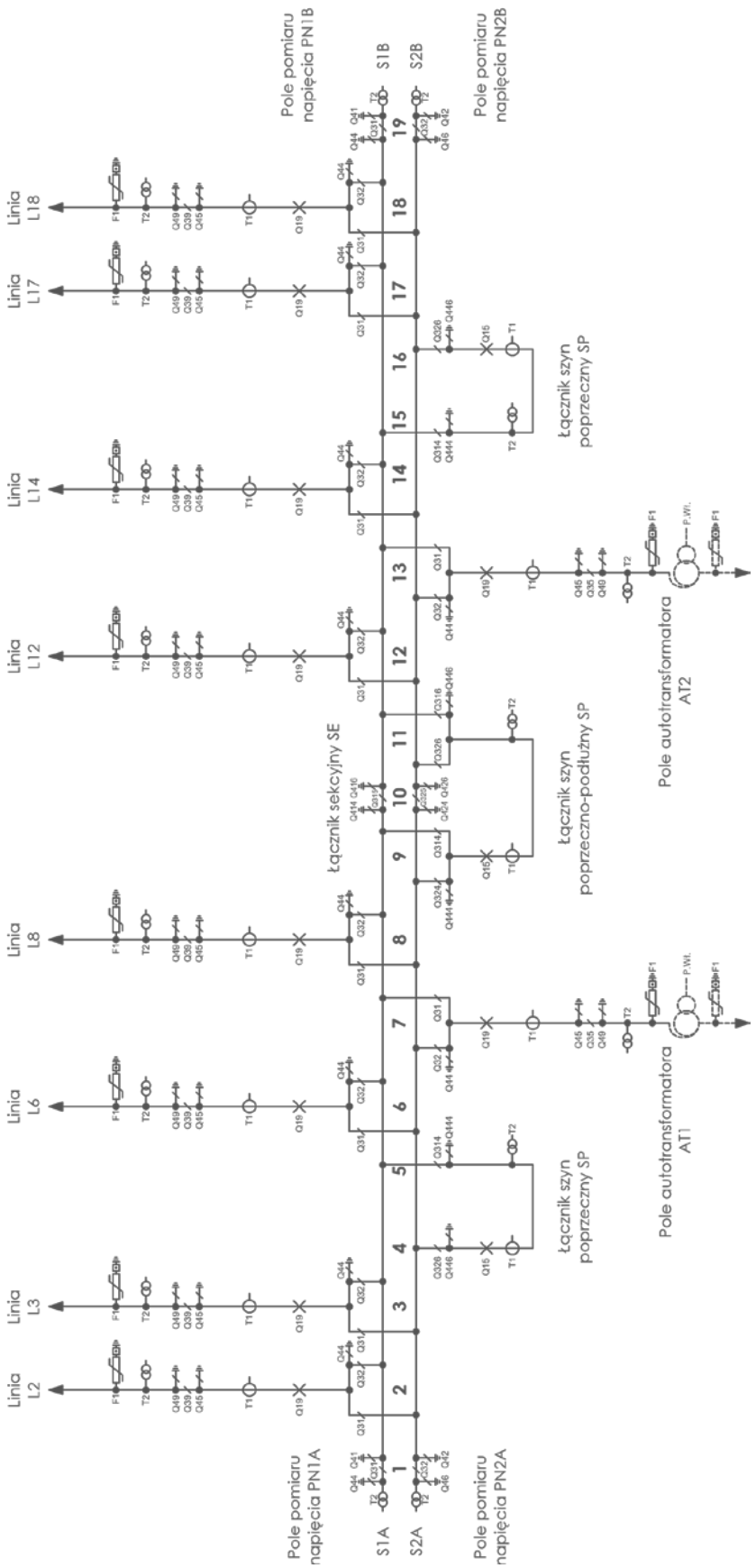
PRZYKŁADOWY UKŁAD CZWOROBOKU

SCHEMAT NR 2



