

**INSTRUKCJA
EKSPLOATACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH
LINII KABLOWYCH**



ENERGA GDAŃSKA KOMPANIA ENERGETYCZNA SA

GDAŃSK , GRUDZIEŃ 2001R.

Podpisem stwierdzamy, że zapoznaliśmy się z niniejszą instrukcją i zobowiązujemy się do jej przestrzegania:

L.p.	Data potwierdzenia	Imię i nazwisko zapoznanego z instrukcją	Stanowisko zapoznanego z instrukcją	Podpis zapoznanego z instrukcją
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	9
1.1. Przedmiot instrukcji	9
1.2. Zakres instrukcji	9
1.3. Przeznaczenie instrukcji	9
1.4. Definicje	9
1.5. Dokumenty związane	11
2. Wymagania	14
2.1. Wymagania zdrowotne	14
2.2. Wymagania kwalifikacyjne	14
3. Eksploatacja linii kablowych	15
3.1. Zasady i standardy techniczne eksploatacji linii kablowych	15
3.2. Granica eksploatacji	16
3.3. Dokumentacja eksploatacyjna linii kablowych	17
3.4. Aktualizacja instrukcji	18
3.5. Szczegółowe i zbiorcze plany linii kablowych	18
3.6. Baza danych sieciowych	18
3.7. Obieg dokumentów eksploatacyjnych	19
3.8. Dokumentacja techniczna	19
4. Dokumentacja ruchowa	19
5. Dokumentacja utrzymania	19
6. Standard techniczny pracy linii	21
7. Przyjęcie linii kablowej do eksploatacji	22
7.1. Sprawdzenie wykonania i przyjęcie do eksploatacji nowej linii kablowej ..	22
7.2. Przyjmowanie do eksploatacji linii kablowej od innych użytkowników	23
7.3. Przyjmowanie do eksploatacji linii kablowych po remoncie lub przebudowie ..	24
8. Utrzymanie linii kablowych	25
9. Wymagania techniczne dla kablowej sieci rozdzielczej	25
10. Ruch linii kablowych	26
11. Załączanie i wyłączanie linii kablowych	27
12. Program pracy linii kablowych w sieci rozdzielczej	31
13. Ocena stanu technicznego linii kablowej	32
14. Diagnostyka techniczna	34
15. Pomiary eksploatacyjne	34
16. Pomiary obciążeń linii kablowej	35
17. Wymiana informacji eksploatacyjnych	35
18. Oględziny linii kablowych	36
19. Przeglądy linii kablowych	39
20. Konserwacje, naprawy i remonty	40
20.1. Konserwacje.....	40
20.2. Naprawa, usuwanie uszkodzeń linii kablowej	42
20.3. Sprawdzenia linii kablowych na napięcie do 18/30 kV w trakcie wykonywania czynności naprawczych	46
20.4. Podstawowe zasady naprawy uszkodzeń kabli 110 kV o izolacji papierowo-olejowej	47
20.5. Remonty	48
20.6. Zakończenie konserwacji, naprawy i remontu	50
21. Rezerwa osprzętu i kabli dla napraw awaryjnych	50
22. Obciążenie linii kablowej	51

23. Kontrola i sprawdzenie linii kablowej	52
23.1. Kontrola obciążenia linii kablowej	52
23.2. Sprawdzenia dla linii kablowej 110 kV o izolacji papierowo-olejowej	52
24. Pomiary i próby napięciowe linii kablowych	53
24.1. Pomiar zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych	53
24.2. Rezystancja żył roboczych i powrotnych	53
24.3. Rezystancja izolacji nowych linii kablowych	54
24.4. Próby napięciowe izolacji żył nowych kabli	55
25. Warunki zwarciove	55
26. Współpraca z operatorami systemu przesyłowego	55
27. Oddziaływanie linii kablowych na środowisko naturalne	55
28. Likwidacja linii kablowej	56
29. Zasady bezpieczeństwa pracy	57
29.1. Wymagania ogólne	57
29.2. Zasady bezpieczeństwa pracy przy usuwaniu uszkodzeń	58
29.3. Zasady bezpieczeństwa pracy przy oględzinach, pracach doraźnych, przeeglądach, konserwacjach, naprawach i remontach oraz pomiarach i próbach eksploatacyjnych	59
Załącznik nr 1	61
Załącznik nr 2	65
Załącznik nr 3	67
Załącznik nr 4	69
Załącznik nr 5	71
Załącznik nr 6	73

1. WSTEP

1.1. Przedmiot instrukcji

Przedmiotem instrukcji jest określenie zasad i czynności związanych z prawidłową eksploatacją elektroenergetycznych linii kablowych, zwanych w dalszej części instrukcji „liniami kablowymi”, w tym zapobieganie powstawania stanów awaryjnych, usuwania uszkodzeń linii kablowych przy uwzględnieniu szeregu indywidualnych właściwości technicznych eksploatowanych kabli i osprzętu kablowego.

