



Standardy techniczne w Energa-Operator S.A.

**Wydanie trzydzieste siódme
z dnia 29 stycznia 2026 roku**

Spis treści

1. CEL WPROWADZENIA SPECYFIKACJI I ZAKRES STOSOWANIA	3
2. DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE	3
3. WYMAGANIA	3
3.1. Linie napowietrzne 110 kV	3
3.2. Linie kablowe 110 kV	4
3.3 Stacje napowietrzne 110 kV/SN	11
3.4 Słupowe stacje transformatorowe SN/nn	23
3.5 Wnętrzowe stacje transformatorowe SN/nn.....	25
3.6 Transformatory rozdzielcze SN/nn.....	28
3.7 Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej	28
3.8 Linie napowietrzne SN	30
3.9 Linie kablowe SN	34
3.10 Linie i przyłącza napowietrzne nn	37
3.11 Linie i przyłącza kablowe nn.....	38
3.12 Kablowe rozdzielnice szafowe i szafki pomiarowe nn.....	40
3.13 Ochrona przed przepięciami i przeciwłukowa	42
3.14 Uziomy pionowe i poziome.	43
4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	45
5. ODPOWIEDZIALNOŚĆ.....	47

1. CEL WPROWADZENIA SPECYFIKACJI I ZAKRES STOSOWANIA

1.1. Niniejszy dokument określa ogólne wymagania techniczne stawiane wybranym elementom elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej, będącej własnością Energa-Operator S.A. w zakresie prac projektowych, **budowy nowych** oraz **modernizacji istniejących** urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

1.2. Określenie ogólnych wymagań technicznych, stawianych wybranym elementom elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej, będącej własnością Energa-Operator S.A. Obowiązek stosowania rozwiązań zawartych w przedmiotowym dokumencie, dotyczy prac projektowych, budowy nowych oraz modernizacji istniejących urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

Niezależnie od wymagań technicznych zawartych w niniejszym opracowaniu, wszystkie nowobudowane, jak i modernizowane urządzenia i instalacje elektroenergetyczne, powinny być zaprojektowane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz spełniać wymagania obowiązujących przepisów.

Szczegółowe wymagania techniczne dla wybranych elementów elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej, określają specyfikacje techniczne, wykorzystywane przy zamówieniach lub przetargach, które powinny uwzględniać wytyczne zawarte w niniejszym opracowaniu.

1.3. Zakres stosowania obejmuje:

- a) w Centrali spółki: Biuro Zarządzania Eksploatacją, Biuro Przyłączeń i Rozwoju, Biuro Zarządzania Inwestycjami,
- b) w Oddziałach Spółki: Wydział Zarządzania Eksploatacją Wydział Przyłączeń i Rozwoju, Wydział Zarządzania Inwestycjami, Biuro Usług Sieciowych, Biuro Usług Specjalistycznych,
- c) w Rejonach Dystrybucji: Dział Zarządzania Eksploatacją, Dział Zarządzania Inwestycjami.

2. DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE

Definicje zostały podane w specyfikacjach technicznych określających szczegółowe wymagania techniczne dla wybranych elementów elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej.

3. WYMAGANIA

3.1. Linie napowietrzne 110 kV

Ze względu na specyfikę tych linii, stosowane rozwiązania powinny uwzględniać:

- a) linie jedno lub wielotorowe,
- b) linie jedno lub wielonapięciowe.

Zaleca się, aby przy projektowaniu linii napowietrznych, w jak największym stopniu wykorzystywać możliwości budowy linii wielotorowych i wielonapięciowych.

W standardowym rozwiązaniu należy stosować:

- a) słupy kratowe, rurowe stalowe lub wirowane,
- b) izolację kompozytową, w zależności od potrzeb możliwe jest stosowanie innych rozwiązań np. izolację porcelanową,
- c) przewody robocze o przekroju nie mniejszym niż AFL-6 240 mm² oraz obciążalności prądowej dla projektowej temperatury przewodów fazowych w wysokości 80°C; w uzasadnionych technicznie przypadkach - przewody wysokotemperaturowe o małym zwisie; przewody mają spełniać wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- d) przewody odgromowe mają spełniać wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- e) linie światłowodowe skojarzone z przewodem odgromowym lub samonośne podwieszane.

3.2. Linie kablowe 110 kV

Ze względu na specyfikę tych linii, rozwiązania techniczne powinny być uzgadniane indywidualnie.

Podczas projektowania linii kablowych 110 kV należy uwzględnić niżej wymienione wymagania.

3.2.1 Czynniki warunkujące budowę linii kablowej 110 kV:

- a) wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w centrach miast,
- b) rosnące wymagania związane z ochroną środowiska,
- c) brak możliwości pozyskania terenów pod budowę nowych linii napowietrznych,
- d) uwalnianie terenów pod nowe inwestycje,
- e) modernizacja linii napowietrznych i kablowych.

3.2.2 Czynniki zapewniające długotrwałą i bezawaryjną eksploatację linii kablowej 110 kV:

- a) właściwie opracowany projekt budowlany i wykonawczy,
- b) właściwy dobór przekroju znamionowego żyły roboczej,
- c) właściwy dobór przekroju znamionowego żyły powrotnej,
- d) potwierdzona jakość dostarczonego kabla i osprzętu,
- e) właściwy sposób przechowywania i transport kabli,
- f) właściwa technologia układania i rozciągania kabli,
- g) właściwa jakość montażu osprzętu kablowego (wymóg egzekwowania certyfikatów potwierdzających przeszkolenie w zakresie montażu osprzętu kablowego 110 kV)

3.2.3 Kabel i osprzęt kablowy 110 kV

Kabel 110 kV musi spełniać wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej.

Osprzęt kablowy musi spełniać wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej.

3.2.4 Wymagania ogólne dla montażu osprzętu kablowego 110 kV.

Zaleca się montaż osprzętu w specjalnych namiotach przeznaczonych do tego celu oraz przy zastosowaniu masek i specjalnej odzieży roboczej, aby maksymalnie ograniczyć możliwość wprowadzenia jakichkolwiek zanieczyszczeń w czasie montażu osprzętu.

3.2.5 Wymagania ogólne dla projektowania linii kablowych 110 kV.

- a) projekt budowlany

Wykonanie projektu budowlanego przebiega w kilku etapach:

- wykonanie koncepcji projektowej (wybór trasy linii kablowej). Projektując trasę kablową wzdłuż ulicy należy brać pod uwagę konieczność zmiany strony ulicy podyktowaną gęstością istniejącego uzbrojenia, pamiętając o wykorzystaniu możliwości wykonania łagodniejszego przejścia pod ulicą tzn. nie pod kątem prostym, lecz np. pod kątem 45°. Planując trasę linii kablowej należy również rozważyć możliwość prowadzenia trasy linii kablowej w pasie drogowym. Zasadne jest, aby na etapie projektowania trasy linii kablowej wykonać serię przekopów próbnych, szczególnie

w newralgicznych punktach trasy kablowej, które pozwolą na sprawdzenie prawidłowości wyboru trasy linii kablowej.

- uzyskiwanie uzgodnień formalno-prawnych niezbędnych do złożenia wniosku o pozwoleniu na budowę (wypisy i wyrisy z MPZP lub decyzje lokalizacyjne, uzgodnienia z właścicielami działek, uzgodnienia w ZUD).
- wykonanie projektu budowlanego, w szczególności zawierającego dobór żyły roboczej oraz żyły powrotnej kabla.

Dopuszcza się stosowanie tylko kabli o żyłach miedzianej lub aluminiowej o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE, posiadające światłowód do zastosowania systemu monitoringu temperatury DTS (Distributed Temperature Sensing), umożliwiającym wykrycie miejsc o podwyższonej temperaturze izolacji, co z kolei umożliwia bieżącą kontrolę warunków pracy linii kablowej oraz do systemu DTR (Dynamic Thermal Rating), umożliwiającym optymalizację obciążalności linii kablowej. Światłowód ma być: wielomodowy dla długości kabla do 15 km, jednomodowy dla długości kabla powyżej 15 km.

Dobór żyły roboczej wykonać na podstawie obliczenia prądu dopuszczalnego długotrwale (I_{dd}) zgodnie z normą IEC 60287-1-1: Electric cables – Calculation of the current rating – Part 1-1: Current rating equations (100% load factor) and calculation of losses – General. Podczas obliczania prądu dopuszczalnego długotrwale należy uwzględnić: przyrost temperatury powyżej temperaturę otoczenia, straty dielektryczne w izolacji kabla, rezystancję termiczną izolacji ekranów półprzewodzących, rezystancję termiczną poduszki pod pancerzem (o ile istnieje), rezystancję termiczną powłoki zewnętrznej kabla, rezystancję termiczną ośrodka otaczającego kabel, liczbę żył roboczych kabla we wspólnej powłoce, rezystancję żyły roboczej kabla w maksymalnej temperaturze pracy, współczynnik strat całkowitych w powłoce metalowej w stosunku do strat w żyłach roboczych, współczynnik strat całkowitych w pancerzu (o ile istnieje) w stosunku do strat we wszystkich żyłach roboczych.

Dobór żyły powrotnej wykonać na podstawie obliczenia przekroju żyły powrotnej zgodnie z normą IEC-60949-0 Short-circuit currents in three-phase a.c. systems – Part 0: Calculation of currents. Podczas obliczania przekroju żyły powrotnej należy uwzględnić m.in.: prąd zwarcia jednofazowego, czas trwania zwarcia, współczynnik gęstości prądu zwarcia w zależności od materiału żyły i materiału izolacji/powłoki zewnętrznej.

Przy obliczaniu rezystancji żyły roboczej kabla należy uwzględnić: rezystancję żyły roboczej w maksymalnej temperaturze pracy, współczynnik naskórkowości, współczynnik zbliżenia.

Podczas projektowania linii kablowych 110 kV, doboru przekrojów i typu kabla należy uwzględnić docelowe parametry linii, uzgodnione lub następujące

parametry eksploatacyjne: moc przesyłu linii lub długotrwała obciążalność prądowa istniejących przewodów linii napowietrznej, w przypadku kablowania odcinków istniejących linii napowietrznych 110 kV, warunki zwarciove (moce lub prądy zwarć jedno- i dwufazowych i czas trwania), zakładana wielkość strat przesyłu. Ostatecznie dobrane parametry należy uzgodnić z Biurem Rozwoju w Centrali Energa-Operator S.A.

Należy przy tym uwzględnić wpływ warunków środowiskowych wykonania linii kablowych takich jak: miejsce ułożenia kabli – grunt, powietrze, kanał kablówy, inne, sposób ułożenia (układ płaski, trójkątny) i odległość między kablami w linii kablowej, charakterystyka – parametry środowiskowe: temperatura obliczeniowa, oporność cieplna, głębokość ułożenia w gruncie (zalecana głębokość 110 cm), przepusty i ich długość, kolizje ich wpływ na odprowadzenie ciepła (zmniejszenie obciążalności prądowej), zbliżenia z innymi liniami kablowymi.

Zaleca się przeanalizować niżej wymienione rozwiązania zwiększające obciążalność kabli w liniach kablowych: jednostronne uziemienie żył powrotnych kabli poprzez ograniczniki przepięć (dla linii krótkich np. kablujących jedno lub dwa przęsła linii napowietrznej), system muf i skrzynek crossbondingowych, system przeplatania kabli, rezygnacja z podsypki i nasypki kabla z piasku, wymiana gruntu w rowie kablówym, stosowanie otuliny z betonitu, sposób wykonania przepustów, wypełnienie przepustu bentonitem, przewietrzanie kanałów lub rezygnacja z ich odwodnienia – zmniejszanie temperatury wewnątrz kanałów, zwiększanie odległości między kablami przy ułożeniu płaskim, ekrany przeciwsłoneczne – ochrona wyprowadzonych końcówek kabli przed pochłanianiem promieni słonecznych w godzinach największego nasłonecznienia.

Dobór kabla zweryfikować w oparciu o programy obliczeniowe producentów kabli po wypełnieniu właściwego kwestionariusza dla linii kablowych 64/110 kV.

Nie zaleca się jednostronnego uziemiania żył powrotnych w przypadkach, kiedy linie kablowe przebiegają przez tereny silnie zurbanizowane, o stosunkowo dużym nasyceniu przewodzących instalacji podziemnych, stąd konieczne jest stworzenie obwodu dla prądu ziemnopowrotnego celem zmniejszenia zagrożenia porażeniowego w tych instalacjach lub kiedy odcinki linii kablowych 110 kV stanowią wstawki w istniejące linie napowietrzne 110 kV, które obecnie na całej długości posiadają przewody odgromowe, zachowanie metalicznej ciągłości tych przewodów przez obustronne uziemienie żyły powrotnej kabli zapewnia bezpieczeństwo porażeniowe w części napowietrznej linii, co najmniej na dotychczasowym poziomie; dodatkowo obustronne uziemienie żył

powrotnych wstawki kablowej 110 kV zapewnia, że zagrożenie porażeniowe na stacjach końcowych i w ich otoczeniu nie ulegnie zwiększeniu.

W przypadku jednostronnego uziemienia żył powrotnych dobrać ograniczniki przepięć i stosować skrzynki uziemiające z ogranicznikami przepięć.

W przypadku dwustronnego uziemienia żył powrotnych dla linii długiej dobrać ograniczniki przepięć i stosować skrzynki crossbondingowe z ogranicznikami przepięć.

b) Projekt wykonawczy.

Wykonanie projektu wykonawczego przebiega w kilku etapach:

- Wykonanie części energetycznej projektu wykonawczego (ułożenie kabla w ziemi, przepusty i przewierty, obliczenia obciążeń elektrycznych linii kablowej).
- Zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli i odpowiednich sił ciągnięcia w czasie układania, należy odpowiednio profilować zakręty na całej trasie linii kablowej, podejścia na konstrukcje wsporcze (minimalny promień gięcia podawany jest w karcie danych gwarantowanych kabla) oraz odpowiednio dobierać długości odcinków kabla uwzględniając stopień skomplikowania trasy linii kablowej, a tym samym i siły w czasie ich układania (maksymalne siły ciągnięcia podawane są w karcie danych gwarantowanych kabla).
- Podczas projektowania przepustów należy brać pod uwagę: mocowanie uchwyty kablowych do konstrukcji wsporczych w odpowiednich odległościach gwarantujących ich wytrzymałość większą niż mogące wystąpić siły dynamiczne podczas zwarcia, stosowanie uchwyty z materiałów niemagnetycznych, metalowe osłony kabli na podejściach (np. na słupach) – trzy kable tego samego toru prowadzone we wspólnej osłonie, zarówno na konstrukcjach wsporczych, jak i na trasie linii kablowej nie dopuszcza się zamykania obwodu magnetycznego wokół kabli (np. elementów konstrukcji stalowych tworzących obwody magnetyczne dookoła kabli), na mostach, wiaduktach i estakadach należy stosować osłony zabezpieczające kable przed nagrzewaniem na skutek promieniowania słonecznego.
- Podczas projektowania odpowiedniego mocowania kabli do konstrukcji wsporczych należy wziąć pod uwagę: wprowadzenie kabli do głowic kablowych i do muf kablowych powinno być w ich osi, nie dopuszcza się do przegięć kabla, na konstrukcjach wysokich (słupy kablowe) zaleca się stosowanie dwóch pierwszych uchwyty mocnych, pozostałe uchwyty w wykonaniu standardowym, pierwszy uchwyt pod głowicą kablową

powinien znajdować się w odpowiedniej odległości zależnej od zastosowanego osprzętu, w przypadkach posadowienia muf kablowych w betonowych bunkrach na wejściu i wyjściu do bunkra kable powinny być przymocowane specjalnymi uchwytyami kablowymi, kable w miejscach mufowania, po zainstalowaniu muf, przed ich zasypaniem, powinny być podparte na workach z piaskiem. Nie dopuszcza się stosowania podpór z bloczków betonowych, wymiary (długość, szerokość, głębokość) mufowiska na czas montażu należy dostosować do technologii montażu osprzętu kablowego – należy przewidzieć odpowiedni zapas kabla.