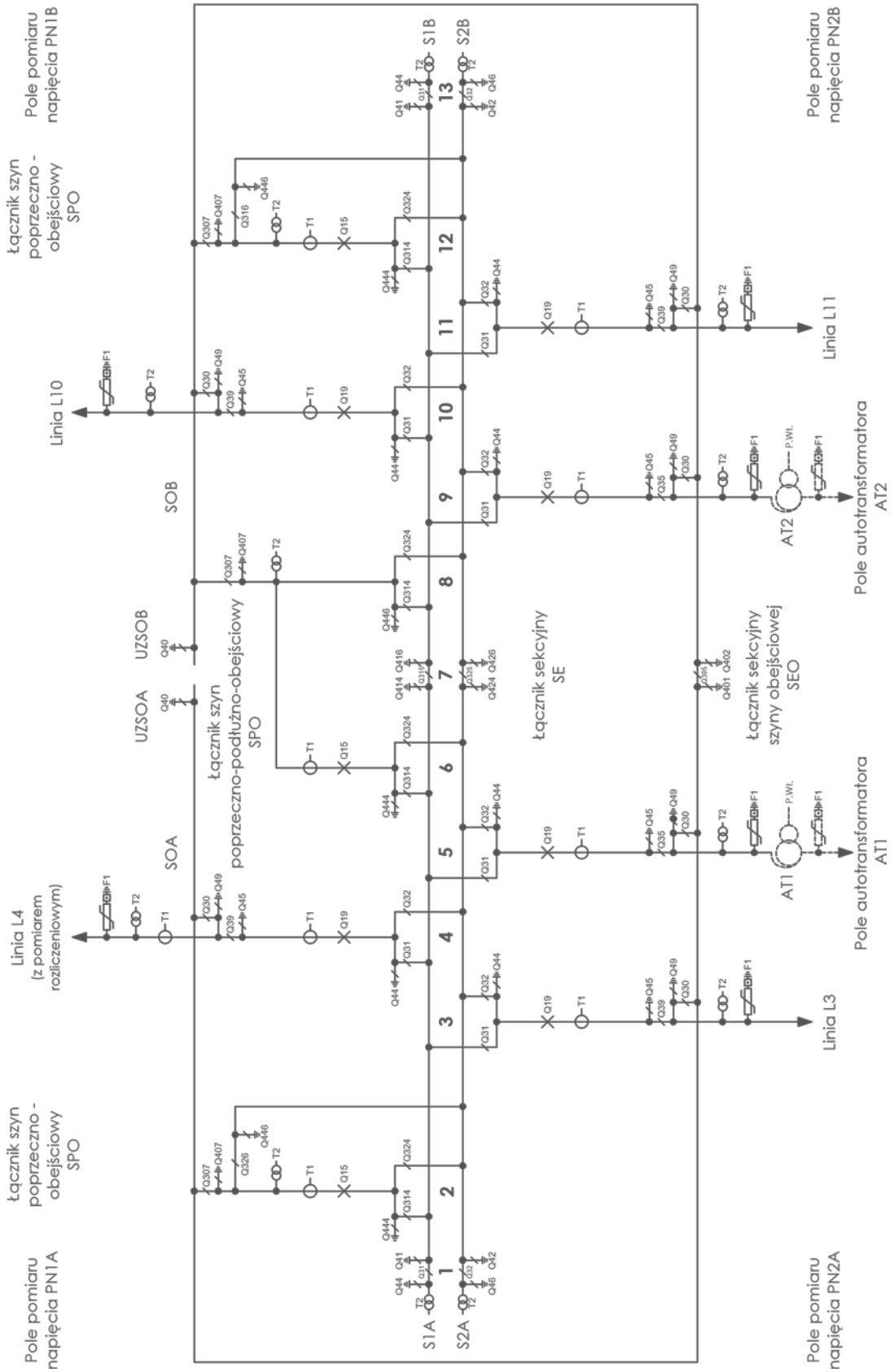
PRZYKŁADOWY UKŁAD DWA SYSTEMY SZYN ZBIORCZYCH (2S)