W szczególnych przypadkach instrukcję należy uzupełnić i dostosować do indywidualnych wymagań związanych ze specjalnym wykonaniem linii kablowych, najnowszych, dotychczas nie stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych osprzętu kablowego i związanym z tym zagrożeniem dla obsługi i środowiska.

1.2. Zakres instrukcji

Instrukcja obejmuje swoim zakresem wszystkie linie kablowe eksploatowane przez operatora systemu rozdzielczego na napięcie do 110 kV włącznie.

1.3. Przeznaczenie instrukcji

Instrukcja przeznaczona jest dla osób zajmujących się eksploatacją (zatrudnionych na stanowiskach dozoru i eksploatacji) linii kablowych nN, SN i WN w przedsiębiorstwach sieciowych, spółkach dystrybucyjnych, zakładach energetycznych będących w rozumieniu ustawy Prawo Energetyczne operatorami systemu rozdzielczego. Zakres obowiązków osób zajmujących się eksploatacją wynika z ich uprawnień oraz wydanych im przez operatora sieci rozdzielczej upoważnień w związku z pełnionymi obowiązkami w zakresie eksploatacji sieci.

1.4. Definicje

- 1) Awaria - nagle, nieplanowane zdarzenie ruchowe, które zagraża:
 - a) realizacji umów sprzedaży energii elektrycznej i umów na świadczenie usług przesyłowych,
 - b) ciągłości zasilania w energię elektryczną do odbiorców,
 - c) bezpieczeństwu osób i mienia.
- 2) Ciąg linii kablowej - jest to linia kablowa przyłączona do jednego pola wyłącznikowego z zabezpieczeniami i przyłączonymi do niej bezpośrednio (bezwyłącznikowo) odbiornikami.
- 3) Czas trwania awarii - czas od chwili powstania awarii do chwili jej likwidacji.
- 4) Grupy podmiotów przyłączanych do sieci:
 - grupa I podmioty przyłączane bezpośrednio do sieci przesyłowej,
 - grupa II podmioty przyłączane bezpośrednio do sieci rozdzielczej, o napięciu znamionowym 110 kV oraz podmioty przyłączane do sieci rozdzielczej, które wymagają dostaw energii elektrycznej o parametrach innych niż standardowe albo podmioty posiadające jednostki wytwórcze współpracujące z siecią,