- Wykonanie części konstrukcyjnej (projekt słupa kablowego, rozmieszczenie osprzętu kablowego na słupie, itp.).
- Dokumentacja geotechniczna badania gruntu.
- Wykonanie części światłowodowej (wykonanie kanalizacji światłowodowej, połączenie kabla światłowodowego z przewodem np. OPGW, rozprowadzenie kabla światłowodowego na terenie stacji i w budynku stacyjnym).

3.2.6 Budowa linii kablowej

Budowa linii kablowej przebiega w kilku etapach:

- a) wytyczenie trasy polegające na oczyszczeniu terenu wzdłuż trasy linii i geodezyjnym wytyczeniu trasy (gęste wypalikowanie trasy, oznaczenie skrzyżowań).
- b) wykonanie prac ziemnych: przekopy próbne w miejscach zagęszczonej infrastruktury podziemnej, prace ręczne w bliskości drzew i w miejscach skrzyżowań, wykonanie przepustów, wykonanie przewiertów kontrolowanych, szalowanie wykopów, zabezpieczenie wykopów (zabezpieczenie przed osobami postronnymi)
- c) rozwijanie i ułożenie kabli w wykopie:
 - przygotowanie wykopu przed rozwijaniem i układaniem kabli: przygotowanie szalunków (dla betonitu), wykonanie podsypki najczęściej z betonitu lub piasku rzeczno, dokładne wyrównanie i oczyszczenie,
 - rozwijanie i ułożenie kabli w wykopie polega na: ustawieniu wciągarki i bębna z kablem, rozstawieniu rolek, założeniu gładkich dzielonych kielichów we wlotach przepustów, przeciągnięciu liny wstępnej wciągarki, ustawieniu parametrów wciągarki i bębna z hamulcem, rozwinięciu kabla przy pomocy ucha pociągowego (użycie pończochy niekiedy zabronione), kontroli procesu rozwijania kabla na całej długości trasy linii kablowej, kontroli parametrów wciągarki,

d) oznakowanie linii kablowej 110 kV:

- kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod drogami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, nazwa lub znak użytkownika, rok ułożenia kabla,
- trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią lub siatką z tworzywa sztucznego koloru czerwonego. Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0,5mm. Szerokość folii lub siatki powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach,
- w przypadku układania kanalizacji światłowodowej należy ją oznakować zgodnie z ogólnymi zasadami oznakowania linii telekomunikacyjnej.

e) montaż osprzętu kablowego: muf kablowych, głowic kablowych (na słupach, na terenie rozdzielni), skrzynek crossbonding, skrzynek uziemiających.

Zaleca się przeprowadzać montaż osprzętu w specjalnych namiotach przeznaczonych do tego celu oraz przy zastosowaniu masek i specjalnej odzieży roboczej, aby maksymalnie ograniczyć możliwość wprowadzenia jakichkolwiek zanieczyszczeń w czasie montażu osprzętu; osprzęt kablowy powinien spełniać wymagania przedmiotowej Specyfikacji Technicznej

f) badania powykonawcze mają obejmować następujące sprawdzenia, próby i pomiary:

- sprawdzenie linii kablowej,
- sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych kabli (DC o napięciu nie wyższym niż 24 V),
- pomiar rezystancji żył roboczych i powrotnych kabli (metodą techniczną lub mostkiem),
- pomiar rezystancji izolacji kabli (napięcie próby nie mniejsze niż 2,5 kV),
- próba napięciowa izolacji (sinusoidalne o częstotliwości sieciowej AC 20-300 Hz – izolacja powinna wytrzymywać $2U_0$ przez 60 min. lub oscylacyjne tłumione DAC 20-300 Hz – izolacja powinna wytrzymać $1,6 U_0$ przez 60 min.),
- próba napięciowa powłoki (DC – powłoka powinna wytrzymać 10 kV w czasie 1 minuty od momentu ustabilizowania napięcia),

- pomiar pojemności kabla (mostkiem do pomiaru pojemności),
 - dodatkowe badania diagnostyczne (pomiar wyładowań niezupełnych z detekcją miejsca ich występowania – dla U_0 , $1,5U_0$, $2U_0$).
- g) Rozruch próbny - zgodnie z instrukcją badań odbiorczych.

3.3 Stacje napowietrzne 110 kV/SN

W wykonaniu standardowym w stacji nie powinno przewidywać się stałej obsługi. W nowo budowanych stacjach budynki nastawni nie mogą posiadać okien.

Drzwi furtki ogrodzenia oraz budynku stacji powinny posiadać zamknięcia przystosowane do instalacji typowych wkładek bębnekowych systemu MASTER KEY. Stacja ma być wyposażona w system sygnalizacji włamania - sygnał ma być wysyłany do uzbrojonego stanowiska interwencyjnego i Regionalnej Dyspozycji Mocy. Do sygnalizacji alarmu należy stosować zewnętrzny wandaloodporny sygnalizator akustyczny. W indywidualnych, uzasadnionych przypadkach za zgodą Dyrektora Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym dopuszcza się stosowanie innych dodatkowych zabezpieczeń technicznych.

3.3.1 Rozdzielnia 110 kV

a) Wymagania ogólne

Pola rozdzielnic 110 kV w wykonaniu:

- „tradycyjnym”, gdzie każdy element pola stanowi odrębny wolnostojący na prefabrykowanym fundamencie aparat,
- w technice modułowej,
- w technice modułowej w izolacji gazowej o GWP < 1.

Zaleca się stosowanie oszynowania rurowego, linkowego i konstrukcji stalowych ocynkowanych ogniowo.

Szafki kablowe na terenie rozdzielni napowietrznej powinny być wykonane jako metalowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym, oraz wyposażone w układ wentylacji i ogrzewanie zapobiegające skraplaniu się wilgoci.

Aparatura obwodów wtórnych powinna być zainstalowana w szafach lub na tablicach, w pomieszczeniach budynku stacji. Pomieszczenia, w których będzie zainstalowana ww. aparatura muszą spełniać wymagania producentów w zakresie temperatury i wilgotności.

b) Wyposażenie pól liniowych „tradycyjnej” rozdzielnic 110 kV

Strona pierwotna

Aparatura pierwotna w rozwiązaniu „tradycyjnym” w zabudowie wysokiej, składająca się z:

- wyłącznika spełniającego wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- odłączników (szynowego i liniowego) z uziemnikiem lub uziemnikami spełniających wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- przekładników napięciowych, prądowych lub napięciowo-prądowych (tzw. kombinowanych) wykonanych zgodnie z przedmiotową specyfikacją techniczną,
- ograniczników przepięć spełniających wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej.

Strona wtórna

Zabezpieczenia podstawowe dla linii długiej

- zabezpieczenie odległościowe w wykonaniu cyfrowym, o rozruchu impedancyjnym i charakterystykach poligonalnych, nie mniej niż **czterostrefowe z funkcją wydłużenia pierwszej strefy współpracującą z automatyką SPZ** oraz nie mniej niż jedna strefa w kierunku wstecznym; wyposażone w funkcje pobudzenia LRW i załączenia na zwarcie; wyposażone w: konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad ciągłością obwodów prądowych i napięciowych oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC; Obwody zasilacza zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym podstawowym i rezerwowym. Zabezpieczenie może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru. Zabezpieczenie powinno być podłączone do łącza inżynierskiego w zakresie rejestracji zakłóceń i zdalnej konfiguracji,
- zabezpieczenie odcinkowe (różnicowo-wzdłużne) - w uzasadnionych przypadkach.

Zabezpieczenia rezerwowe dla linii długiej

- zabezpieczenie ziemnozwarciowe w wykonaniu cyfrowym, o rozruchu prądowym z funkcją kierunkową. Co najmniej dwustopniowe z blokadą działania przy uszkodzeniu obwodów napięciowych. Wyposażone w funkcje pobudzenia LRW i załączenia na zwarcie; wyposażone w: konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC; Zabezpieczenie rezerwowe wykonane, jako terminal polowy może zastąpić układ lokalnych łączników manewrowych do sterowania urządzeniami pierwotnymi pola; Obwody prądowe podłączone do innych niż zabezpieczenie podstawowe rdzeni zabezpieczeniowych przekładników

prądowych i obwodów napięciowych w polu linii; Obwody zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym rezerwowym; może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru; powinno być podłączone do łącza inżynierskiego w zakresie rejestracji zakłóceń i zdalnej konfiguracji,

- zabezpieczenie odległościowe lub odcinkowe w uzasadnionych przypadkach.

Zabezpieczenia podstawowe dla linii krótkiej

- Zabezpieczenie odcinkowe (różnicowo-prądowe stabilizowane) w wykonaniu cyfrowym, zainstalowane na obu końcach zabezpieczanej linii 110 kV; Komunikacja pomiędzy półkompletami zrealizowana poprzez wydzieloną parę światłowodów lub poprzez wydzielone kanały komunikacyjne urządzeń końcowych. Wyposażone w funkcje pobudzenia LRW i załączenia na zwarcie. Wyposażone w: konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC. Obwody prądowe powinny być podłączone do innych niż zabezpieczenie **rezerwowe** rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych i obwodów napięciowych w polu linii. Zabezpieczenie działa na wyłączenie wyłącznika w polu oraz pobudzenie automatyki SPZ i LRW. Obwody zasilacza zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym podstawowym. Może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru. Może być podłączony do łącza inżynierskiego w zakresie rejestracji zakłóceń i zdalnej konfiguracji.

Zabezpieczenia rezerwowe dla linii krótkiej

- zabezpieczenie odległościowe w wykonaniu cyfrowym, o rozruchu impedancyjnym i charakterystykach poligonalnych; nie mniej niż **czterostrefowe** w kierunku podstawowym **z funkcją wydłużenia pierwszej strefy współpracującą z automatyką SPZ** oraz nie mniej niż jedna strefa w kierunku wstecznym. Należy zapewnić pracę współbieżną zabezpieczeń odległościowych na obu końcach linii. Wyposażone w funkcje pobudzenia LRW i załączenia na zwarcie. Wyposażone w: konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC. Obwody prądowe podłączone do rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych i obwodów napięciowych w polu linii. Zabezpieczenie działa na otwarcie wyłącznika mocy w polu, pobudzenie automatyki SPZ i LRW. Obwody

zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym rezerwowym. Może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny oraz rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru. Może być podłączone do łącza inżynierskiego w zakresie rejestracji zakłóceń i zdalnej konfiguracji,

- dopuszcza się stosowanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych w wykonaniu cyfrowym, o rozruchu prądowym z funkcją kierunkową pod warunkiem pracy współbieżnej. Co najmniej dwustopniowe z blokadą działania przy uszkodzeniu obwodów napięciowych; wyposażone w funkcje pobudzenia LRW i załączenia na zwarcie; wyposażone w: konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC; Zabezpieczenie rezerwowe wykonane, jako terminal polowy może zastąpić układ lokalnych łączników manewrowych do sterowania urządzeniami pierwotnymi pola; Obwody prądowe podłączone do innych niż zabezpieczenie podstawowe rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych i obwodów napięciowych w polu linii; Obwody zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym rezerwowym; może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru; powinno być podłączone do łącza inżynierskiego w zakresie rejestracji zakłóceń i zdalnej konfiguracji.

c) Wyposażenie pola transformatora 110 kV/SN

Transformator 110 kV/SN

Wymagania techniczne dla nowych transformatorów 110kV/SN określone są w specyfikacji technicznej „Transformatory WN/SN” stanowiącej załącznik nr 5 do niniejszego dokumentu. Dla obiektów istniejących, w których znajduje się most szynowy, do czasu wymiany mostu szynowego na kablowy, dopuszcza się połączenie transformatora z mostem szynowym kablami elastycznymi zakończonymi głowicami napowietrznymi z jednej strony i głowicami ze stożkiem wewnętrznym z drugiej strony lub adapterami dla izolatorów przepustowych wtykowych ze stożkiem wewnętrznym.

Stanowisko transformatora może być wyposażone w szczelną misę w zależności od potrzeb.

Strona pierwotna

Aparatura pierwotna w zabudowie wysokiej składająca się z:

- wyłącznika spełniającego wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,

- odłączników (szynowych) z uziemnikiem spełniających wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- uziemnika punktu neutralnego gwiazdowego transformatora – przystosowanego do sterowania ręcznego i/lub zdalnego realizowanego napędem elektrycznym,
- przekładników prądowych lub napięciowo – prądowych (tzw. kombinowanych) wykonanych zgodnie z przedmiotową specyfikacją techniczną,
- ograniczników przepięć spełniających wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej.

Strona wtórna

- zabezpieczenie różnicowe wzdłużne wyposażone w charakterystykę stabilizowaną; wyposażone w: konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC; Obwody prądowe podłączone do rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych w polu transformatora; Zabezpieczenie powinno działać na wyłączenie wyłącznika w polu transformatora po stronie 110 kV i SN oraz pobudzenie automatyki LRW; Obwody zasilacza zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym podstawowym. Może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru,
- zabezpieczenie nadnapięciowe dwustopniowe, pierwszy stopień na sygnalizację, drugi stopień na wyłączenie – dotyczy strony SN,
- zabezpieczenia nadprądowe o charakterystykach nie/lub/zależnych; wyposażone w konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC; wykonane, jako terminal polowy może zastąpić układ lokalnych łączników manewrowych do sterowania urządzeniami pierwotnymi pola; Obwody prądowe podłączone do innych niż zabezpieczenie podstawowe rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych w polu transformatora; Zabezpieczenie powinno działać na wyłączenie wyłącznika w polu transformatora po stronie 110 kV i SN oraz pobudzenie automatyki LRW; Obwody zasilacza zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym rezerwowym; Może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół

komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru,

- opcjonalnie zabezpieczenie autonomiczne,
- zabezpieczenia fabryczne transformatorów:
 - gazowo – przepływowe,
 - ciśnieniowe,
 - temperaturowe,

powinny działać na wyłączenie po stronie 110 kV i SN lub tylko SN, w przypadku zabezpieczeń temperaturowych oraz pobudzenie LRW. Działanie zabezpieczeń fabrycznych powinno być sygnalizowane lokalnie oraz do systemu nadzoru pracy stacji.

d) Wyposażenie pola wyłącznikowego łącznika szyn „tradycyjnej” rozdzielnic 110 kV

Strona pierwotna

Aparatura pierwotna w zabudowie wysokiej składająca się z:

- wyłącznika spełniającego wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- odłączników (szynowych) z uziemnikami spełniających wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- przekładniki napięciowe, prądowe lub napięciowo – prądowe (tzw. kombinowanych) spełniające wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej.

Strona wtórna

Zabezpieczenia podstawowe (w razie potrzeby):

- rozcinające o rozruchu pełnoimpedancyjnym i charakterystykach poligonalnych umożliwiające nastawienie dwukierunkowego działania zabezpieczenia; wyposażone w funkcje pobudzenia LRW i załączenia na zwarcie; wyposażone w: konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC; Obwody zasilacza zabezpieczenia powinny być zasilone napięciem pomocniczym stałym podstawowym; Może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru; Zabezpieczenie z możliwością podłączenia do łącza inżynierskiego w zakresie rejestracji zakłóceń i zdalnej konfiguracji,

- zabezpieczenie pola łącznika szyn dla stacji dwusystemowej (wielosystemowej) wyposażone tak jak pole linii długiej i dodatkowo w zabezpieczenie nadprądowe.

e) Wyposażenie pola odłącznikowego łącznika szyn 110 kV

Strona pierwotna

Aparatura pierwotna w zabudowie wysokiej składająca się z odłączników szynowych z uziemnikami wykonanych zgodnie z przedmiotową specyfikacją techniczną.