SCHEMAT NR 3



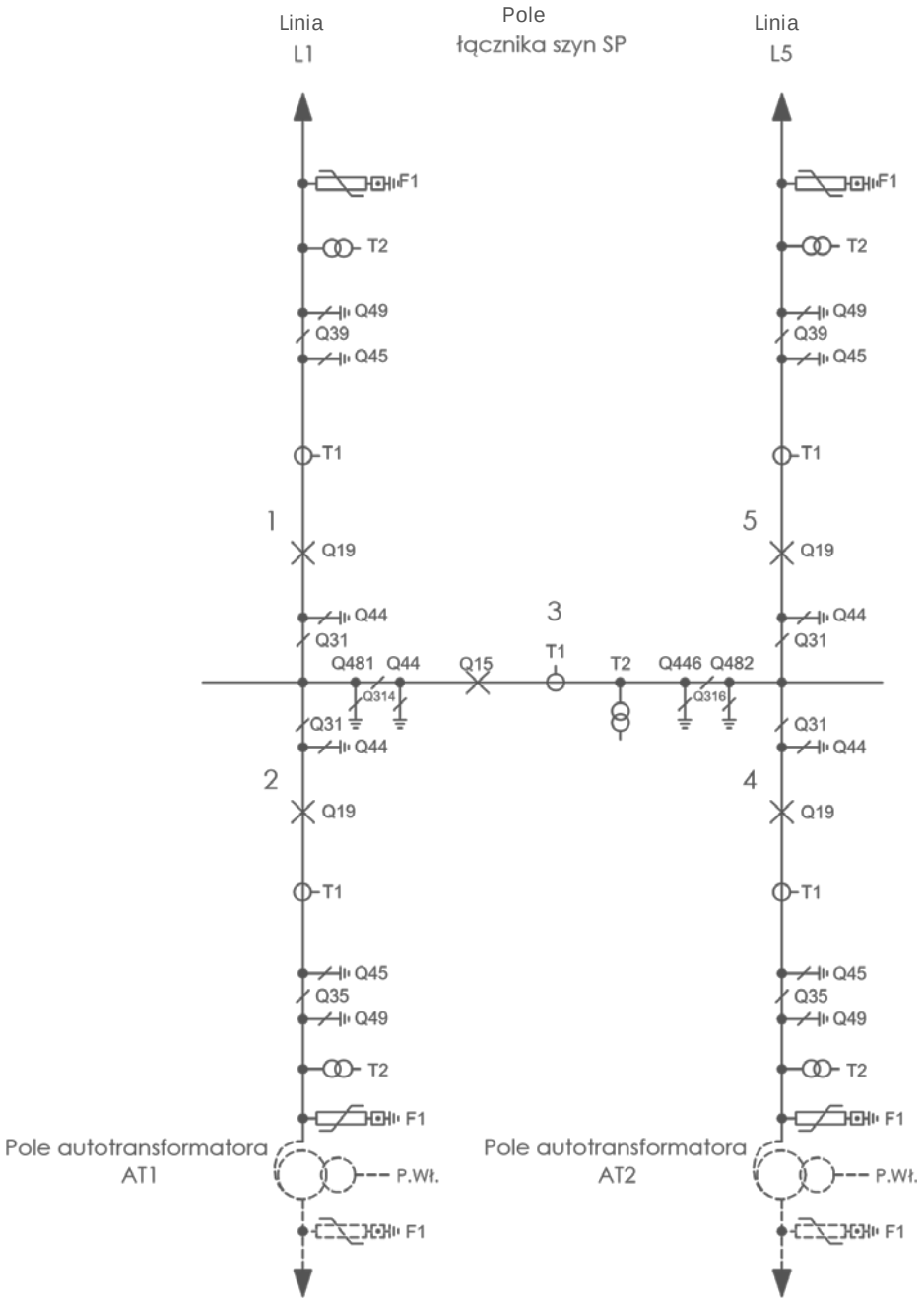
PRZYKŁADOWY UKŁAD DWA SYSTEMY SZYN ZBIORCZYCH Z SZYNĄ OBEJŚCIOWĄ (2S+SO)