- grupa III podmioty przyłączane bezpośrednio do sieci rozdzielczej, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz niższym niż 110 kV,
- grupa IV podmioty przyłączane bezpośrednio do sieci rozdzielczej, o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV oraz mocy przyłączeniowej większej od 40 kW lub prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego w torze prądowym większym od 63 A,
- grupa V podmioty przyłączane bezpośrednio do sieci rozdzielczej, o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV oraz mocy przyłączeniowej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63 A,
- grupa VI podmioty przyłączane do sieci poprzez tymczasowe przyłącze, które będzie zgodnie z umową zastąpione przyłączem docelowym lub podmioty przyłączone do sieci na czas określony, lecz nie dłuższy niż 1 rok.
- 5) Linia kablowa - jest to kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, wraz z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie, łączące zaciski dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych albo jedno lub wielobiegunowych.
 - 6) Miejsce pracy - jest to odpowiednio przygotowane stanowisko pracy lub określona strefa pracy, w zakresie niezbędnym dla bezpiecznego wykonywania pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.
 - 7) Napięcie znamionowe linii kablowej w rozumieniu niniejszej instrukcji - jest to napięcie międzyprzewodowe, na jakim linia kablowa pracuje, bez względu na napięcie znamionowe kabli, których użyto do budowy linii.
 - 8) Obiekt elektroenergetyczny - jest to obiekt zawierający urządzenia elektroenergetyczne, przeznaczone do wytwarzania, przesyłania, przetwarzania, rozdzielania i odbioru energii elektrycznej, łącznie z budynkami i terenem służące do tego celu.
 - 9) Operator systemu przesyłowego - przedsiębiorstwo energetyczne posiadające koncesję na przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej za pomocą sieci przesyłowej, odpowiedzialne za ruch, utrzymanie i rozwój tej sieci oraz połączeń sieci przesyłowej z innymi sieciami, zapewniające bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej.
 - 10) Operator systemu rozdzielczego - przedsiębiorstwo energetyczne posiadające koncesję na przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej za pomocą sieci rozdzielczej, odpowiedzialne za ruch, utrzymanie i rozwój tej sieci oraz połączeń sieci rozdzielczej z innymi sieciami, zapewniające bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej.
 - 11) Prace doraźne - prace w zakresie eksploatacji obiektów, urządzeń i instalacji systemu elektroenergetycznego, nieplanowane, związane z usuwaniem drobnych usterek lub zapobieganiem powstawaniu awarii i zakłóceń.
 - 12) Prace w zakresie eksploatacji – to zbiór zabiegów wykonywanych w ocenianiu stanu technicznego obiektu, urządzenia lub instalacji sieci przesyłowej oraz prac odtwarzających jej wartość użytkową, obejmujący: diagnostykę techniczną, ocenę stanu technicznego, prace planowe i doraźne, likwidację skutków awarii oraz przyczyn zakłóceń, remonty, obsługę ruchową obiektów.
 - 13) Pracownicy upoważnieni - są to pracownicy, którzy w ramach swoich obowiązków służbowych lub na podstawie polecenia służbowego wykonują określone prace.
 - 14) Pracownicy uprawnieni - są to pracownicy, posiadający sprawdzone i właściwe kwalifikacje w zakresie eksploatacji danego rodzaju urządzeń elektroenergetycznych.
 - 15) Programy łączeniowe - procedury i czynności związane z operacjami łączeniowymi, próbami napięciowymi, tworzeniem układów przejściowych oraz włączeniami do

systemu elektroenergetycznego nowych obiektów, a także po dłuższym postoju związanym z modernizacją lub przebudową.

- 16) Prowadzący eksploatację urządzeń i instalacji elektroenergetycznych – podmiot prowadzący działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, dystrybucji lub obrotu energią elektryczną, zajmujący się eksploatacją własnych, bądź powierzonych na mocy stosownych umów lub porozumień, urządzeń i instalacji elektroenergetycznych, zatrudniający osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- 17) Prowadzenie ruchu sieci przesyłowej lub rozdzielczej – to realizacja przez operatora systemu przesyłowego lub rozdzielczego następujących funkcji w sieci przesyłowej lub rozdzielczej:
 - a) planowanie pokrycia zapotrzebowania na moc i energię,
 - b) planowanie pracy sieci przesyłowej lub rozdzielczej, dysponowanie mocą jednostek wytwórczych, kierowanie operacjami łączeniowymi, prowadzenie działań regulacyjnych,
 - c) wprowadzanie przerw i ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej, zapobieganie i usuwanie awarii systemowych i sieciowych,
 - d) wymiany informacji niezbędnej do prowadzenia ruchu sieci przesyłowej lub rozdzielczej.
- 18) Przedsiębiorstwo energetyczne – to podmiot gospodarczy prowadzący działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania, przetwarzania, przesyłania oraz dystrybucji energii elektrycznej.
- 19) Rozdzielnia – wyodrębniona część stacji transformatorowej lub stacji elektroenergetycznej, stanowiąca zespół urządzeń służących do rozdzielania energii elektrycznej, przystosowanych do tego samego napięcia znamionowego i zainstalowanych w tych samych warunkach pracy wraz z urządzeniami pomocniczymi.
- 20) Sieć rozdzielcza – sieć służąca do przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej o napięciu nie wyższym niż 110 kV.
- 21) Stacja elektroenergetyczna – zespół urządzeń służących do przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej, znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub ogrodzeniu albo umieszczonych na wspólnych konstrukcjach wsporczych, wraz z urządzeniami pomocniczymi.
- 22) Świadectwo kwalifikacyjne – jest to świadectwo stwierdzające spełnienie przez daną osobę odpowiednich wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pracy na stanowisku dozoru lub eksploatacji, w ustalonym zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, kontrolno-pomiarowym, montażu dla określonych rodzajów urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

1.5. Dokumenty związane

- 1) Ustawa z dnia 28 kwietnia 2000r. o systemie oceny zgodności, akredytacji oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 43, poz. 489).
- 2) Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. - Kodeks pracy – (Dz. U. z 1998r. Nr 21, poz. 94, Nr 106, poz. 668, Nr 113, poz. 717, z 1999r. Nr 99, poz. 1152, z 2000r. Nr 19, poz. 239 ze zmianami).
- 3) Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964r.- Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 16, poz. 93, z 1971r. Nr 27, poz. 252 ze zmianami).