Strona wtórna

Bez zabezpieczeń – możliwość telesterowania odłączników i uziemników.

3.3.2 Rozdzielnia SN

Pola rozdzielnic rozdziału pierwotnego SN wykonane jako wewnętrzne w technice:

- modułowej w izolacji powietrznej,
- modułowej w izolacji gazowej o GWP < 1.

Rozdzielnica rozdziału pierwotnego SN ma spełniać wymagania zawarte w przedmiotowej specyfikacji technicznej.

Aparatura obwodów wtórnych powinna być zainstalowana w szafach lub na tablicach, w pomieszczeniach budynku stacji. Pomieszczenia, w których będzie zainstalowana ww. aparatura muszą spełniać wymogi producentów w zakresie temperatury i wilgotności.

Praca punktu neutralnego sieci SN:

- sieć kompensowana z dławikiem gaszącym SN i rezystorem wtórnym automatyki AWSCz,
- układ mieszany – sieć kompensowana z dławikiem gaszącym SN i rezystorem pierwotnym,
- uziemiony przez rezystor pierwotny.

O wyborze sposobu pracy punktu neutralnego sieci decyduje Oddział.

Wyposażenie rozdzielnic SN

Strona pierwotna

Aparatura pierwotna składająca się z:

- wyłącznika w wykonaniu wewnętrznym z gaszeniem łuku w próżni. Napęd wyłącznika elektryczny z zasobnikiem sprężynowym wspólny dla wszystkich biegunów. Wyposażony w dwie cewki wyłączające oraz jedną cewkę załączającą,
- odłączników: szynowego i opcjonalnie liniowego; napęd przystosowany do sterowania ręcznego,

- uziemników linii – z blokadą mechaniczną pomiędzy odłącznikiem a uziemnikiem; napęd przystosowany do sterowania ręcznego,
- przekładników prądowych – w izolacji stałej. Prąd wtórny, moc rdzeni oraz klasa dokładności dostosowane do aparatury pomiarowej i zabezpieczającej,
- przekładników napięciowych – w izolacji stałej. Napięcie wtórne, moc uzwojeń oraz klasa dokładności dostosowane do aparatury pomiarowej i zabezpieczającej. Jeżeli jest takie wymaganie należy przewidzieć oddzielne uzwojenie napięciowe o klasie pomiarowej do podłączenia aparatury licznikowej,
- **transformatora uziemiającego SN/nn**, o szczegółowych wymaganiach technicznych określonych w specyfikacji technicznej „Transformatory uziemiające SN/nn” stanowiącej załącznik nr 39 do niniejszego dokumentu,
- **dławika gaszącego SN**, o szczegółowych wymaganiach technicznych określonych w specyfikacji technicznej „Dławiki gaszące SN” stanowiącej załącznik nr 38 do niniejszego dokumentu. W przypadkach wymagających zastosowania dwóch połączonych dławików gaszących SN, jeden z nich powinien być dławikiem stałym, tj. z regulacją skokową bezobciążeniową,
- rezystora pierwotnego – w izolacji powietrznej lub olejowej,
- ograniczników przepięć – wg potrzeb.

Strona wtórna

Aparatura wtórna składająca się z zabezpieczenia w wykonaniu cyfrowym, konfigurowalnego dla każdego rodzaju pola; wyposażonego w wielostopniowe funkcje zabezpieczeń nadprądowych fazowych; wielokryterialne funkcje zabezpieczeń ziemnozwarciowych; wyposażonego w funkcje automatyki wielokrotnego ponownego załączenia (SPZ); wyposażonego w funkcje: lokalnej rezerwy wyłącznikowej LRW, zabezpieczenie szyn zbiorczych ZSZ, załączenia na zwarcie; wyposażonego w konfigurowalne we/wy oraz LED; nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi oraz obwodami wyłączającymi. Komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC; wykonanego, jako terminal polowy, który może zastąpić układ lokalnych łączników manewrowych do sterowania urządzeniami pierwotnymi pola; Obwodów zasilacza zabezpieczenia zasilonych napięciem pomocniczym stałym podstawowym; może być podłączone na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny lub/i rezerwowo na drodze stykowej w zakresie sygnałów podstawowych do stacyjnego systemu nadzoru. W zakresie rejestracji zakłóceń i zdalnej konfiguracji może być podłączone do łącza inżynierskiego.

3.3.3 Rozdzielnia potrzeb własnych

a) Zasilanie napięciem przemiennym (AC)

Potrzeby własne AC powinny być zasilane z uzwojenia dolnego napięcia transformatorów SN/nn potrzeb własnych (uziemiającego). W przypadku rozdzielnic jednosekcyjnych należy zapewnić drugie zasilanie rozdzielnic potrzeb własnych AC. Kabel zasilający rozdzielnicę AC powinien być zabezpieczony bezpiecznikami mocy. Rozdzielnica potrzeb własnych AC powinna posiadać ochronę przedprzepięciową.

Aparatura potrzeb własnych AC powinna być zainstalowana w szafach lub na tablicach, w pomieszczeniach budynku stacji. Pomieszczenia, w których będzie zainstalowana ww. aparatura muszą spełniać wymagania producentów w zakresie temperatury i wilgotności.

Aparatura:

- styczniki, opcjonalnie wyłączniki z napędem silnikowym i gaszeniem łuku w komorach powietrznych oraz zintegrowanych funkcjach zabezpieczeniowych, zainstalowane w polach zasilających oraz w przypadku rozdzielnic sekcjonowanej w polu łącznika szyn,
- przekładniki prądowe w izolacji stałej. Prąd wtórny oraz moc rdzeni dostosowany do aparatury pomiarowej. Jeżeli jest takie wymaganie należy przewidzieć oddzielny rdzeń prądowy o klasie pomiarowej do podłączenia aparatury licznikowej,
- obwody odpływowe należy zabezpieczać aparaturą umożliwiającą koordynację zabezpieczeń pomiędzy odpływem a odbiorami,
- zasilanie urządzeń telekomunikacyjnych powinno być poprzez odrębny obwód,
- automatyka SZR realizowana jako utajona lub jawna, zależnie od układu pracy rozdzielnic,
- sterowanie łącznikami z poziomu pola i zdalne według potrzeb,
- pomiary lokalne,
- układ blokad zapobiegający połączeniu równoległemu,
- automatyka sterowania obwodami oświetlenia i ogrzewania.

b) Zasilanie napięciem stałym (DC)

Rozdzielnica potrzeb własnych DC dla potrzeb odbiorów stacyjnych zasilana z układu baterii akumulatorów – prostownik, przyłączony do szyn zbiorczych. Możliwe jest stosowanie zarówno baterii akumulatorów stacyjnych w wykonaniu klasycznym (zamkniętym) lub w wykonaniu szczelnym VRLA. Wybór rodzaju baterii determinuje wykonanie pomieszczenia akumulatorni. Pomieszczenie powinno spełniać wymagania norm oraz zaleceń producenta.

W zależności od ważności stacji dopuszcza się stosowanie dwóch baterii akumulatorów.

Prostownik (zasilacz buforowy) powinien być wykonany w technice impulsowej.

Aparatura potrzeb własnych DC powinna być zainstalowana w szafach lub na tablicach, w pomieszczeniach budynku stacji. Pomieszczenia, w których będzie zainstalowana ww. aparatura muszą spełniać wymogi producentów w zakresie temperatury i wilgotności.

Aparatura:

- bateria akumulatorów stacyjnych klasyfikowana wg EUROBATU jako LL+ (z żywotnością, co najmniej 12 letnią),
 - zasilacz buforowy (prostownik) wyposażony w funkcje: kompensacji temperatury, kontroli ciągłości obwodów baterii, ładowania forsującego; możliwości konfigurowania nastawień oraz komunikację do systemu nadzoru,
 - dla potrzeb zasilania urządzeń 24 V DC można stosować baterie akumulatorów 24 V z zasilaczem buforowym (spełniające podane wyżej wymagania) lub dobrane mocowo konwertery DC/24VDC,
 - miernik kontroli stanu izolacji obwodów prądu stałego,
 - przekaźniki sygnalizacyjne nad/podnapięciowe,
 - zabezpieczenia odpiływów realizowane poprzez bezpieczniki,
 - lokalny pomiar napięcia i prądu.
- c) Zasilanie napięciem zmiennym (AC) gwarantowanym
- Potrzeby własne AC napięcia gwarantowanego dla odbiorów wymagających takiego zasilania powinny być zasilane z szyn zbiorczych poprzez falownik wykonany w technice impulsowej.

Aparatura potrzeb własnych AC gwarantowanego powinna być zainstalowana w szafach lub na tablicach, w pomieszczeniach budynku stacji. Pomieszczenia, w których będzie zainstalowana ww. aparatura muszą spełniać wymogi producentów w zakresie temperatury i wilgotności.

Aparatura:

- falownik DC/AC sterowany mikroprocesorowo, wyposażony w funkcje: przeciążenia prądowego, bypass, zdalnego nadzoru i sterowania,
- lokalny pomiar napięcia i prądu.

3.3.4 Telemechanika obiektowa

Wszystkie stacje 110 kV/SN powinny być wyposażone w układy telesygnalizacji, telepomiarów

i telesterowania umożliwiające zdalne prowadzenie ruchu stacji przez właściwe dyspozycje ruchu.

Wymagania stawiane stacyjnemu systemowi nadzoru, podyktowane względami optymalizacyjnymi i niezawodnościowymi są następujące:

- a) musi spełniać wymagania stosowne do rodzaju obsługiwanych stacji z uwzględnieniem wymogów jakościowych i konfiguracyjnych,
- b) powinno bazować na pewnych kanałach telekomunikacyjnych realizowanych przez dowolnym medium teletransmisyjnym,
- c) wszelkie informacje uzyskiwane dla systemów dyspozytorskich winny posiadać znacznik czasu rzeczywistego. Struktura sieci komunikacyjnych sygnałów telemechaniki winna zapewnić niezawodność i optymalizację przepływu informacji,
- d) protokół transmisji powinien być dostosowany do systemu sterowania posiadanego przez operatora systemu dystrybucyjnego. Powinny być stosowane standardowe protokoły komunikacyjne. System sterowania OSD powinien posiadać możliwość komunikacji z poszczególnymi centrami nadzoru w sposób bezpośredni lub poprzez konwertery protokołów komunikacyjnych.

Rozdzielnie 110 kV i SN powinny być objęte telemechaniką umożliwiającą:

- sterowanie łącznikami,
- sterowanie i sygnalizację stanu automatyk stacyjnych,
- sygnalizację awaryjną indywidualną z poszczególnych pól rozdzielnic,
- sygnalizację zadziałania poszczególnych zabezpieczeń,
- sygnalizację awaryjną z potrzeb własnych prądu stałego i zmiennego,
- pomiar mocy biernej i czynnej (oddanie i pobór) oraz prądu w poszczególnych polach, a także napięcia na poszczególnych układach szyn,
- realizację sygnalizacji alarmowej (włamaniowa, przeciwpożarowa).

Urządzenia telemechaniki powinny być wyposażone, w co najmniej dwa porty transmisji danych.

3.3.5 Sterowanie aparatami, blokady oraz pomiary wielkości elektrycznych

a) Strona 110 kV

Sterowanie operacyjne wyłącznikiem realizowane jako:

- zdalne z systemu nadzoru poprzez operatora,
- lokalne z nastawni na obiekcie,
- miejscowe z szafki kablowej pola (opcjonalnie),
- miejscowe z napędu wyłącznika.

Sterowanie operacyjne odłącznikami i uziemnikami w polu realizowane, jako:

- zdalne z systemu nadzoru poprzez operatora,

- lokalne z nastawni na obiekcie,
- miejscowe z napędu odłącznika lub uziemnika,
- miejscowe z szafki kablowej pola (opcjonalnie),
- sterowanie z uwzględnieniem blokad polowych rozdzielni 110 kV,
- dopuszcza się zasilanie napędów łączy napięciem zmiennym z podtrzymaniem z falownika DC/AC lub napięciem stałym.

Automatyki i zabezpieczenia ogólnostacyjne realizowane w polach 110 kV:

- lokalna rezerwa wyłącznikowa (LRW),
- samoczynne załączenie rezerwy (SZR) – opcjonalnie,
- zabezpieczenie szyn zbiorczych (ZSZ – zależnie od układu stacji),
- automatyczna regulacja napięcia strony SN transformatora (ARN).

Blokady polowe realizowane jako:

- stykowe z uwagi na dopuszczenie do sterowania z poziomu napędów łączy,
- skutecznie zapobiegające manewrowaniu odłącznikami pod obciążeniem i zamknięciu uziemników na obwody pola będące pod napięciem.

Pomiary wielkości elektrycznych realizowane w polu:

- zdalnie do systemu nadzoru stacji poprzez wejścia analogowe sterownika telemechaniki lub poprzez protokół komunikacyjny przekaźnika cyfrowego,
- lokalnie z wyświetlacza przekaźnika zabezpieczeniowego,
- lokalnie poprzez pomiary wskaźnikowe, według potrzeb.

Sygnalizacja lokalna i zdalna zrealizowana w polu:

- synoptyka łączy,
- sygnalizacja zdarzeniowa realizowana zdalnie i lokalnie z pobudzaniem układu sygnalizacji ogólnostacyjnej AwUp,
- rejestracja zdarzeń z przekaźników zabezpieczeniowych do systemu nadzoru,
- rejestracja zakłóceń i zdarzeń z przekaźników zabezpieczeniowych odczytywana lokalnie lub zdalnie poprzez łącze inżynierskie.

b) Strona 15 kV

Sterowanie operacyjne wyłącznikiem realizowane jako:

- zdalne z systemu nadzoru poprzez operatora,
- lokalne z nastawni na obiekcie lub z panelu operatorskiego terminala polowego w polu,
- miejscowe z napędu łączy.

Sterowanie operacyjne łączy w polu realizowane jako miejscowe za pomocą napędu ręcznego lub silnikowego w polu.

Automatyki i zabezpieczenia ogólnostacyjne realizowane w polach SN:

- lokalna rezerwa wyłącznikowa (LRW),

- samoczynne załączenie rezerwy (SZR),
- zabezpieczenie szyn zbiorczych (ZSZ),
- automatyka wymuszania składowej czynnej (AWSC),
- automatyka załączania rezystora pierwotnego,
- automatyka wyłączenia transformatora zasilającego doziemioną sekcję (w przypadku pracy sieci SN z uziemionym punktem neutralnym przez rezystor i w układzie mieszanym),
- automatyka SPZ,
- automatyka SCO.

Blokady połowe realizowane jako:

- stykowe z uwagi na dopuszczenie do sterowania z poziomu napędów łączników,
- skutecznie mają zapobiegać manewrowaniu odłącznikami pod obciążeniem i zamknięciu uziemników na obwody będące pod napięciem.

Pomiary wielkości elektrycznych realizowane w polu:

- zdalnie do systemu nadzoru stacji poprzez wejścia analogowe sterownika telemechaniki lub poprzez protokół komunikacyjny przekaźnika cyfrowego,
- lokalnie z wyświetlacza przekaźnika zabezpieczeniowego,
- lokalnie poprzez pomiary wskaźnikowe według potrzeb.