SCHEMAT NR 4



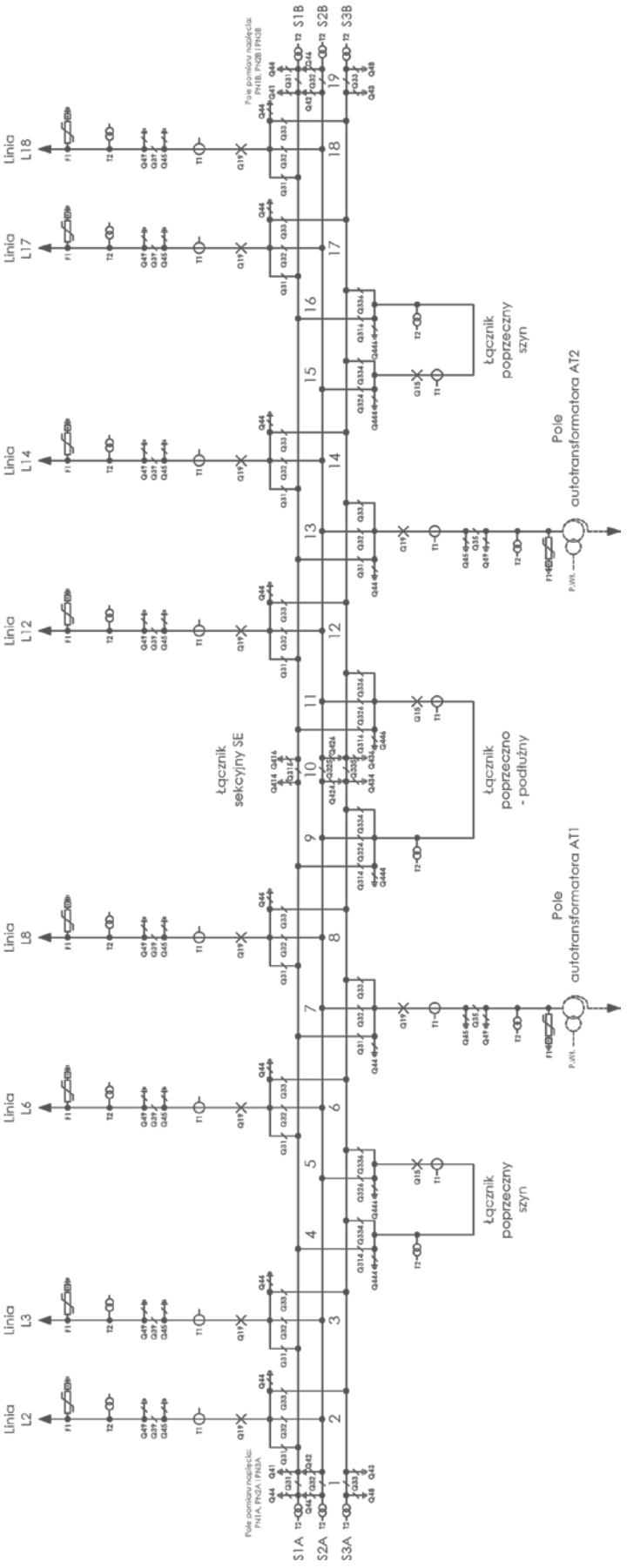
PRZYKŁADOWY UKŁAD H5

SCHEMAT NR 5



PRZYKŁADOWY UKŁAD TRZY SYSTEMY SZYN ZBIORCZYCH (3S)