- 4) Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. - Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. Nr 98, poz. 602 ze zmianami).
- 5) Ustawa z dnia 17 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 1989 r. Nr 30, poz. 163 ze zmianami).
- 6) Ustawa z 7.07.1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 ze zmianami.).
- 7) Ustawa z 4.04.1993r. o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251 ze zmianami).
- 8) Ustawa z 31.01.1980r. o ochronie i ukształtowaniu środowiska (Dz. U. z 1994r. Nr 49, poz. 196 ze zmianami).
- 9) Ustawa z 29.04.1985r. o gospodarce gruntami i wywłaszczeniu nieruchomości (Dz. U. Nr 30, poz. 127, z 1991r. ze zmianami).
- 10) Ustawa z 16.10. 1991r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 1991r. Nr 114, poz. 492 ze zmianami).
- 11) Ustawa z 10.04.1997r. Prawo Energetyczne (Dz. U. Nr 54, poz. 348 ze zmianami).
- 12) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 czerwca 1999r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz. U. Nr 59, poz. 623).
- 13) Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996r., w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w kodeksie pracy (Dz. U. 96. Nr 69, poz. 332 z późniejszymi zmianami).
- 14) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
- 15) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151, poz. 987).
- 16) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107, poz. 679).
- 17) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 grudnia 1998r. w sprawie określenia wzoru i zakresu ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 153, poz. 1007).
- 18) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 140, poz. 906).
- 19) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 19 października 1998r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. Nr 135, poz. 882).
- 20) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 grudnia 1998r. w sprawie określenia wzoru i zakresu ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych (Dz. U. 98. Nr 153, poz. 1007).
- 21) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. Nr 30, poz. 297).
- 22) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 maja 1999r. w sprawie określenia rodzajów materiałów stanowiących państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, sposobu i trybu ich gromadzenia i wyłączenia z zasobu oraz udostępniania zasobu (Dz. U. Nr 49, poz. 493).
- 23) Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 30 sierpnia 1996r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych,

- rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 122, poz. 576).
- 24) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. 96. Nr 62, poz. 288 z późniejszymi zmianami).
 - 25) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.
 - 26) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. Nr 85, poz. 957).
 - 27) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912).
 - 28) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne, oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. Nr 59, poz. 377 z 1998r., Dz. U. Nr 15, poz. 187 z 2000r.).
 - 29) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133).
 - 30) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 99 Nr 15, poz. 140).
 - 31) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 26 sierpnia 1991r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie (Dz. U. Nr 83, poz. 376).
 - 32) Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 97.129.844),
 - 33) Zasady Budowy Linii Kablowych. PTPiREE, Poznań 1999r.
 - 34) Ramowa instrukcja eksploatacji stacji elektroenergetycznych wysokich napięć. PTPiREE, Poznań 2001r.
 - 35) Pr PN - E - 05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - 36) PN-N-18001 i PN-N-18002: 1999 System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.
 - 37) PN-E-08501:1988 Tablice i znaki bezpieczeństwa.
 - 38) Oddziaływanie obiektów elektroenergetycznych na środowisko. PTPiREE, Poznań 2001r.
 - 39) Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. PTPiREE, Poznań 1999r.
 - 40) Ochrona przed przepięciami w typowych obiektach Zakładów Energetycznych. PTPiREE, Poznań 1999r.
 - 41) Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci rozdzielczej. PTPiREE, Poznań 2001r.
 - 42) Instrukcja prac pod napięciem przy elektroenergetycznych urządzeniach rozdzielczych i liniach kablowych do 1 kV. PTPiREE, Poznań 2000r.