Sygnalizacja lokalna i zdalna zrealizowana w polu:

- synoptyka łączników,
- sygnalizacja zdarzeniowa realizowana zdalnie i lokalnie z pobudzaniem układu sygnalizacji ogólnostacyjnej AwUp,
- rejestracja zdarzeń z przekaźników zabezpieczeniowych przesyłana do systemu nadzoru,
- rejestracja zakłóceń i zdarzeń z przekaźników zabezpieczeniowych odczytywana lokalnie lub zdalnie poprzez łącze inżynierskie.

3.4 Słupowe stacje transformatorowe SN/nn

3.4.1 Wymagania ogólne

Stacje słupowe powinny zaprojektowane i wykonane zgodnie z przedmiotową specyfikacją techniczną i „Albumem słupowych stacji transformatorowych SN/nn STE z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych” .

3.4.2 Konstrukcja i posadowienie stacji

Rodzaje konstrukcji wsporczych stacji:

- a) jedna lub w uzasadnionych przypadkach dwie żerdzie wirowane,
- b) dopuszcza się wykorzystanie istniejących słupów linii napowietrznej SN.
Konstrukcje stalowe stacji powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie metodą ogniową.
Posadowienie stacji należy realizować w oparciu o ustoje z elementów prefabrykowanych, które podlegają etapowemu odbiorowi przed zasypaniem.
Dobór ustojów wg rozwiązań albumowych.
W rozwiązaniu standardowym możliwy jest montaż transformatora na konstrukcji wsporczej umożliwiającej postawienie transformatora.
Konstrukcja stacji nie powinna posiadać pomostu obsługi.

3.4.3 Wyposażenie strony SN

- a) izolatory odciągowe kompozytowe, izolatory wsporcze: porcelanowe lub kompozytowe,
- b) dla stacji zasilanej linią napowietrzną lub kablową nie należy stosować odłącznika/rozłącznika na stacji, w uzasadnionych przypadkach zgodę na montaż odłącznika/rozłącznika na stacji wydaje się zgodnie z zapisami w przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- c) ograniczniki przepięć SN montowane na transformatorze lub jak najbliżej transformatora. Połączenie zacisku uziemiającego ogranicznika z uziemieniem powinno być jak najkrótsze. W przypadku braku możliwości montażu ograniczników przepięć SN na transformatorze dopuszcza się wykorzystywać ograniczniki przepięć jako izolatory wsporcze lub odciągowe,
- d) w przypadku instalowania transformatorów o mocy powyżej 250 kVA zaleca się stosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe (bezpieczniki SN pełnozakresowe),
- e) zaciski na izolatorach przepustowych GN i DN transformatora SN/nn oraz zaciski liniowe ograniczników przepięć SN powinny być wyposażone w osłony izolacyjne chroniące przed ingerencją ptaków i zwierząt,
- f) wszystkie połączenia SN na stacji należy wykonać przewodami niepełnoizolowanymi.

3.4.4 Wyposażenie strony nn

- a) ograniczniki przepięć montowane w zaciskach transformatora,
- b) słupowe rozłączniki bezpiecznikowe dla nie więcej niż 4 obwodów odbiorczych,
- c) kablowe rozdzielnice szafowe słupowe (rozdzielnice nn podwieszane) mogą być wykonane z blachy aluminiowej zabezpieczonej poprzez malowanie proszkowe, tworzywa termo- lub chemoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym,
- d) kablowe rozdzielnice szafowe naziemne (rozdzielnice nn wolnostojące na fundamencie) mogą być wykonane z tworzywa termoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym typu DIN
- e) kablowe rozdzielnice szafowe słupowe (rozdzielnice nn podwieszane) powinny być wyposażone w wielopunktowe zamknięcia przystosowane do instalacji typowych wkładek bębnekowych systemu MASTER KEY lub kłódki energetycznej (do czasu zużycia ich zapasów).
- f) połączenie transformatora z aparaturą rozdzielczą należy wykonywać kablami o obciążalności długotrwałej dostosowanej do maksymalnej mocy transformatora instalowanego na stacji,
- g) na izolatorach przepustowych nn należy montować zaciski transformatorowe, zabezpieczone osłonami izolacyjnymi umożliwiające podłączenie kabla bez stosowania końcówki kablowej,
- h) zasilanie obwodów nn ze stacji realizowane przewodami izolowanymi z żyłami aluminiowymi lub kablami nn.
- i) *kablowa rozdzielnica szafowa powinna być wyposażona w płytę pomiarowo bilansującą wykorzystywaną dla celów AMI i Smart Grid.*

3.5 Wnętrzowe stacje transformatorowe SN/nn

3.5.1 Wymagania ogólne

Prefabrykowana wnętrzowa stacja SN/nn powinna być wykonana zgodnie z przedmiotową specyfikacją techniczną.

3.5.2 Obudowa i obsługa stacji

Jako standard przyjmuje się prefabrykowane wnętrzowe stacje transformatorowe.

Prefabrykowana stacja transformatorowa, w zależności od warunków lokalizacyjnych, może być wykonana w dwóch równoważnych rozwiązaniach: z obsługą z zewnątrz lub z wewnętrznym korytarzem obsługi. Wybór rozwiązania zależy od warunków technicznych i lokalizacyjnych.

Budynek stacji z wewnętrznym korytarzem obsługi ma posiadać dwa niezależne, wykonane oddzielnie, a następnie składane ze sobą prefabrykowane elementy: bryłę z fundamentem oraz dach lub trzy niezależne, wykonane oddzielnie, a następnie składane ze sobą prefabrykowane elementy: piwnicę kablową, bryłę główną oraz dach.

Budynek stacji z obsługą od zewnątrz ma posiadać dwa niezależne, wykonane oddzielnie, a następnie składane ze sobą prefabrykowane elementy: bryłę główną zawierającą fundament oraz dach lub bryłę główną obejmującą monolit ścian i dach oraz fundament.

Jako standardowe wykonanie dachu przyjmuje się dach płaski betonowy. Dopuszcza się konstrukcję dachu o zróżnicowanym kształcie i pokryciu w zależności od decyzji architekta/urbanisty.

Stosowanie innych rozwiązań takich jak: stacje podziemne, stacje wkomponowane w budynki w kształcie słupa ogłoszeniowego, murowane, wymagają uzgodnienia zgodnie z przedmiotową specyfikacją techniczną.

Kolorystyka powinna być dostosowana do otoczenia lub dostosowana do wymagań architekta. Drzwi stacji powinny posiadać wielopunktowe zamknięcia przystosowane do instalacji typowych wkładek bębnekowych systemu MASTER KEY lub kłódek energetycznych (do wyczerpania posiadanych zapasów).

3.5.3 Wyposażenie strony SN

Rozdzielnica SN w standardowym wykonaniu ma być trzy- lub czteropolowa kompaktowa lub modułowa w izolacji powietrznej, izolacji mieszanej: powietrznej i z tworzyw sztucznych lub izolacji gazowej o GWP < 1. Rozdzielnica ma posiadać trzy lub cztery pola: jedno pole transformatorowe oraz dwa lub trzy pola liniowe odpowiednio dla rozdzielnic trzy- i czteropolowych. Pola rozdzielnic mają być w wykonaniu dostępnym uwarunkowanym blokadą i dostępnym

na podstawie procedur.

Pole transformatorowe ma być wyposażone w wyłącznik próżniowy z autonomicznym przełącznikiem zabezpieczeniowym z bezpośrednią nastawą prądu z odłącznikiem dwupołożeniowym (odłącznikiem dwupozycyjnym) z funkcjami: zamknięty, uziemiony (od strony transformatora). Autonomiczny przełącznik zabezpieczeniowy ma zabezpieczać transformatory o mocy od 160 do 630 kVA od skutków przeciążeń oraz zwarc doziemnych i międzyfazowych.

Łącznik pola transformatorowego ma posiadać mechaniczną blokadę wzajemną pomiędzy funkcją zamknięty i funkcją uziemiony.

Pole transformatorowe ma być wyposażone w zestaw do realizacji zdalnego sterowania w zakresie: zdalna sygnalizacja, otwieranie.

Pole liniowe może być wykonane w dwóch równoważnych rozwiązaniach:

- a) wyposażone w rozłącznik trzypołożeniowy (rozłącznik trzypozycyjny) w izolacji gazowej o GWP < 1 z funkcjami: zamknięty, otwarty, uziemiony (od strony od strony linii)
- b) wyposażone w rozłącznik próżniowy z odłącznikiem dwupołożeniowym (odłącznikiem dwupozycyjnym) z funkcjami: zamknięty, uziemiony (od strony od strony linii)

W przypadku wyposażenia pola w rozłącznik w izolacji gazowej o GWP < 1 nie wymaga się umieszczania na właściwych drzwiach zewnętrznych tabliczki ostrzegawczej o izolacji gazowej.

Rozłącznik pola liniowego ma posiadać mechaniczną blokadę wzajemną pomiędzy funkcją zamknięty i funkcją uziemiony.

Pola liniowe rozdzielnic SN mają być wyposażone w zestaw do realizacji zdalnego sterowania w zakresie: zdalna sygnalizacja, otwieranie i zamykanie. Pola liniowe mają umożliwiać wyposażenie w sygnalizatory przepływu prądu zwarciovego (dla zwarć doziemnych i międzyfazowych).

Pola rozdzielnic mają być wyposażone w wskaźniki obecności napięcia opartymi o System LRM.

Miejsce instalacji i typ ograniczników przepięć SN należy dobierać indywidualnie na etapie projektowania. Nie przewiduje się osobnego pola dla zainstalowania ograniczników przepięć.

3.5.4 Wyposażenie strony nn

- a) rozdzielnice niskiego napięcia powinny posiadać osłonięte miedziane szyny zbiorcze. Cała rozdzielnica powinna być w wykonaniu wewnętrznym, modułowym z łącznikiem głównym w polu zasilającym, o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP2X,
- b) w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wersję z łącznikiem głównym (np. w przypadku możliwości rezerwowego zasilania obwodów strony nn),
- c) w stacjach dwutransformatorowych wymagane jest montowanie łączników głównych, jeżeli stacja ma możliwość łączenia sekcji nn,
- d) w polach liniowych rozdzielnice powinny być wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe o prądzie znamionowym dostosowanym do przewidywanych obciążeń obwodów,
- e) konstrukcja rozdzielnic powinna umożliwiać podłączenie do niej linii kablowych bez konieczności wyłączania napięcia oraz rozdzielnicę nn:
 - od dziesięcio- do szesnastopolowej dla stacji z wewnętrznym korytarzem obsługi,
 - od dziesięcio- do dwunastopolowej dla stacji z obsługą z zewnątrz.

- f) obwody nn w stacji (w tym oświetlenia stacji) powinny być zabezpieczane przed skutkami przeciążeń i zwarć za pomocą bezpieczników topikowych,
- g) rozdzielnica nn powinna być wyposażona w płytę pomiarowo bilansującą wykorzystywaną dla celów AMI i Smart Grid, zgodną z przedmiotową specyfikacją. Wewnętrzne połączenia SN i nn

3.5.5 Wewnętrzne połączenia SN i nn

- a) most kablowy SN wykonany kablami jednożyłowymi (po jednym kablu na fazę) z żyłą roboczą aluminiową o przekroju 70 mm² o izolacji z polietylenu sieciowanego i powłoce z polietylenu odpornej na rozprzestrzenianie się płomienia, na napięcie znamionowe $U_0/U=12/20$ kV, zakończony od strony przedziału kablowego głowicami kablowymi konektorowymi do izolatorów przepustowych ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym typu A lub C albo głowicami prostymi w zależności od potrzeb.
- b) połączenie transformatora z rozdzielnicą nn powinno być wykonane kablem o izolacji polietylenowej i powłoce wykonanej z polietylenu odpornego na rozprzestrzenianie się płomienia. Dopuszcza się wykonanie kablem o izolacji polietylenowej i powłoce wykonanej z PCV o ile kabel do rozdzielnicy przyłączony jest do rozłącznika głównego izolacyjnego,
- c) zacisk neutralny na transformatorze po stronie nn powinien umożliwiać podłączenie uziemienia roboczego,
- d) kable w polach stacji powinny być zakończone głowicami konektorowymi, podłączonymi do rozdzielnicy za pomocą izolatora przepustowego ze stożkiem zewnętrznym:
- e) kable powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki, a otwory w fundamencie uszczelnione i zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci za pomocą prefabrykowanych uszczelniaczy.

3.6 Transformatory rozdzielcze SN/nn

Transformatory powinny spełniać szczegółowe wymagania określone w specyfikacji technicznej „Olejowe transformatory rozdzielcze SN/nn” stanowiącej załącznik nr 2 do niniejszego dokumentu.

3.7 Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się budowę rozdzielnic wewnętrznych rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej. Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej powinny spełniać wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej. Dodatkowo rozdzielnice wewnętrzne w obudowie betonowej powinny spełniać następujące wymagania:

- a) obudowa betonowa - wymiary zewnętrzne obudowy betonowej rozdzielnicy wewnętrznej rozdziału wtórnego SN powinny być zgodne z:
- Szerokość - 1,5 m (przewiduje się możliwość poszerzania co 0,3 m w zależności od potrzeb),
 - Głębokość - 1,3 m,
 - Wysokość* - 2,1 m.
- b) Dopuszcza się do dnia 31.12.2027 r. wymiary zewnętrzne obudowy betonowej rozdzielnicy wewnętrznej rozdziału wtórnego SN nie większe niż przedstawione w poniższej tabeli:

Rodzaj rozdzielnicy	Szerokość (m)	Głębokość (m)	Wysokość (m) *)
3-polowa	1,8	1,3	2,2
4-polowa	2,5	1,3	2,2

*) Wysokość obudowy liczona nad poziomem gruntu i bez dachu.

- c) rozdzielnica SN w izolacji gazowej o GWP < 1 lub powietrznej, trzy lub czteropolowa
z rozłącznikami z uziemnikami o min. prądzie znamionowym 400 A,
- d) kable powinny być przyłączone za pomocą konektorowych głowic kątowych umożliwiających wykonanie próby napięciowej bez odłączania głowicy (poprzez wkręcenie izolatora probierczego),
- e) rozdzielnica powinna mieć możliwość odłączania pojemnościowych przekładników napięciowych na czas wykonywania próby napięciowej.

3.8 Linie napowietrzne SN

3.8.1 Zasady ogólne

- a) linie należy projektować, budować i modernizować zgodnie z zasadami określonymi w katalogach i albumach: linii napowietrznych o napięciu 15 i 20 kV z przewodami gołymi lub niepełnoizolowanymi.
- b) jako podstawowe rozwiązanie linii napowietrznych SN, szczególnie na terenach otwartych, należy przyjmować linie z przewodami gołymi stalowo-aluminiowymi.
- c) linie napowietrzne SN z przewodami niepełnoizolowanymi należy budować na terenach leśnych, zadrzewionych, trudnodostępnych, odcinków sieci o wysokim poziomie awaryjności, a także w innych uzasadnionych przypadkach,
- d) przewody stosowane do budowy linii napowietrznych SN z przewodami niepełnoizolowanymi muszą spełniać wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- e) osprzęt stosowany do budowy linii napowietrznych SN z przewodami niepełnoizolowanymi musi spełniać wymagania przedmiotowej specyfikacji technicznej,
- f) w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie kabli napowietrznych z linką nośną lub samonośnych kabli uniwersalnych, dla których wymagania techniczne, należy uzgadniać z Biurem Majątku Sieciowego w Oddziale.