SCHEMAT NR 6



STANDARDOWA SPECYFIKACJA FUNKCJONALNA

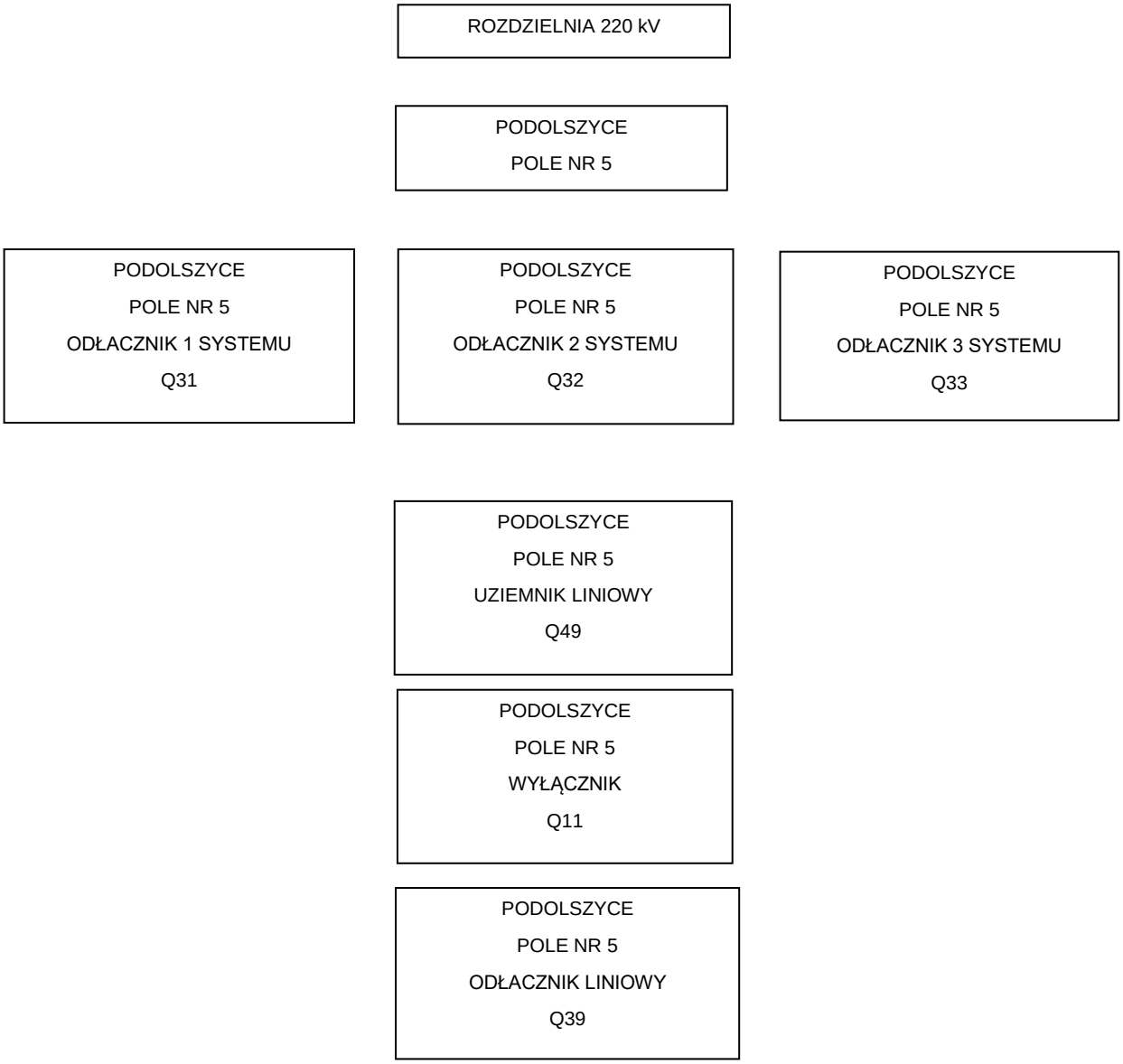
STACJE ELEKTROENERGETYCZNE NAJWYŻSZYCH NAPIEĆ