- 43) Instrukcja prac pod napięciem przy elektroenergetycznych liniach napowietrznych do 1 kV. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 44) Instrukcja PPN przy urządzeniach elektroenergetycznych do 1 kV. PTPiREE, Poznań 1996r.
- 45) Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych. PTPiREE, Poznań 2000r.
- 46) Instrukcja łączy ruchowych w sieciach elektroenergetycznych. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 47) Instrukcja eksploatacji urządzeń oświetlenia. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 48) Instrukcja eksploatacji stacji transformatorowych SN/nN. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 49) Instrukcja eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych 110 kV. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 50) Instrukcja eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych z przewodami gołymi oraz izolowanymi niskich i średnich napięć. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 51) Instrukcja badań odbiorczych oraz przyjmowania urządzeń elektroenergetycznych do eksploatacji. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 52) Instrukcja badania zakłóceń w elektrowniach i sieciach elektroenergetycznych. PTPiREE, Poznań 2001r.
- 53) Instrukcja badania ciągłości zasilania odbiorców z sieci energetyki zawodowej. PTPiREE, Poznań 2001r.

2. WYMAGANIA

2.1. Wymagania zdrowotne

2.1.1. Pracownicy kierowani do wykonywania czynności ruchowych oraz prac eksploatacyjnych powinni posiadać (w zależności do wykonywanego zakresu prac) ważne zaświadczenie lekarskie, wydane przez lekarza medycyny pracy, wraz z zezwoleniem do pracy na wysokości oraz szczególnej sprawności psychofizycznej.

2.1.2. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach dozoru - ważne zaświadczenie lekarskie wydane przez lekarza medycyny pracy.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne

2.2.1. Poleceniodawca

Pracownik posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru oraz upoważnienie pracodawcy do wydawania poleceń na wykonanie prac oraz dla prac pod napięciem, odpowiednie upoważnienie pracodawcy do wydawania poleceń na wykonanie prac pod napięciem.

2.2.2. Koordynujący

Pracownik wyznaczony przez poleceniodawcę do sprawowania dozoru nad ruchem urządzeń, instalacji i sieci, przy których będzie wykonywana praca, posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru, a dla prac pod napięciem dodatkowo zapoznany z treścią odpowiedniej instrukcji do tych prac.

2.2.3. Kierownik robót

Pracownik wyznaczony przez poleceniodawcę posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru, do koordynowania prac różnych zespołów pracowników.

2.2.4. Dopuszczający

Pracownik wyznaczony przez poleceniodawcę, posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji, oraz upoważnienie do wykonywania czynności łączeniowych. Dla prac pod napięciem funkcję dopuszczającego pełni kierujący zespołem pracowników kwalifikowanych.

2.2.5. Nadzorujący

Pracownik wyznaczony przez poleceniodawcę posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru lub eksploatacji, wykonujący wyłącznie czynności dozoru.

2.2.6. Kierujący zespołem pracowników kwalifikowanych

Pracownik wyznaczony imiennie przez poleceniodawcę, posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji oraz dla prac pod napięciem odpowiednie upoważnienie wydane przez pracodawcę.

2.2.7. Kierujący zespołem pracowników nie będących zespołem pracowników kwalifikowanych

Pracownik wyznaczony imiennie przez poleceniodawcę, posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji lub nie posiadający takiego świadectwa, a posiadający umiejętności zawodowe w zakresie wykonywanej pracy i odpowiednie przeszkolenie w zakresie bhp.

2.2.8. Członek zespołu

Pracownik przeszkolony w zakresie bhp oraz posiadający umiejętności zawodowe i stosowne uprawnienia do wykonywanej pracy.

Dla prac pod napięciem pracownik posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji oraz odpowiednie upoważnienie pracodawcy do wykonywania prac pod napięciem.

3. EKSPLOATACJA LINII KABLOWYCH

3.1. Zasady i standardy techniczne eksploatacji linii kablowych

3.1.1. Wymagania ogólne

Zasady i standardy techniczne eksploatacji sieci rozdzielczej obejmują zagadnienia związane z:

- a) przyjmowaniem urządzeń i instalacji do eksploatacji,
- b) przekazaniem urządzeń do remontu lub wycofywaniem z eksploatacji,

- c) dokonywaniem uzgodnień z operatorami systemów przesyłowych i operatorami systemów rozdzielczych przy wykonywaniu prac eksploatacyjnych,
- d) prowadzeniem dokumentacji technicznej i prawnej.