3.8.2 Linie napowietrzne SN z przewodami niepełnoizolowanymi

- a) typ linii: jedno- i wielotorowe, jedno- i wielonapięciowe, trójprzewodowe w układzie płaskim lub pionowym,
- b) żerdzie:

Jako alternatywne rozwiązania należy traktować żerdzie drewniane i strunobetonowe wirowane. Żerdzie drewniane i strunobetonowe wirowane powinny być wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami.

Należy przestrzegać zasady, aby wszystkie stanowiska linii były zaprojektowane i wykonane z takiego samego rodzaju żerdzi (strunobetonowych wirowanych lub drewnianych).

Przy projektowaniu linii przebiegającej przez tereny leśne dla przewodów przyjmować naprężenie obliczeniowe nie większe niż 75 MPa dla przewodów o przekrojach 50 i 70 mm² oraz nie większe niż 60 MPa dla przewodów o przekroju 120 mm². Długość sekcji odciągowej nie powinna przekraczać

1 km. Należy przewidzieć zabezpieczenie słupów przed dzięciołami, szczególnie w lasach młodych i obszarach po wyrębie.

W indywidualnych przypadkach, w uzgodnieniu z Biurem Majątku Sieciowego w Oddziale, dopuszcza się stosowanie słupów kratowych lub rurowych.

Żerdzie wirowane muszą posiadać zaciski uziemiające: górny i dolny, umożliwiające połączenie konstrukcji stalowych ze zbrojeniem słupa, a także wykorzystanie zbrojenia słupa, jako przewodu uziemiającego;

- c) ustoje: wykonane z elementów prefabrykowanych lub wykonywanych indywidualnie dla słupów rurowych i kratowych. Zalecane jest posadowienie słupów w otworach wierconych;
- d) przewody: elektroenergetyczne jednożyłowe samonośne z żyłą wielodrutową ze stopu aluminium AlMgSi, o polu promieniowym, o izolacji z polietylenu termoplastycznego, uszczelnioną wzdłużnie i zewnętrznej warstwie izolacji z polietylenu termoplastycznego, uodpornionego na działanie promieni słonecznych (tzw. przewody niepełnoizolowane). Należy stosować przewody o przekroju: 50, 70 lub 120 mm²,
- e) konstrukcje wsporcze: stalowe zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe. Poprzeczniki powinny być galwanicznie połączone z górnym zaciskiem uziemiającym słupa wirowanego lub ŻN: konstrukcje wsporcze powinny spełniać wymagania norm PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2,
- f) izolacja:
 - jako izolację wsporczą linii należy stosować izolatory stojące: porcelanowe lub kompozytowe w uzasadnionych przypadkach lub po przeprowadzeniu analizy ekonomicznej opłacalności ich stosowania,
 - jako izolację odciągową linii należy stosować izolatory kompozytowe.
- g) mocowanie i łączenie przewodów:
 - przewody należy mocować do izolatorów wsporczych za pomocą uchwytych opłotowo-skrętnych. Do zawieszenia odciągowego stosować uchwyty odciągowe krańcowe niewymagające zdejmowania izolacji przewodu,
 - do połączeń nierozłącznych torów głównych stosować złączki samozaciskowe. Na złączce odtworzyć izolację rurą termokurczliwą,
 - do połączeń rozłącznych torów głównych i połączeń rozgałęźnych stosować zaciski przebijające izolację z kontrolowanym momentem siły, w pokrywie izolacyjnej,
 - w przypadku połączeń przewodów z elementami wykonanymi z miedzi lub mosiądzu należy stosować podkładki lub końcówki Al/Cu (kupałowe).

h) należy zaprojektować miejsce instalacji osprzętu przewidziane do uziemiania miejsca pracy dla prac wykonywanych przy wyłączonym napięciu.

i) łączniki:

Należy stosować rozłączniki o budowie otwartej wyposażone w styki opalne lub komory gaszeniowe powietrzne albo próżniowe o następujących znamionowych prądach wyłączalnych (w obwodzie o małej indukcyjności i w obwodzie sieci pierścieniowej):

- rozłączniki wyposażone w elastyczne migowe styki opalne – 20 A,
- rozłączniki wyposażone w komory gaszeniowe powietrzne – 80 A,
- rozłączniki wyposażone w komory gaszeniowe próżniowe – 400 A.

Jako rozwiązanie równoważne dla rozłączników o budowie otwartej wyposażonych w komory gaszeniowe próżniowe o prądzie znamionowym 400 A dopuszcza się rozłączniki napowietrzne o budowie zamkniętej wyposażone w komory próżniowe lub w izolacji gazowej o GWP < 1.

W torach głównych należy stosować rozłączniki o znamionowym prądzie wyłączalnym wynikającym z potrzeb łączeniowych w linii, z napędem ręcznym lub z napędem silnikowym z telesterowaniem.

Jako rozłączniki z napędem silnikowym z telesterowaniem stosować wyłącznie rozłączniki o budowie otwartej wyposażone w komory gaszeniowe próżniowe lub rozłączniki napowietrzne o budowie zamkniętej wyposażone w komory próżniowe lub o izolacji gazowej o GWP < 1.

Wybór miejsca instalacji rozłącznika z napędem silnikowym z telesterowaniem powinien wynikać z koncepcji automatyzacji pracy sieci i być poprzedzony analizą ruchową

W odgałęzieniach należy instalować rozłączniki o znamionowym prądzie wyłączalnym nie mniejszym niż 20 A.

Dla rozłączników z napędem ręcznym dopuszcza się stosowanie uziemników.

3.8.3 Linie napowietrzne SN z przewodami gołymi

a) typ linii: jedno- i wielotorowe, jedno- i wielonapięciowe, trójprzewodowe w układzie płaskim lub trójkątnym,

b) żerdzie: strunobetonowe wirowane, żelbetonowe typu ŻN lub drewniane;

Wszystkie żerdzie mają być przygotowane zgodnie z przedmiotowymi normami.

W indywidualnych przypadkach, w uzgodnieniu z Biurem Majątku Sieciowego w Oddziale, dopuszcza się stosowanie słupów kratowych lub rurowych.

Żerdzie ŻN i wirowane muszą posiadać zaciski uziemiające: górny i dolny, umożliwiające połączenie konstrukcji stalowych ze zbrojeniem słupa, a także wykorzystanie zbrojenia słupa, jako przewodu uziemiającego.

Do budowy słupów mocnych powinny być wykorzystywane żerdzie wirowane.

c) ustoje: wykonane z elementów prefabrykowanych lub wykonywanych indywidualnie dla słupów rurowych i kratowych. Zalecane jest posadowienie słupów w otworach wierconych.

d) przewody: należy stosować przewody stalowo – aluminiowe o przekroju nie mniejszym niż 35 mm²,

e) konstrukcje wsporcze: stalowe zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe. Poprzeczniki powinny być galwanicznie połączone z górnym zaciskiem uziemiającym słupa wirowanego lub ŻN.

f) izolacja:

Jako izolację wsporczą linii należy stosować izolatory stojące: porcelanowe lub kompozytowe w uzasadnionych przypadkach lub po przeprowadzeniu analizy ekonomicznej opłacalności ich stosowania.

Jako izolację odciągową linii należy stosować izolatory wiszące kompozytowe.

g) mocowanie i łączenie przewodów:

Połączenia nierozłączne torów głównych: tulejowe zaprasowywane lub złączki karbowane;

Połączenia rozłączne torów głównych: zaciski Al zaprasowywane proste połączone śrubami lub zaciski śrubowe;

Połączenia odgałęźne: zaciski zaprasowywane lub zaciski odgałęźne;

W przypadku połączeń przewodów z elementami wykonanymi z miedzi lub mosiądzu należy stosować podkładki lub końcówki Al/Cu (kupalowe),

h) łączniki:

Należy stosować rozłączniki o budowie otwartej wyposażone w styki opalne lub komory gaszeniowe powietrzne albo próżniowe o następujących znamionowych prądach wyłączalnych (w obwodzie o małej indukcyjności i w obwodzie sieci pierścieniowej):

- rozłączniki wyposażone w elastyczne migowe styki opalne – 20 A,
- rozłączniki wyposażone w komory gaszeniowe powietrzne – 80 A,
- rozłączniki wyposażone w komory gaszeniowe próżniowe – 400 A.

Jako rozwiązanie równoważne dla rozłączników o budowie otwartej wyposażonych w komory gaszeniowe próżniowe o prądzie znamionowym 400 A dopuszcza się rozłączniki napowietrzne o budowie zamkniętej wyposażone w komory próżniowe lub w izolacji gazowej o GWP < 1.

W torach głównych należy stosować rozłączniki o znamionowym prądzie wyłączalnym wynikającym z potrzeb łączeniowych w linii, z napędem ręcznym lub z napędem silnikowym z telesterowaniem.

Jako rozłączniki z napędem silnikowym z telesterowaniem stosować wyłącznie rozłączniki o budowie otwartej wyposażone w komory gaszeniowe próżniowe lub rozłączniki napowietrzne o budowie zamkniętej wyposażone w komory próżniowe lub o izolacji gazowej o GWP < 1.

Wybór miejsca instalacji rozłącznika z napędem silnikowym z telesterowaniem powinien wynikać z koncepcji automatyzacji pracy sieci i być poprzedzony analizą ruchową

W odgałęzieniach należy instalować rozłączniki o znamionowym prądzie wyłączalnym nie mniejszym niż 20 A.

Dla rozłączników z napędem ręcznym dopuszcza się stosowanie uziemników.

3.9 Linie kablowe SN

3.9.1 Typ kabla

Przy budowie linii kablowych w rozwiązaniu standardowym należy stosować kable z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego, powłoce polietylenowej i uszczelnieniu wzdłużnym, w uzasadnionych przypadkach dodatkowo promieniowym.

Przekrój żyły powrotnej powinien być dostosowany do warunków zwarciovych sieci.

W miejscach, gdzie wymagana jest odporność kabla na nierozprzestrzenianie się płomieni (np. w stacjach transformatorowo – rozdzielczych, kanałach kablowych GPZ), należy stosować kable odpowiedniego typu.

W indywidualnych, uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie kabli:

- a) uniwersalnych pełnoizolowanych samonośnych,
- b) pełnoizolowanych na linie nośnej.

3.9.2 Napięcia znamionowe izolacji kabla

W sieci 15 kV zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 12/20 kV. W przypadku innych napięć np.: 6, 10, 20, 30 kV kable powinny być dobierane indywidualnie.

3.9.3 Osprzęt kablowy

Wszystkie zestawy głowic i muf kablowych powinny zawierać niezbędne do jej wykonania materiały oraz instrukcje montażu w języku polskim „krok po kroku”.

a) Głowice kablowe

Dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych: zaleca się stosowanie głowic wykonanych w technologii nasuwanej, dopuszcza się stosowanie głowic wykonanych w technologii zimnokurczliwej.

Dla kabli o izolacji papierowej, przesyczonej syciwem nieściekającym nie należy montować głowic wewnętrznych i napowietrznych. Przed stacjami i słupami stosować wyłącznie mufy przejściowe z kabli o izolacji papierowej przesyczonej syciwem nieściekającym na kable o izolacji z tworzyw sztucznych i je zakańczать głowicami wykonanymi w ww. technologiach.

Zabrania się stosowania uchwytów wykonanych z metalu pod głowicami SN – uchwyty powinny być wykonane wyłącznie z tworzywa sztucznego. Zaleca się stosowanie rur osłonowych z HDPE, a w przypadku stosowania ich na zewnątrz powinny być one odporne na promieniowanie UV.

b) Mufy kablowe

Mufy przelotowe

Do łączenia kabli jednożyłowych o izolacji z tworzywa sztucznego należy stosować mufy o następującej charakterystyce:

- zaleca się wykonanie w technologii nasuwanej, zimnokurczliwej lub hybrydowej,
- łączenie żył powinno odbywać się poprzez prasowanie lub zastosowanie złączki śrubowej,
- mufa powinna być gotowa do załączenia bezpośrednio po jej wykonaniu, zgodnie z technologią montażu.

Do łączenia kabli o izolacji papierowej, przesyczonej syciwem nieściekającym należy stosować mufy o następującej charakterystyce:

- dopuszcza się dwie równoważne mufy: taśmowo-żywiczną (z wtryskiem epoksydowej żywicy elektroizolacyjnej) i prefabrykowaną wykonaną w technologii termokurczliwej lub hybrydowej,
- łączenie żył powinno odbywać się poprzez prasowanie lub zastosowanie złączki śrubowej,
- mufa powinna być gotowa do załączenia bezpośrednio po jej wykonaniu, zgodnie z technologią montażu.

Mufy przejściowe

Do łączenia kabli o izolacji z tworzywa sztucznego z kablami o izolacji papierowej, przesyczonej syciwem nieściekającym należy stosować mufy o następującej charakterystyce:

- dopuszcza się dwie równoważne mufy: taśmowo-żywiczną (z wtryskiem epoksydowej żywicy elektroizolacyjnej) i prefabrykowaną wykonaną w technologii termokurczliwej lub hybrydowej,
- łączenie żył powinno odbywać się poprzez zastosowanie złączki śrubowej (w złączce powinna być przegroda),
- mufa powinna być gotowa do załączenia bezpośrednio po jej wykonaniu, zgodnie z technologią montażu.

Mufy rozgałęźne i końcowe

W indywidualnych, uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie muf rozgałęźnych i końcowych wykonywanych w technologii nasuwanej, zimnokurczliwej lub hybrydowej.

c) Warunki montażu osprzętu kablowego

Do montażu osprzętu kablowego SN powinny być dopuszczone wyłącznie wykwalifikowane służby Energa-Operator S.A. lub wykonawcy zewnętrzni posiadający certyfikaty wydane przez upoważnione ośrodki szkoleniowe lub przez producentów/dostawców osprzętu do prowadzenia montażu osprzętu kablowego.

3.9.4 Ochrona kabli

Do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi układanych w ziemi, w miejscach, w których jest to wymagane, należy stosować:

- a) rury z polietylenu HDPE koloru czerwonego,
- b) rury stalowe o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, których średnica powinna być dobrana do przekroju kabla.

Rury stalowe należy łączyć ze sobą za pomocą spawania.

Do ochrony kabli wyprowadzonych na słup linii napowietrznej należy stosować rury z polietylenu HDPE odpornego na promieniowanie UV.

Przy przewiertach sterowanych należy stosować typ rury zgodny z technologią. Końce rur ochronnych w ziemi należy uszczelniać np. pianką poliuretanową, a na słupie palczatkami termokurczliwymi.

3.10 Linie i przyłącza napowietrzne nn

3.10.1 Typ linii

W rozwiązaniu standardowym linia powinna być budowana w systemie czteroprzewodowym z przewodami samonośnymi, wykonane jako:

- a) jednotorowe, wielotorowe,
- b) jednonapięciowe, wielonapięciowe.

3.10.2 Żerdzie

- a) strunobetonowe wirowane,
- b) żelbetonowe typu ŻN,
- c) drewniane,

Żerdzie strunobetonowe, żelbetowe oraz drewniane wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami.

3.10.3 Ustoje

Standardem są ustoje z elementów prefabrykowanych. Zaleca się posadowienie słupów w otworach wierconych.

3.10.4 Przewody

W rozwiązaniu standardowym należy stosować przewody samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego, odpornego na promieniowanie UV i rozprzestrzenianie się płomienia o napięciu znamionowym 0,6/1 kV.

Należy stosować następujące minimalne przekroje:

- a) 35 mm² w linii głównej,
- b) 16mm² dla przyłączy,
- c) 25 mm² dla oświetlenia ulic.

Dla rozgraniczenia majątkowego linie oświetleniowe należy budować jako oddzielne od przewodów linii głównej.