PSE-SF.STACJE/2022

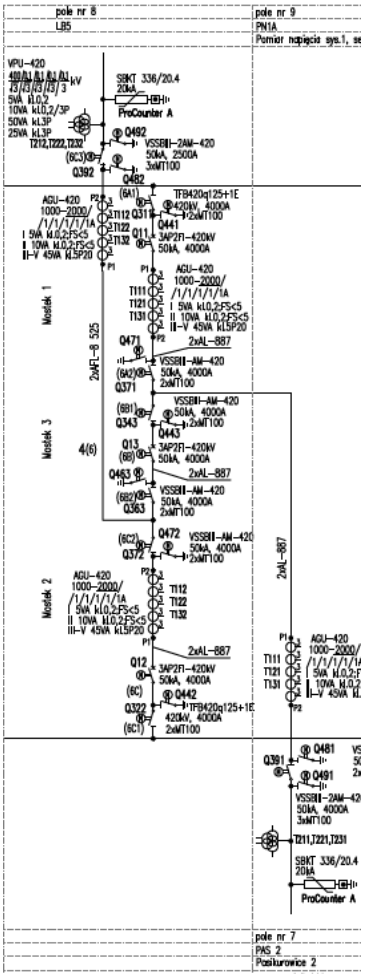
Załącznik 2

Przykładowe sposoby oznaczeń na rozdzielni aparatów i urządzeń na stacji najwyższych napięć.

1.1. Przykładowe schematy oznakowania aparatów rozdzielni napowietrznej.



Przykład oznakowania rozdzielni 3/2 wyłącznikowej.



LB5 G4 POLE NR 8 UZIEMNIK LINIOWY Q492 (L1)	LB5 G4 POLE NR 8 UZIEMNIK LINIOWY Q492 (L2)	LB5 G4 POLE NR 8 UZIEMNIK LINIOWY Q492 (L3)
LB5 G4 POLE NR 8 ODŁĄCZNIK LINIOWY Q392 (L1)	LB5 G4 POLE NR 8 ODŁĄCZNIK LINIOWY Q392 (L2)	LB5 G4 POLE NR 8 ODŁĄCZNIK LINIOWY Q392 (L3)
LB5 G4 POLE NR 8 UZIEMNIK WĘZŁA NR 2 Q482 (L1)	LB5 G4 POLE NR 8 UZIEMNIK WĘZŁA NR 2 Q482 (L2)	LB5 G4 POLE NR 8 UZIEMNIK WĘZŁA NR 2 Q482 (L3)

G4M2 ODŁĄCZNIK Q372 (L1)	G4M2 ODŁĄCZNIK Q372 (L2)	G4M2 ODŁĄCZNIK Q372 (L3)
G4M2 UZIEMNIK Q472 (L1)	G4M2 UZIEMNIK Q472 (L2)	G4M2 UZIEMNIK Q472 (L3)

G4M2 WYŁĄCZNIK Q12

G4M2 UZIEMNIK Q442 (L1)	G4M2 UZIEMNIK Q442 (L2)	G4M2 UZIEMNIK Q442 (L3)

G4M2 ODŁĄCZNIK SYSTEMU 2 Q322 (L1)	G4M2 ODŁĄCZNIK SYSTEMU 2 Q322 (L2)	G4M2 ODŁĄCZNIK SYSTEMU 2 Q322 (L3)

PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 UZIEMNIK LINIOWY Q491 (L1)	PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 UZIEMNIK LINIOWY Q491 (L2)	PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 UZIEMNIK LINIOWY Q491 (L3)
PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 ODŁĄCZNIK LINIOWY Q391 (L1)	PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 ODŁĄCZNIK LINIOWY Q391 (L2)	PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 ODŁĄCZNIK LINIOWY Q391 (L3)
PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 UZIEMNIK WĘZŁA NR 1 Q481 (L1)	PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 UZIEMNIK WĘZŁA NR 1 Q481 (L2)	PASIKUROWICE 2 G5 POLE NR 7 UZIEMNIK WĘZŁA NR 1 Q481 (L3)