3.1.1.1. Eksploatacja linii kablowych niskich, średnich i wysokich napięć obejmuje zagadnienia związane z:

- a) przeprowadzaniem okresowych oględzin, przeglądów i oceną stanu technicznego wraz z przyłączonymi do niej urządzeniami i instalacjami,
- b) przyjmowaniem do eksploatacji,
- c) przekazaniem do remontu lub wycofywaniem z eksploatacji,
- d) uzgodnieniem ze współpracującymi operatorami systemów przesyłowych i rozdzielczych przy wykonywaniu prac eksploatacyjnych,
- e) prowadzeniem dokumentacji eksploatacyjnej, technicznej i prawnej.

3.1.1.2. Eksploatację linii kablowych należy prowadzić w taki sposób, aby zapewnić:

- a) bezpieczną pracę systemu rozdzielczego,
- b) dotrzymanie parametrów i warunków umożliwiających dostarczanie energii elektrycznej o jakości wymaganej w odrębnych przepisach,
- c) zbieranie i udostępnianie zagregowanych danych oraz informacji niezbędnych dla prowadzenia bezpieczeństwa ruchu sieci,
- d) wymaganą niezawodność zasilania energią elektryczną,
- e) bezpieczeństwo obsługi i otoczenia,
- f) minimalną uciążliwość dla środowiska,
- g) optymalną żywotność.

3.1.1.3. Właściciel linii kablowej może na podstawie odpowiedniej umowy powierzyć prowadzenie eksploatacji linii kablowej innemu podmiotowi.

3.1.1.4. Utrzymanie linii kablowych w należyтым stanie technicznym polega na poddawaniu tych linii:

- a) oględzinom,
- b) przeglądom,
- c) konserwacjom,
- d) remontom,
- e) okresowym pomiarom i próbom eksploatacyjnym.

3.1.1.5. Osprzęt kablowy i urządzenia przyłączone do linii kablowych powinny posiadać właściwe oznaczenia, jeżeli odrębnymi przepisami:

- a) wydano dla osprzętu i urządzeń certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną w odniesieniu do osprzętu lub urządzeń nie objętych certyfikacją określoną w punkcie 1.

3.2. Granica eksploatacji

Granicę linii kablowej stanowią głowice kablowe, głowice konektorowe kabli lub końcówki kablowe przy bezgłowicowym zakończeniu linii. Włączony w linię kablową

odcinek linii napowietrznej zalicza się do tej linii pod warunkiem, że odcinek linii kablowej jest dłuższy od linii napowietrznej. Odcinki linii napowietrznych eksploatuje się wg „Instrukcji eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych”. Jeżeli odcinek linii kablowej jest krótszy od linii napowietrznej zostaje zaliczony do linii napowietrznych, a eksploatację tego odcinka prowadzi się wg niniejszej instrukcji. Granice eksploatacyjne linii kablowych lub ich odcinków powinny być ściśle określone przez operatora systemu przesyłowego, rozdzielczego lub przedsiębiorstwa sieciowe, przy czym zaleca się, aby w punkcie granicznym zainstalowany był odłącznik.

3.3. Dokumentacja eksploatacyjna linii kablowych

3.3.1. Eksploatacja linii kablowych prowadzona jest w oparciu o dokumentację:

- a) prawną,
- b) techniczną,
- c) ruchową,
- d) utrzymania.

3.3.2. Dokumentacja eksploatacyjna linii kablowych obejmuje:

- a) dokumenty przyjęcia do eksploatacji, w tym protokoły przeprowadzonych prób i pomiarów oraz dokumenty gwarancyjne,
- b) książki obiektów budowlanych,
- c) dokumentację techniczną wraz z uzgodnieniami,
- d) instrukcje eksploatacji urządzeń stanowiących elementy linii kablowych wraz z niezbędnymi załącznikami,
- e) dokumenty dotyczące oględzin, przeglądów, konserwacji, napraw i remontów, w tym dokumenty dotyczące rodzaju i zakresu uszkodzeń i wykonanych napraw,
- f) protokoły z wynikami wykonanych prób i pomiarów prac planowych i doraźnych,
- g) protokoły badania awarii i zakłóceń,
- h) statystykę uszkodzeń i zakłóceń, w tym ewidencję wyłączeń zwarciovych,
- i) wykaz niezbędnych części zamiennych,
- j) szczegółowe i zbiorcze plany linii kablowych,
- k) dokumenty z przeprowadzonej oceny stanu technicznego,
- l) karty ewidencyjne linii.