Wszystkie elementy z tworzywa sztucznego powinny być odporne na promieniowanie UV. Wszystkie elementy stalowe powinny być cynkowane ogniowo lub wykonane ze stali nierdzewnej.

3.10.5 Uchwyty

Uchwyty odciągowe powinny mieć deklarowane przez producenta obciążenie wyższe od wynikającego z przyjętego naprężenia podstawowego linii. Uchwyty powinny spełniać wymagania przedmiotowej normy.

3.10.6 Zaciski

Zaciski przebijające izolację do linii napowietrznych powinny być montowane z kontrolowaniem momentu siły. Połączenie przewodów gołych z pełnoizolowanymi należy wykonywać zaciskami jednostronnie przebijającymi izolację. Dopuszcza się stosowanie zacisków umożliwiających zakładanie uziemiaczy przenośnych.

Zaciski stosowane do linii napowietrznych powinny spełniać wymagania przedmiotowej normy.

3.10.7 Pozostały Osprzęt

Wszystkie elementy z tworzywa sztucznego powinny mieć dobrą odporność na starzenie się i wytrzymywać temperatury pracy bez zmian powodujących pogorszenie się właściwości. Materiały powinny mieć dostateczną odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego i zanieczyszczenie powietrza w całym zakresie temperatury pracy. Materiały te nie powinny powodować korozji innych materiałów, z którymi stykają się.

3.11 Linie i przyłącza kablowe nn

3.11.1 Typ kabla

Do budowy linii kablowych rozwiązaniem standardowym jest stosowanie kabli z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce z polichlorku winylu (PVC), o napięciach znamionowych izolacji 0,6/1 kV. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się budowę linii kablowych z żyłami miedzianymi.

Dla terenów miejskich oraz dużych zespołów zabudowy należy stosować następujące przekroje żył kabli:

- a) w linii głównej – min. 120 mm²,
- b) w odgałęzieniach – min. 70 mm²,
- c) dla przyłączy – min. 25 mm².

Dla pozostałych obszarów dopuszczalne są przekroje wynikające z obliczeń projektowych.

3.11.2 Osprzęt kablowy

Podłączenie żył kabla z aparatami i urządzeniami możliwe jest w następujących wariantach:

- a) zalecane jest bezpośrednie podłączenie do zacisku typu V,
- b) poprzez zaprasowaną końcówkę kablową,
- c) poprzez końcówkę wykonaną z materiału żyły kablowej poprzez jej rozprasowanie i wytłoczenie otworu.

Mufy kablowe

Wszystkie mufy powinny mieć w zestawie wszystkie niezbędne do jej wykonania materiały oraz instrukcje montażu w języku polskim „krok po kroku”.

Głowice wewnętrzne i napowietrzne

Do zakańczania kabli nn należy stosować głowice wewnętrzne i napowietrzne w wykonaniu termokurczliwym.

Mufy przelotowe, przejściowe i końcowe

Do łączenia i zakańczania kabli nn należy stosować mufy o następującej charakterystyce:

- a) zaleca się wykonanie w technologii termokurczliwej,
- b) dopuszcza się zalewanie mufy żywicą.

Łączenie żył powinno odbywać się poprzez prasowanie lub zastosowanie złączki śrubowej z kontrolowanym momentem siły.

Mufy rozgałęźne

- a) zaleca się stosowanie muf w technologii zalewanej żywicą,
- b) dopuszcza się stosowanie muf termokurczliwych,
- c) łączenie żył powinno odbywać się przez stosowanie zacisku pierścieniowego z kontrolowanym momentem siły, umożliwiającego podłączenie kabla odgałęźnego poprzez przebicie izolacji żył kabla w technologii pod napięciem,
- d) mufa powinna umożliwiać montaż w technologii PPN.

3.11.3 Ochrona kabli

Do ochrony kabli układanych w ziemi należy stosować rury z polietylenu HDPE koloru niebieskiego o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż dwie średnice zewnętrzne wprowadzonego kabla. Rury należy uszczelniać np. pianką poliuretanową.

Do ochrony kabli wyprowadzonych na słup linii napowietrznej, stację transformatorową, do szafek należy stosować rury z polietylenu HDPE odpornego na działanie promieniowania UV. Do uszczelniania rur od góry należy stosować rury termokurczliwe nakładane na kabel i rurę ochronną.

Kable na słupie należy zabezpieczać głowicą czteropalczałą termokurczliwą.

3.12 Kablowe rozdzielnice szafowe i szafki pomiarowe nn

3.12.1 Wymagania ogólne

a) Obudowy

Obudowy kablowych rozdzielnic szafowych i szafek pomiarowych powinny być wykonane z tworzywa termoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym. Obudowa powinna posiadać stopień ochrony min. IP44, znak CE, potwierdzający spełnienie wymagań Dyrektywy Europejskiej LVD oraz tabliczkę znamionową wyrobu. Na zewnętrznej stronie drzwiczek powinna znajdować się tabliczka ostrzegawcza, przymocowana trwale do drzwi. Na wewnętrznej i zewnętrznej stronie drzwiczek powinien znajdować się numer identyfikacyjny rozdzielnicy lub szafki.

b) Posadowienie

Kablowe rozdzielnice szafowe i szafki pomiarowe wolnostojące powinny być ustawione na fundamencie prefabrykowanym termoutwardzalnym wzmocnionym włóknem szklanym.

3.12.2 Kablowe rozdzielnice szafowe i kablowe rozdzielnice szafowe zintegrowane

a) Typy kablowych rozdzielnic szafowych napowietrznych (KRSN).

W zależności od potrzeb należy stosować następujące wielkości rozdzielnic zgodnie ze standardem DIN:

- KRSN – 00,
- KRSN – 0,
- KRSN – 1,
- KRSN – 2.

b) Typy kablowych rozdzielnic szafowych zintegrowanych:

- KRSN – P2

c) Wyposażenie

- kablowe rozdzielnice szafowe - rozłączniki bezpiecznikowe listwowe rozmiaru (NH) 00, 1, 2,
- kablowe rozdzielnice szafowe zintegrowane - podstawy bezpiecznikowe listwowe rozmiaru (NH) 2, rozłączniki bezpiecznikowe listwowe rozmiaru (NH) 00, rozłączniki skrzynkowe rozmiaru (NH) 00,

d) Zamknięcia

Złącza powinny być zamykane na:

- zamki w systemie wielodostępowym MASTER KEY,
- kłódki energetyczne (do czasu zużycia ich zapasów).

3.12.3 Szafki pomiarowe

a) Wymagania ogólne

W przypadku przyłączy napowietrznych i kablowych, wykonywanych w celu przyłączenia do sieci podmiotów zaliczanych do IV lub V grupy przyłączeniowej, szafki pomiarowe wykonuje Energa-Operator S.A. (nie dotyczy budynków wielolokalowych, w których lokalizacja układów pomiarowych nie pokrywa się z lokalizacją złączy kablowych).

b) Wyposażenie

Wyposażenie szafki pomiarowej:

- tablica lub tablice licznikowe uniwersalne, do zainstalowania układów pomiarowych jedno lub trójfazowych,
- zabezpieczenie przedlicznikowe,
- listwa zaciskowa zalicznikowa,
- listwa zaciskowa przedlicznikowa (opcjonalnie),
- listwy zaciskowe rozgałęźne z zaciskami typu V (opcjonalnie),
- listwa kontrolno-pomiarowa (dla układów półpośrednich),
- przekładniki prądowe (dla układów półpośrednich).

W przypadku podmiotów zaliczanych do V grupy przyłączeniowej jako zabezpieczenia przedlicznikowe należy stosować wyłączniki namiarowo-prądowe bez członu zwarciovego (ograniczniki mocy) lub wyłączniki taryfowe, spełniające zachowanie zasady selektywności (wybiórczości) zabezpieczeń. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie w roli zabezpieczeń przedlicznikowych rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami topikowymi.

W drzwiczkach szafki pomiarowej dopuszcza się zastosowanie dodatkowych drzwiczek, umożliwiających odczyt licznika i dostęp odbiorcy do zabezpieczenia przelicznikowego (w przypadku wyłączników nadmiarowo – prądowych).

Dobór układów pomiarowych według „Instrukcji doboru układów pomiarowo-rozliczeniowych” obowiązującej w Energa-Operator S.A.

c) Lokalizacja

W budownictwie jednorodinnym szafki z układem pomiarowym należy instalować:

- w przypadku przyłączy kablowych - w granicy posesji,
- w przypadku przyłączy napowietrznych - na zewnątrz budynku.

W budownictwie wielorodzinnym układy pomiarowe powinny być zlokalizowane na klatkach schodowych w szachtach (kanałach technicznych) lub pomieszczeniach przeznaczonych wyłącznie do tego celu (np. w piwnicy).

Złącza kablowe należy instalować na zewnątrz budynku.

d) Zamknięcia

Szafki powinny być zamykane na zamki:

- w systemie wielodostępowym MASTER KEY,
- z możliwością otwierania przez odbiorcę i pracowników Energa-Operator S.A.

3.13 Ochrona przed przepięciami i przeciwłukowa

3.13.1 Ochrona przed przepięciami linii SN

Ograniczniki przepięć należy instalować:

- a) przy połączeniach linii kablowych z liniami napowietrznymi (z przewodami gołymi i niepełnoizolowanymi),
- b) przy przejściu linii na słupach betonowych i stalowych w linię na słupach drewnianych,
- c) przy przejściu linii gołej na izolowaną,
- d) przy skrzyżowaniach z rzekami oraz innymi obiektami, gdzie występują bardzo wysokie słupy (powyżej 20 m).

Ograniczniki przepięć powinny być montowane jak najbliżej głowicy kablowej lub na transformatorze, jeśli wykonujemy połączenie kabla z transformatorem. W przypadku wymienionym w lit. b ograniczniki powinny być umieszczone na pierwszym słupie przewodzącym.

3.13.2 Ochrona przed przepięciami stacji transformatorowych SN/nn

a) Urządzenia SN

Urządzenia stacji i rozdzielnic, połączone z liniami napowietrznymi bezpośrednio lub za pośrednictwem kabli krótszych niż 2 km należy chronić od przepięć, stosując ograniczniki przepięć. Zaleca się stosowanie ograniczników przepięć w stacjach, w których utrzymywane są podziały sieci dla układu normalnego. Zaleca się, aby połączenie między ogranicznikiem a zaciskiem chronionego urządzenia było jak najmniejsze, lecz nie większe niż:

- 8 m – w przypadku urządzeń o napięciu znamionowym 15 i 20 kV,
- 10 m – w przypadku urządzeń o napięciu znamionowym 30 kV.

b) Urządzenia nn

Urządzenia stacji i rozdzielnic, połączonych z liniami napowietrznymi bezpośrednio lub za pośrednictwem linii kablowych krótszych niż 150 m, należy chronić od przepięć stosując ograniczniki przepięć. Ograniczniki należy rozmieścić w taki sposób, aby przy każdym transformatorze był zainstalowany komplet ograniczników i aby we wszystkich układach ruchowych izolacja urządzeń stacyjnych była chroniona, przez co najmniej jeden komplet ograniczników.

3.13.3 Ochrona przed przepięciami linii nn

Ograniczniki przepięć należy instalować:

- a) w miejscach połączeń linii kablowych oraz napowietrznych wykonanych przewodami typu AsXSn z liniami napowietrznymi z przewodami gotymi,
- b) *w miejscach połączeń przyłączy kablowych z linią napowietrzną. W przypadku połączenia większej liczby przyłączy kablowych z linią napowietrzną ochronę od przepięć należy wykonać w taki sposób, aby na każde 200 m przypadał jeden komplet ograniczników przepięć,*
- c) na krańcach linii napowietrznych oraz w taki sposób, aby na każde 500 m (zalecane 300 m) długości linii przypadał jeden komplet ograniczników,
- d) na początku instalacji połączonych z liniami napowietrznymi bezpośrednio lub za pośrednictwem linii kablowych, nie dłuższych niż 150 m.

Nie jest wymagane instalowanie ograniczników przepięć w miejscach połączenia z linią napowietrzną przyłączy wykonanych przewodami typu AsXSn.

3.13.4 Ochrona przeciwłukowa

Nie przewiduje się instalowania układów ochrony przeciwłukowej. Zamiast układów ochrony przeciwłukowej stosować ograniczniki przepięć, które należy instalować w następujących miejscach:

- a) na słupach skrzyżowaniowych, przy drogach i zabudowaniach,
- b) na słupach na granicy terenu niezabudowanego i leśnego oraz na słupach zlokalizowanych na wzniesieniach terenu,
- c) na słupach linii prowadzonej w terenie płaskim niezabudowanym oraz w terenie leśnym – miejsce instalacji projektować indywidualnie,
- d) na słupach odporowych, odporowo-rozgałęźnych i rozgałęźnych linii.

3.14 Uziomy pionowe i poziome.

3.14.1 Uziomy pionowe i poziome w standardowym wykonaniu mogą być wykonane ze stali pomiedziowanej elektrolitycznie lub ocynkowanej ogniowo.

3.14.2 Materiał stosowany na uziomy ma być zgodny z Tablicą 1.

Tablica 1 Materiał uziomów* pionowych, poziomych oraz przewodów uziemiających.

	S/Cu	S/Cu lub S/tZn	S/tZn
Uziomy pionowe	• Linie napowietrzne WN • Stacje wewnętrzne SN/nn • Rozdzielnice wewnętrzne w obudowie zamkniętej	• Linie napowietrzne i kablowe WN • Linie napowietrzne SN, nn • Stacje słupowe SN/nn • Kablowe rozdzielnice szafowe nn	
Uziomy poziome	• Linie napowietrzne WN • Stacje wewnętrzne SN/nn • Rozdzielnice wewnętrzne w obudowie zamkniętej	• Linie napowietrzne i kablowe WN	• Linie napowietrzne SN, nn • Linie kablowe SN, nn • Stacje słupowe SN/nn • Kablowe rozdzielnice szafowe nn
Przewody uziemiające	• Linie napowietrzne WN** • Stacje wewnętrzne SN/nn • Rozdzielnice wewnętrzne w	• Linie napowietrzne i kablowe WN	• Linie napowietrzne, SN, nn • Linie kablowe SN, nn • Stacje słupowe SN/nn

	obudowie zamkniętej		• Kablowe rozdzielnice szafowe nn
--	---------------------	--	-----------------------------------

Oznaczenia: **S/Cu** - stal pomiedziowana elektrolitycznie, **S/tZn** - stal ocynkowana ogniowo

Uwagi:

*) Dobór materiałów na uziomy nie dotyczy uziomów stacji 110 kV/SN, dla których uziomy projektowane są indywidualnie

**) Przewód uziemiający w części nadziemnej powinien być pomalowany lub pokryty rurą termokurczliwą.

4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1	Kablowe rozdzielnice szafowe i szafki pomiarowe nn.
Załącznik nr 2	Olejowe transformatory rozdzielcze SN/nn.
Załącznik nr 3a	Kable elektroenergetyczne SN i nn.
Załącznik nr 3b	Przewody elektroenergetyczne SN i nn.
Załącznik nr 4	Wnętrzne stacje transformatorowe SN/nn.
Załącznik nr 5	Transformatory WN/SN.
Załącznik nr 6	Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN i nn
Załącznik nr 7	Osprzęt do napowietrznych linii elektroenergetycznych SN i nn.
Załącznik nr 8	Słupy i prefabrykaty z betonu do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn.
Załącznik nr 8 a	Słupy z kompozytów do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn.
Załącznik nr 9	Rozłączniki SN.
Załącznik nr 10	Ograniczniki przepięć SN i 110kV.
Załącznik nr 11	Ograniczniki nn.
Załącznik nr 12	Kable i osprzęt kablowy 110kV.
Załącznik nr 13	Izolatory liniowe wsporcze i wiszące WN, SN i nn.
Załącznik nr 14	Rozdzielnica w izolacji gazowej (GIS) 110kV.
Załącznik nr 15	Wyłączniki 110kV.