G4M1 ODŁĄCZNIK Q371 (L1)	G4M1 ODŁĄCZNIK Q371 (L2)	G4M1 ODŁĄCZNIK Q371 (L3)
G4M1 UZIEMNIK Q471 (L1)	G4M1 UZIEMNIK Q471 (L2)	G4M1 UZIEMNIK Q471 (L3)

G4M1 WYŁĄCZNIK Q11

G4M1 UZIEMNIK Q441 (L1)	G4M1 UZIEMNIK Q441 (L2)	G4M1 UZIEMNIK Q441 (L3)
G4M1 ODŁĄCZNIK SYSTEMU 1 Q311 (L1)	G4M1 ODŁĄCZNIK SYSTEMU 1 Q311 (L2)	G4M1 ODŁĄCZNIK SYSTEMU 1 Q311 (L3)

G4M3 ODŁĄCZNIK Q343 (L1)	G4M3 ODŁĄCZNIK Q343 (L2)	G4M3 ODŁĄCZNIK Q343 (L3)
G4M3 UZIEMNIK Q443 (L1)	G4M3 UZIEMNIK Q443 (L2)	G4M3 UZIEMNIK Q443 (L3)

G4M3 WYŁĄCZNIK Q13

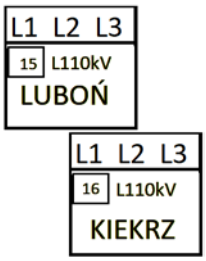
G4M3 UZIEMNIK Q463 (L1)	G4M3 UZIEMNIK Q463 (L2)	G4M3 UZIEMNIK Q463 (L3)
G4M3 ODŁĄCZNIK Q363 (L1)	G4M3 ODŁĄCZNIK Q363 (L2)	G4M3 ODŁĄCZNIK Q363 (L3)

1.2. Oznakowanie pola rozdzielni i szafki polowej.

1) Umiejscowienie tablic informacyjnych:
   a) Na konstrukcji urządzenia od strony drogi komunikacyjnej na wysokości 2-3 m od poziomu góry fundamentu.
2) Oznakowanie bramek liniowych:
   a) Bramki linowe należy znakować na wysokości ok 2m – 5m po obu stronach konstrukcji pionowej od strony stacji. Tablice białe odblaskowe z czarnymi napisami:

   b) W przypadku bramek łączonych na wspólnej konstrukcji pionowej należy umieścić oznakowania sąsiadujących bramek obok siebie:

   a jeśli miejsce nie pozwala na umieszczenie tablic obok siebie tablice umieścić wg poniższego wzoru:



3) Oznakowanie szafki polowej:
   a) Umieścić tablice na drzwiach szafki polowej oraz na wewnętrznej stronie drzwi.
   b) Tablica informuje o nazwie pola, numerze pola.

   Przykład oznakowania szafek polowych.

   c) Szafka polowa po zewnętrze stronie w kolorze naturalnym.
   d) Tablica informuje o nazwie pola, numerze pola.
   e) Rozmiar tablicy zewnętrznej nie mniejszy niż 300 mm x 200 mm. Dopuszcza się mniejszy wymiar tablicy z uwagi na konstrukcję i rozmiarami szafki napędu.
4) Tło tablicy informacyjnej niebieskiej odblaskowe o współczynniku luminacji nie mniejszy niż 1. Barwa RAL 5005 lub innej równoważnej.
5) Znaki informacyjne (napisy) białe odblaskowe o współczynniku luminacji nie mniejszy niż 25. Barwa RAL 9003 lub innej równoważnej.

1.3. Oznakowanie napędów uziemników.

1) Umieścić tablice na drzwiach szafki napędu oraz na wewnętrznej stronie drzwi.
2) Tablica informuje o nazwie pola, numerze pola, rodzaju uziemnika oraz numerze uziemnika.

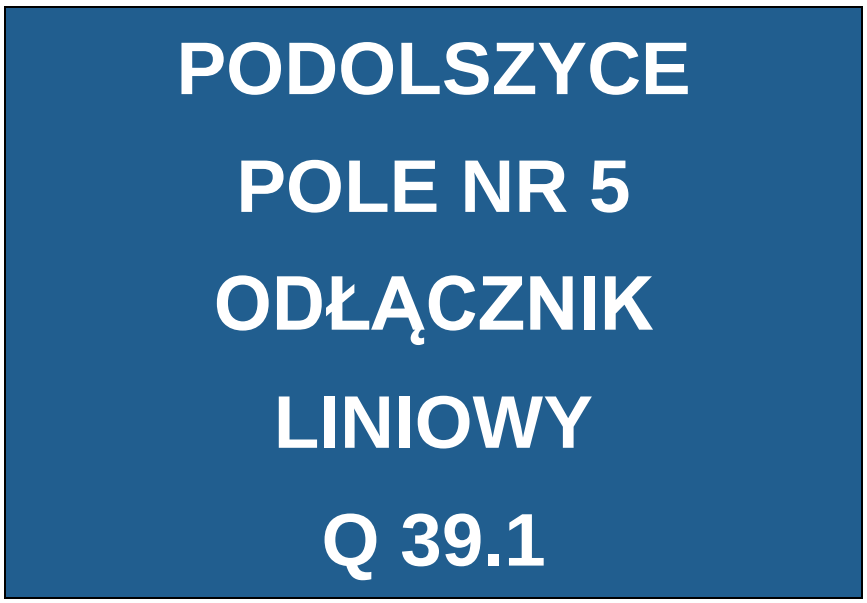
Przykład oznakowania szafek napędów uziemników.

3) Szafka napędu po zewnętrze stronie w kolorze żółtym. Barwa żółta RAL 1032 lub innej równoważnej.
4) Tablica informacyjna o nazwie pola, numerze pola, rodzaju uziemnika oraz numerze uziemnika.
5) Rozmiar tablicy zewnętrznej nie mniejszy niż 300 mm x 200 mm. Dopuszcza się mniejszy wymiar tablicy z uwagi na konstrukcję i rozmiarami szafki napędu.
6) Tło tablicy informacyjnej zielone odblaskowe o współczynniku luminacji nie mniejszy niż 1. Barwa RAL 6016 lub innej równoważnej.
7) Znaki informacyjne (napisy) żółte odblaskowe o współczynniku luminacji nie mniejszy niż 25. Barwa RAL 1032 lub innej równoważnej.

1.4. Oznakowanie napędów odłączników i wyłączników.

1) Umieścić tablice na drzwiach szafki napędu oraz na wewnętrznej stronie drzwi.
2) Tablica informuje o nazwie pola, numerze pola, rodzaju łącznika oraz numerze łącznika.

Przykład oznakowania szafek napędów odłączników i wyłączników



3) Szafka napędu po zewnętrze stronie w kolorze naturalnym.
4) Tablica informuje o nazwie pola, numerze pola, rodzaju odłącznika/wyłącznika oraz numerze odłącznika/wyłącznika.
5) Rozmiar tablicy zewnętrznej nie mniejszy niż 300 mm x 200 mm. Dopuszcza się mniejszy wymiar tablicy z uwagi na konstrukcję i rozmiarami szafki napędu.
6) Tło tablicy informacyjnej niebieskiej odblaskowe o współczynniku luminacji nie mniejszy niż 1. Barwa RAL 5005 lub innej równoważnej.
7) Znaki informacyjne (napisy) białe odblaskowe o współczynniku luminacji nie mniejszy niż 25. Barwa RAL 9003 lub innej równoważnej.

1.5. Wykonanie.

1) Tablice wykonane z blachy aluminiowej AW-1050 H-12 zgodnej z normami PN-EN 485-1 i PN-EN 485-2.
2) Grubość użytego materiału nie mniejsza niż 0,8 mm.
3) Tablica wykonana metodą odporną na promieniowanie UV i wpływy atmosferyczne.