Załącznik nr 15a	Wyłączniki próżniowe 110 kV.
Załącznik nr 16	Odłączniki z uziemnikami 110kV.
Załącznik nr 17	Przekładniki prądowe, napięciowe i kombinowane 110kV.
Załącznik nr 18	Rozdzielnice rozdziału pierwotnego SN.
Załącznik nr 20	Przekładniki prądowe nn do infrastruktury AMI.
Załącznik nr 21	Przewody elektroenergetycznych linii napowietrznych 110 kV.
Załącznik nr 23	Kompaktowe Pole Wyłącznikowe 110kV.
Załącznik nr 24	usunięty
Załącznik nr 25	Rozdzielnica napowietrzna modułowa wysokozintegrowana 110kV.
Załącznik nr 26	Słupowe stacje transformatorowe SN/nn
Załącznik nr 27	Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN.
Załącznik nr 28	Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej.
Załącznik nr 29	Uziomy pionowe i poziome.
Załącznik nr 30	Specyfikacja techniczna szafki AMI/SG.
Załącznik nr 31	Rozłączniki napowietrzne SN o budowie zamkniętej z zespołami telesterowania i telesygnalizacji.
Załącznik nr 32	Standard Techniczny projektowania i budowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN.
Załącznik nr 33	Standard Techniczny projektowania i budowy linii napowietrznych i kablowych 110 kV.
Załącznik nr 34	Standard Techniczny projektowania i budowy systemu zabezpieczenia technicznego stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN oraz punktów zasilających PZ i rozdzielni sieciowych RS.
Załącznik nr 35	Standard Techniczny projektowania i budowy infrastruktury telekomunikacyjnej w obiektach Energa-Operator S.A.– <i>dostępny w działaniach pozaprocesowych Departamentu Telekomunikacji.</i>
Załącznik nr 36	Standard Techniczny projektowania i budowy sieci SN i nn.
Załącznik nr 37	Uziemniki punktu zerowego transformatora WN/SN.

Załącznik nr 38	Dławiki gaszące SN
Załącznik nr 39	Transformatory uziemiające SN/nn
Załącznik nr 40	Historia wprowadzonych zmian.

5. ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Opracował:	Biuro Zarządzania Eksploatacją
Zatwierdził:	Michał Roman Dyrektor Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym
Zaopiniował: (Biuro Zarządzania Korporacyjnego)	Agnieszka Mirońska Magdalena Januszevska

HISTORIA WPROWADZONYCH ZMIAN

Numer wydania	Opis wprowadzonej zmiany
01	Wprowadzenie specyfikacji
02	Ujednolicono zapisy specyfikacji i standardów.
03	Zaktualizowano zapisy w związku z opracowaniem specyfikacji dla osprzętu kablowego SN i nn oraz osprzętu do linii napowietrznych SN i nn.
04	Zaktualizowano zapisy w związku z opracowaniem specyfikacji dla rozłączników napowietrznych SN.
05	Zaktualizowano zapisy dotyczące zamknięć w systemie MASTER KEY , rozdzielnic kablowych naziemnych i szafek licznikowych oraz wprowadzono zapisy dotyczące systemów kablowych 110 kV.
06	Zaktualizowano i ujednolicono zapisy specyfikacji i standardów
07	1) Zmieniono wymagania dotyczące minimalnego przekroju żył przewodów dla przyłączy do 25 mm ² . 2) Zaktualizowano i ujednolicono zapisy specyfikacji i standardów.
08	Zmieniono wymagania dotyczące minimalnego przekroju żył przewodów dla przyłączy do 16 mm ² .
09	1) Uzupełniono wymagania dotyczące rozłączników SN o budowie otwartej i zamkniętej. 2) Uzupełniono wymagania dotyczące wymiarów zewnętrznych obudowy betonowej rozdzielnic wewnętrznej rozdzielni wtórnego SN. 3) Dodano wymagania dotyczące uziomów pionowych i poziomych. 4) Usunięto wymaganie dotyczące Doboru układów pomiarowych wg. „Instrukcji doboru układów pomiarowo-rozliczeniowych” obowiązujących w Energa-Operator S.A.– Instrukcja nieaktualna.
10	1) Dodano możliwość stosowania rozłączników napowietrznych SN o budowie zamkniętej wyposażonych w komory próżniowe. 2) Uzupełniono listę załączników do procedury.
11	1) Przeniesienie zadań pomiędzy procesami ze względu na zmianę Regulaminu Organizacyjnego Energa-Operator S.A. 2) Dopuszczono stosowanie stali ocynkowanej ogniowo na przewody uziemiające dla stacji wewnętrznych SN/nn oraz rozdzielnic wewnętrznych w obudowie betonowej.

	3) Usunięto załącznik nr 19 „Specyfikację techniczną. Szafki pomiarowe bilansujące nn”.
12	1. Przeniesiono wszystkie standardy techniczne do działań pozaprocesowych Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym. 2. Uzupełnienie dokumentu o nowe załączniki: Załącznik nr 32 Standard Techniczny projektowania i budowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN, Załącznik nr 33 Standard Techniczny projektowania i budowy linii napowietrznych i kablowych 110 kV, Załącznik nr 34 Standard Techniczny projektowania i budowy systemu zabezpieczenia technicznego stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN, Załącznik nr 35 Standard Techniczny projektowania i budowy infrastruktury telekomunikacyjnej dla stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN.
13	Uzupełnienie dokumentu o nowy załącznik - Załącznik nr 36 Standard Techniczny projektowania i budowy sieci SN i nn.
14	Zaktualizowano standardy odłączniki z uziemnikami 110kV poprzez zmienienie i dodanie zapisów: Zmieniono /urealniono czas dostępności części zamiennych z 40 lat na 20 lat wraz z obowiązkiem poinformowania przez dostawcę, o zamiarze wycofania urządzenia oraz o trwałości powłok lakierniczych. Uszczegółowiono zapis dotyczący konstrukcji odłącznika. Zastąpiono opis „BEZ STEROWANIA” opisem i terminem powszechnie stosowanym „RĘCZNE”. Uszczegółowiono wymagania dotyczące sposobu wykonania izolatora oraz ustandaryzowano wysokość izolatorów w odłącznikach. Zmieniono wymagania dot. sił statycznych pionowych i poziomych. Zmiana dot. wykonania tabliczek znamionowych. Dodano zapis o wyposażeniu szafki sterowniczej w higrotermostat. Zaktualizowano spis norm. Wprowadzono zapis o możliwości zamykania szafki napędu zarówno na zamki /w tym na tzw. Trójkąt i/lub na kłódki. Uszczegółowiono sposób połączeń przewodów w szafce napędu. Ze standardów dot. odłączników i uziemników 110kV wyodrębniono i opracowano na nowo standardy dotyczące jednokolumnowych i jednobiegunowych uziemników punktu zerowego transformatora WN/SN. Zaktualizowano standardy odłączniki z uziemnikami 110kV poprzez zmienienie i dodanie zapisów:

	Zmieniono /urealniono czas dostępności części zamiennych z 40 lat na 20 lat wraz z obowiązkiem poinformowania przez dostawcę, o zamiarze wycofania urządzenia oraz o trwałości powłok lakierniczych. Uszczegółowiono zapis dotyczący konstrukcji odłącznika. Zastąpiono opis „BEZ STEROWANIA” opisem i terminem powszechnie stosowanym „RĘCZNE”. Uszczegółowiono wymagania dotyczące sposobu wykonania izolatora oraz ustandaryzowano wysokość izolatorów w odłącznikach. Zmieniono wymagania dot. sił statycznych pionowych i poziomych. Zmiana dot. wykonania tabliczek znamionowych. Dodano zapis o wyposażeniu szafki sterowniczej w higrotermostat. Zaktualizowano spis norm. Wprowadzono zapis o możliwości zamykania szafki napędu zarówno na zamki /w tym na tzw. Trójkąt i/lub na kłódki. Uszczegółowiono sposób połączeń przewodów w szafce napędu.
15	Załącznik nr 3 „Kable i przewody elektroenergetyczne SN i nn”, rozdzielono na 2 standardy techniczne tj., 3a „Kable elektroenergetyczne SN i nn” i 3b „Przewody elektroenergetyczne SN i nn”.
16	Zaktualizowano Załącznik nr 15 „Wyłączniki 110 kV”. Doprecyzowano zapis: Wyłącznik 110 kV SF₆ musi być fabrycznie nowy, pochodzić z bieżącej produkcji i nie może być starszy niż rok. Dodano zapis o obowiązku poinformowania przez dostawcę o zamiarze wycofania urządzenia z produkcji. Uszczegółowiono zapis dotyczący konstrukcji wyłącznika. Zastąpiono opis „BEZ STEROWANIA” opisem i terminem „ODSTAWIONE”. Uszczegółowiono wymagania dotyczące sposobu wykonania izolatora. Zmiana dot. wykonania tabliczek znamionowych. Dodano zapis o wyposażeniu szafki sterowniczej w higrotermostat. Zaktualizowano spis norm. Wprowadzono zapis o możliwości zamykania szafki napędu zarówno na zamki /w tym na tzw. trójkąt i/lub na kłódki. Uszczegółowiono sposób połączeń przewodów w szafce napędu.
17	Zaktualizowano Załącznik nr 36 Standardy techniczne projektowania i budowy sieci SN i nn. Wprowadzono następujące zmiany: 1. Zaktualizowano odniesienia do Specyfikacji Technicznych. 2. Uzupełniono daty wydania poszczególnych norm SEP oraz wprowadzono odnośniki.

	3. W pkt 3.1.1.29 wprowadzono zapis odnośnie do sposobu doboru żył powrotnych w kablach SN. 4. Uszczegółowiono zapisy z obszaru nieruchomości energetycznych w pkt. 3.1.3.36. 5. W pkt 3.1.3.42 dla Tomu I w ppkt. m) rozszerzono wymogi obliczeń technicznych o wykonanie obliczeń na potrzeby nastaw zabezpieczeń i sygnalizatorów. 6. W pkt 3.1.3.42 dla Tomu II w ppkt. e) dopuszczono możliwość dołączenia mapy ewidencyjnej uzyskanej z internetowego zasobu udostępnionego przez GUGiK (geoportal.gov.pl) oraz dokonano edycji zapisów w ppkt. f). 7. W pkt. 3.1.3.47 oraz 3.1.3.49 doprecyzowano zapisy dotyczące stosowania kolorów na PZT oraz schematach. Dodano możliwość zastosowania koloru czerwonego na PZT zarówno dla napięcia SN i nn, jeśli nie powoduje to pogorszenia czytelności rysunku. Dla napięcia nn podano kod koloru RGB. 8. W pkt. 3.2.2.28 oraz 3.2.2.29 zaktualizowano wymóg dotyczący sposobu zabezpieczenia końców kabli nn. 9. W pkt 3.2.3.4 uszczegółowiono wymogi dotyczące zasad wykonywania powykonawczych operatów geodezyjnych oraz powiązano ze stosowaniem właściwego Rozporządzenia w tej sprawie. Wykaz wymaganych dokumentów rozszerzono o protokół potwierdzający wykonanie nastaw dla zabezpieczeń/sygnalizatorów. 10. Zaktualizowano wykaz Ustaw i Rozporządzeń
18	Zaktualizowano zapisy dotyczące transformatorów 110kV/SN, transformatorów uziemiających SN/nn, dławików gaszących SN i transformatorów rozdzielczych SN/nn, a także specyfikacji technicznej: – Załącznik nr 5 Transformatory WN/SN, Uzupełniono dokument o nowe załączniki: – Załącznik nr 38 Dławiki gaszące SN, – Załącznik nr 39 Transformatory uziemiające SN/nn.
19	Zaktualizowano zapisy Załącznika Nr 5 „Transformatory WN/SN. Aktualizacji dokonano w zakresie wymagań: 1) regulacji napięcia, napięcia zwarcia i poziomów ciśnienia akustycznego (p. 3.4.2.) 2) izolatorów przepustowych (p. 3.4.3.) 3) kadzi, konserwatora, odwilżaczy, radiatorów i systemu asekuracji (p. 3.4.4.-3.4.6.) 4) oleju i podobciążeniowego przetącnika zaczeów (p. 3.4.7.-3.4.10.) 5) urządzeń zabezpieczających, wskaźników i systemu hot-spot (p. 3.4.11.-3.4.12.) 6) oznakowania (p. 3.5.)

	7) zawartości DTR oraz deklaracji zgodności dla przełączników i czujników (p. 3.6.2.) 8) wyników obliczeń zwarciovych oraz protokołów z prób (p. 3.6.3.- 3.6.4.) Dodanie wymagań w zakresie: 1) układu wymuszonego przewietrzania (p. 3.4.13.) nadzorów nad produkcją i próbami fabrycznymi (p. 3.7.)
20	Zaktualizowano zapisy Załącznika Nr 12 „Kable elektroenergetyczne WN”. 1. Wprowadzono minimalne przekroje żył roboczych kabli WN: od 800 mm² (dla żył miedzianych), od 1200 mm² (dla żył aluminiowych). 2. Wprowadzono wymagania dla przekroju żyły powrotnej kabli WN (od 95 mm² wzwyż). Maksymalny przekrój powinien wynikać z warunków zwarciovych w miejscu budowy linii kablowej. 3. Uwypuklono konieczność stosowania uszczelnienie żyły roboczej (taśma pęczniująca między drutami żyły roboczej). 4. Przyjęto grubszą powłokę kabla 110 kV (grubość powłoki co najmniej 3,5 mm). 5. Wprowadzono nowy zapis dot. warstwy półprzewodzącej na powłoce kabla, zgodnie z którym zastosowanie takiej warstwy powinno być możliwe albo po uzyskaniu odstępstwa od standardu albo na wyraźne życzenie Zamawiającego. 6. Wprowadzono nazewnictwo zgodnie z normą PN-HD 632 (np. NA2XS(FL)2Y) lub dotychczasowe „tradycyjne” (np. XRUHAKXS). 7. Wprowadzono zakres dot. dopuszczalnej temp. żyły powrotnej kabli WN przy zwarcu <250oC; 350oC>. 8. Wprowadzono mufy crossbondigowe (do krzyżowania żył powrotnych). 9. Dodano wymóg, że osprzęt kablowy WN (głowice i mufy) musi umożliwiać odpowiednio wyprowadzenie lub łączenie światłowodu do pomiaru temperatury kabla. Doprecyzowano wymogi dla tego światłowodu w kablu WN (w żyły powrotnej kabla). 10. Skorygowano zapisy dot. dokumentów jakościowych.
21	Zaktualizowano zapisy Załącznika Nr 34 „Standardy techniczne systemu zabezpieczenia technicznego stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN oraz punktów zasilających PZ i rozdzielni sieciowych RS. Dokument został dostosowany do aktualnych potrzeb Spółki. Najważniejsze zmiany: 1. Dodanie zapisu w pkt 1.3.2: <i>„Analiza ryzyka jest kluczowa przy decyzji o stosowaniu SOT i jego zakresu, dlatego:</i>

	1. powinna być przeprowadzona przed przystąpieniem do opracowania wytycznych programowych 2. powinna być opracowana przez komórkę odpowiedzialną za analizę ryzyka w Spółce 3. zgłoszenie potrzeby wykonania analizy oraz niezbędne dokumenty dostarcza komórka merytoryczna zajmująca się tworzeniem wytycznych programowych dla danego obiektu.” 4. Dodanie pkt. „4.1 Standard zasilania oraz łączenia sieci”. 5. Wprowadzenie zmian parametrów dla kamer. 6. Wprowadzenie zapisów dotyczących zastosowanych licencji i potrzebnych uprawnień. 7. Zmiana zakresu stosowania dotycząca SSP. 8. Usunięcie pkt 3.10 i 3.11, jako wykraczające poza zakres dokumentu. 9. Zmiana w zakresie zatwierdzania odstępstw z Zespołu przy Radzie Technicznej na Kierownik Biura Bezpieczeństwa.
22	Zaktualizowano zapisy Załącznika Nr 6 „Specyfikacja techniczna Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN i nn” poprzez: 1. wprowadzenie osprzętu w technologii termokurczliwej i hybrydowej, 2. dodanie głowic wtykowych prostych, 3. uszczegółowienie sposobu: sterowania pola w mufie oraz w głowicy, odtworzenia izolacji w mufach, powłoki zewnętrznej w mufach, 4. zaktualizowanie zapisów dot. głowic nn, 5. dodanie opisu dot. odtworzenia żyły powrotnej w mufach, 6. usunięcie pkt dot. muf przelotowych do łączenia kabli jednożyłowych o izolacji papierowo-olejowej, 7. dodanie nowego pkt dot. wymogów dla złączek i końcówek kablowych.
23	Zaktualizowano zapisy Załącznika Nr 36 „Standard Techniczny projektowania i budowy sieci SN i nn”. Wprowadzono następujące zmiany: 1. W pkt 1.3.1 zmieniono nazwy komórek merytorycznych w związku z wprowadzeniem nowego Regulaminu Organizacyjnego od dnia 1 lipca 2021 roku. 2. W pkt 3.1.1.35 wprowadzono wytyczne dla przyjmowania w obliczeniach technicznych wartości współczynnika K dla wkładek topikowych gF. 3. W pkt 3.1.2.22; 3.1.3.15; 3.1.3.41; 3.1.3.42 wprowadzono zmianę wynikającą z Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. 4. W pkt 3.1.4.1 zmniejszono ilość wymaganych egzemplarzy oraz uwzględniono projekt techniczny jako część składową kompletnego

	projektu budowlanego, a także doprecyzowano zapis o treści wymaganych zdjęć. 5. W pkt 3.2.3.4 w ust. 1 podkreślono, iż przedmiotem jest kompletny projekt budowlany oraz wprowadzono zmianę wynikającą z zmiany Prawa geodezyjnego i kartograficznego. 6. W pkt. 3.3 wprowadzono zmianę wynikającą z nowego Prawa Zamówień Publicznych. 7. W pkt. 5.1 zaktualizowano wykaz ustaw i rozporządzeń.
24	1. Dodano nowy załącznik nr 8a „Słupy z kompozytów do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn”. 2. Zaktualizowano Załącznik nr 26 „Słupowe stacje transformatorowe SN/nn”. W załączniku historia zmian opisano jakie zmiany zostały naniesione w dokumencie.
25	Zaktualizowano Załącznik nr 4 „Wnętrzowe stacje transformatorowe SN/nn”. W załączniku historia zmian opisano jakie zmiany zostały naniesione w dokumencie.
26	1. Usunięto załącznik nr 22 „Wyłączniki izolacyjne 110kV_v1”. 2. W pkt 4. zaktualizowano tytuł załącznika nr 20 „Przekładniki prądowe nn do infrastruktury AMI. Usunięto zapis „Wytyczne w zakresie montażu infrastruktury AMI w stacjach transformatorowych SN/nn”. 3. W pkt 4. zaktualizowano tytuł załącznika nr 26 „Słupowe stacje transformatorowe SN/nn”. Usunięto zapis dotyczący załączników do specyfikacji.
27	Zaktualizowano standardy techniczne, poprzez aktualizację poniższych załączników: Z33_Standard techniczny projektowania i budowy linii napowietrznych i kablowych 110 kV –zaktualizowano m. in. nazwy komórek organizacyjnych, usunięto słowo modernizacja, użyto słów remont, przebudowa, wykreślono zapisy dotyczące hierarchii stosowania poszczególnych standardów, specyfikacji czy wytycznych. Wskazano również, że od odstępstw należy uzyskiwać zgody zgodnie z Regulaminem funkcjonowania Rady Technicznej i Zespołów Technicznych Energa-Operator S.A. Z32_ Standard Techniczny projektowania i budowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN -zaktualizowano nazwy komórek zgodnie z Regulaminem organizacyjnym Energa-Operator S.A. dodano dodatkowe wymagania w zakresie dokumentacji projektowej dla zadań realizowanych w trybie postępowania publicznego oraz zaktualizowano wykaz regulacji wewnętrznych.
28	Zaktualizowano standardy techniczne, poprzez aktualizację poniższych załączników:

	Z14_ Rozdzielnica izolowana gazem (GIS) 110kV – zaktualizowano parametry wyłączników i odłączników zgodnie ze wcześniej przyjętymi standardami, połączono w jeden dokument wymagania Załącznika nr 14 – Rozdzielnica w izolacji gazowej (GIS) 110 kV i Załącznika nr 24 – Rozdzielnica napowietrzna izolowana gazem (GIS) 110 kV do Standardów technicznych w Energa-Operator S.A. – usunięto Załącznik nr 24 Z26_ Słupowe stacje transformatorowe SN/nn - Wprowadzone zmiany dotyczą: rezygnacji z konieczności stosowania zacisków V-klema z ramką stalową, rezygnacji z konieczności stosowania rozłączników bezpiecznikowych listwowych z elektroniczną kontrolą stanu wkładek bezpiecznikowych, wprowadzenia korekty wymaganych mostów kablowych w zależności od mocy transformatora, wprowadzenia możliwości stosowania maksymalnie czterech obwodów z rozłącznikami bezpiecznikowymi na stacji napowietrznej, wprowadzenia korekty wymaganych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań technicznych dostarczanych z każdą dostawą. Z36_Standard techniczny projektowania i budowy sieci SN i nn - Wprowadzone zmiany dotyczą głównie: wprowadzenia zapisów wynikających z zasad ochrony przed porażeniem i przepięciami na podstawie W22 ÷ W24, usunięciu definicji, które nie występują w specyfikacjach technicznych, dodano definicję ZIU, w pkt 3.1.3.14 i 3.1.3.44 zrezygnowano z wymogu określonego nazywania warstw w plikach CAD, w pkt 3.1.3.25 wprowadzono konieczność zamieszczania w projekcie informacji o albumach i normach, na podstawie których wykonano projekt, w pkt 3.4 wprowadzono zapis w zakresie uzyskiwania odstępstw zgodny z obowiązującym Regulaminem funkcjonowania Rady Technicznej i Zespołów Technicznych Energa-Operator S.A.
29	Zaktualizowano standardy techniczne, poprzez aktualizację poniższych załączników: Z4_Wnetrzowe stacje transformatorowe SN/nn – poprawiono zapis niskiego napięcia jako „nn”, uszczegółowiono wymagania dla przepustów kablowych (dwuelementowe, systemowe wodo- i gazoszczelne), rozbudowano zapisy dotyczące rozdzielnic z telesterowaniem, usunięto wymagania dla modułów elektronicznej kontroli stanu wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicach nn. Z6_Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN i nn – usunięto zapisy dotyczące końcówek kablowych zaprasowywanych SN, zaktualizowano zapisy o czasie żelowania, wykreślono punkty 3.3.8 o mufach końcowych prefabrykowanych SN oraz 3.4.4 o mufach końcowych kabli nn, usunięto mufy końcowe ze specyfikacji. Uszczegółowiono wymagania normy PN-HD 629.1 S2:2006 oraz konieczność stosowania jej zaktualizowanej wersji PN-HD 629-1-S3-2019-10, zaktualizowano wykaz niezbędnych norm dla końcówek i złączy kablowych, zaktualizowano normę N SEP-E-004.

	Z13_Izolatory liniowe, wsporcze i wiszące WN, SN i nn – zaktualizowano szablon, zaktualizowano normy i wymagania z nimi związane, zaktualizowano punkt 5 poprzez dodanie podpunktu 5.5.6 – informacji o dodaniu do certyfikatów załącznika z najważniejszymi parametrami wyrobu, zdefiniowano dla każdego izolatora istotne, wymagane parametry i ich minimalne wartości lub dopuszczalne zakresy. Z32_Standard Techniczny projektowania i budowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN – zdefiniowano podstawowy układ rozdzielni 110 kV jako H4, określono wymogi w przypadku konieczności dobudowy pola liniowego poza istniejącą rezerwą obiektu (przyłączenie komercyjne), uzupełniono wykaz skrótów, oznaczeń i definicji, wprowadzono separacje uziomu płotu względem uziomu kratowego stacji, doprecyzowano dokumenty w tym wymagania dla projektu budowlanego i wykonawczego, poprawiono korelację dokumentu z innymi specyfikacjami i standardami.
30	Zaktualizowano standardy techniczne, poprzez aktualizację poniższego załącznika: Z35_Standard Techniczny projektowania i budowy infrastruktury telekomunikacyjnej w obiektach Energa-Operator S.A. Zmianie uległ cały dokument - został podzielony na obiekty energetyczne, nieenergetyczne, linie światłowodowe napowietrzne oraz ziemne. Dodano wymagania związane z kontenerami telekomunikacyjnymi, wieżami telekomunikacyjnymi oraz stosowanymi oznaczeniami w infrastrukturze telekomunikacyjnej.
31	Zaktualizowano standardy techniczne, poprzez aktualizację poniższych załączników: Z31_Rozłączniki napowietrzne SN o budowie zamkniętej z zespołami telesterowania i telesygnalizacji - zaktualizowano wykaz norm, dostosowano formatowanie i szablon standardu, wykreślono zapis dotyczący sterowania zestyków głównych zbrojeniem pneumatycznym, zmieniono kategorie temperaturowe dla przekładników prądowych systemu wykrywania zwarc i dzielników napięciowych systemu pomiaru napięcia i zabezpieczeń, wprowadzono możliwość zastosowania techniki LTE dla modułów komunikacyjnych.
32	Zaktualizowano standardy techniczne, poprzez aktualizację Załącznika Nr 2 „Olejowe transformatory rozdzielcze SN/nn”, w którym dokonano zmiany szablonu dokumentu oraz następujących wymagań technicznych: a) rozszerzono badania o próbę wytrzymałości udarowej (pkt 3.2.2. i 3.5.3.8.), b) zaktualizowano napięcia zwarcia i typoszeręg mocy transformatorów (pkt 3.3.3.), c) zwiększono klasę zabezpieczenia antykorozyjnego (pkt 3.3.4. i 3.5.3.11.), d) określono maksymalne wymiary zewn. i masy transformatorów (pkt 3.3.4.),

	e) zaktualizowano wykaz norm (pkt 5).
33	Zaktualizowano standardy techniczne, poprzez aktualizację Załącznika Nr 3 a „Kable elektroenergetyczne SN i nn”, w którym dokonano zmiany następujących wymagań technicznych w zakresie kabli SN i nn: wprowadzono europejskie nazewnictwo, zmieniono przekroje, wprowadzono wymogi dotyczące zewnętrznych i wewnętrznych powłok kabli. Dostosowano uogólnione zasady stosowania przekroju żyły roboczej i żyły powrotnej kabli SN w sieciach Energa-Operator S.A. (odwołanie do standardu nr 36). Zaktualizowano listę norm. Szczegółowa lista zmian została wykazana w Załączniku Nr 3 a „Kable elektroenergetyczne SN i nn”.
34	Zaktualizowano standardy techniczne: Z02_Olejowe transformatory rozdzielcze SN/nn – wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE; Z04_Wnętrzne stacje transformatorowe – wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE, zmiana wymiarów zewnętrznych stacji zgodnie z ustaleniami PTPIREE, usunięcie zapisów dotyczących wykorzystania urządzeń zawierających SF6, dodanie do regulacji zewnętrznych Rozporządzenia 2024/573 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych, zmiana wymagań dla przepustów kablowych; Z09_Rozłączniki napowietrzne SN o budowie otwartej - wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE, usunięcie zapisów dotyczących wykorzystania urządzeń zawierających SF6, dodanie do regulacji zewnętrznych Rozporządzenia 2024/573 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych, doprecyzowanie zapisów dotyczących modułów telesterowania, wprowadzenie rozwiązania rozłącznika z komorami gaszeniowymi próżniowymi; Z12_Kable i osprzęt kablowy 110 kV – wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE; Z18_Rozdzielnice rozdziału pierwotnego SN – wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE, usunięcie wariantu izolacji SF6 rozdzielnic, wprowadzenie nowego wariantu izolacji gazowej o GWP < 1, usunięcie zapisów dotyczących wykorzystania urządzeń zawierających SF6, dodanie do regulacji zewnętrznych Rozporządzenia 2024/573 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych; Z27_Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN – wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE, usunięcie wariantu izolacji SF6 rozdzielnic, wprowadzenie nowego wariantu izolacji gazowej o GWP < 1, usunięcie zapisów dotyczących wykorzystania urządzeń zawierających SF6, dodanie do regulacji zewnętrznych Rozporządzenia 2024/573 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych;

	Z28_Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej – wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE, zmiana wymiarów zewnętrznych obudowy betonowej zgodnie z ustaleniami PTPIREE, dopuszczenie wykonania rozdzielnic 5-polowej, usunięcie wariantu izolacji SF6 rozdzielnic, wprowadzenie nowego wariantu izolacji gazowej o GWP < 1, usunięcie zapisów dotyczących wykorzystania urządzeń zawierających SF6, dodanie do regulacji zewnętrznych Rozporządzenia 2024/573 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych.
35	Zaktualizowano standardy techniczne poprzez dodanie nowego załącznika tj. załącznika nr 15a „wyłączniki próżniowe 110 kV.
36	Zaktualizowano standardy techniczne poprzez aktualizację Załącznika nr 1 „Kablowe rozdzielnice szafowe i szafki pomiarowe nn” – Aktualizacja norm. Doprecyzowanie wymaganej dokumentacji technicznej przy odbiorze robót. Wprowadzenie wymogu programu certyfikacji PC_5. Wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE. Usunięcie szafek pomiarowych dwulicznikowych słupowych/wnękowych/naściennych. Dodanie rozwiązania szafki KRSN-PP 630 A z wkładkami NH-3. Zmiana wymagań dotyczących KRSN, KRSN-PP oraz fundamentów.
37	Zaktualizowano standardy techniczne: Z28_Rozdzielnice wewnętrzne rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej – Aktualizacja zapisu dotyczącego ochrony rynku UE. Wprowadzenie nowych wymagań w zakresie obudów rozdzielnic. Doprecyzowanie wymagań odnośnie do instalacji uziemiającej wewnątrz obudowy. Doprecyzowanie wymagań dotyczących przepustów kablowych. Zmiana wymagania odporności obudowy na uderzenia mechaniczne z IK10 na IK7. Z31_Rozłączniki napowietrzne SN o budowie zamkniętej z zespołami telesterowania i telesygnalizacji – Wprowadzenie zapisu dotyczącego ochrony rynku UE. Wprowadzenie wymogu programu certyfikacji PC_5. Usunięcie wariantu izolacji SF6 rozłącznika. Wprowadzenie nowego wariantu izolacji gazowej o GWP < 1. Usunięcie zapisów dotyczących wykorzystania SF6. Dodanie do regulacji zewnętrznych Rozporządzenia 2024/573 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych. Wprowadzono dodatkowe wymagania w zakresie napędu elektrycznego.