3.3.2. Dokumentacja eksploatacyjna kablowej sieci rozdzielczej jest uzgadniana w zakresie wymogów ochrony środowiska z właściwymi terytorialnie władzami, jeśli uzgodnienia takie są wymagane odrębnymi przepisami.

3.3.3. Dokumentacja eksploatacyjna powinna znajdować się w jednostce wyznaczonej przez operatora sieci rozdzielczej odpowiedzialnej za eksploatację linii kablowej zgodnie z zasadami archiwizacji i ochronie danych niejawnych.

3.3.4. Elementami dokumentacji prawnej niezbędnymi do celów eksploatacyjnych są:

- a) egzemplarz projektu budowy linii kablowej,
- b) dokumenty gwarancyjne.

3.3.5. Linie kablowe powinny posiadać książki obiektu budowlanego według podziału:

- a) linie kablowe do 1 kV – zbiorczo dla określonego obszaru charakteryzującego się podobnymi warunkami eksploatacyjnymi,

- b) linie kablowe od 1 do 100 kV – dla linii zasilanych z jednej stacji,
- c) linie kablowe o napięciu znamionowym 110 kV – indywidualne dla każdego obiektu.

3.4. Aktualizacja instrukcji

3.4.1. Operator systemu rozdzielczego zapewnia stałą aktualizację dokumentacji eksploatacyjnej kablowej sieci rozdzielczej na bieżąco aktualizując:

- a) dokumentację prawną, techniczną, utrzymania i ruchu - dla linii kablowych i obiektów z nią związanych,
- b) dokumentację techniczną - dla wyposażenia i urządzeń.

3.4.2. Aktualizacja dokumentacji eksploatacyjnej powinna być wykonana niezwłocznie po wprowadzeniu zmian w:

- a) przepisach prawnych będących podstawą prawną opracowania oraz zmian w dokumentach związanych z instrukcją,
- b) wyniku napraw, remontów, przebudowy, rozbudowy linii kablowych, względnie po zmianie tras ulic czy zmianie zabudowy.

3.4.3. Aktualizację instrukcji przeprowadza operator systemu rozdzielczego wypełniając kartę aktualizacji podając:

- a) datę aktualizacji,
- b) przyczynę aktualizacji,
- c) dotychczasowe i nowe brzmienie zmienianego fragmentu lub tekst uzupełnienia.

3.5. Szczegółowe i zbiorcze plany linii kablowych

3.5.1. Szczegółowe plany linii kablowych dla celów eksploatacyjnych powinny być wykonywane w podziałce 1:500. Na planach tych powinny być naniesione i opisane wszystkie ułożone linie kablowe wraz z mufami, przepustami itp. oraz powinny być podane odległości poziome linii lub części linii od stałych punktów terenu.

3.5.2. Zbiorcze plany sieci kablowych dla celów eksploatacyjnych powinny być wykonywane oddzielnie dla sieci SN i WN w podziałce 1:10000, dla sieci niskiego napięcia w podziałce 1:5000. Na planach tych powinny być naniesione linie kablowe i stacje, nie wymaga się natomiast uwidaczniania i wymiarowania muf, przepustów itp.

3.5.3. Operator systemu rozdzielczego szczegółowe i zbiorcze plany linii kablowych powinien posiadać w formie graficznej i w miarę możliwości w formie cyfrowej.

3.6. Baza danych sieciowych

Operator systemu rozdzielczego prowadzi bazę danych sieciowych ewidencjonującą stany pracy kablowej sieci rozdzielczej.

3.7. Obieg dokumentów eksploatacyjnych

Operator systemu rozdzielczego opracowuje obieg dokumentów eksploatacyjnych.

3.8. Dokumentacja techniczna

3.8.1. Do dokumentacji technicznej linii kablowej przyjętej do eksploatacji zalicza się:

- a) projekt techniczny linii i jeśli występują, projekt techniczny urządzeń dodatkowych,
- b) rysunki wykonawcze, wykaz urządzeń i części zamiennych.

3.8.2. Projekt techniczny linii powinien zawierać dane dotyczące kabli, osprzętu kablowego i jeśli występują, urządzeń dodatkowych (np. pomieszczeń muf zaporowych, instalacji olejowej itp.).

3.8.3. Rysunki wykonawcze trasy linii sporządza się w podziałce 1:250. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się podziałkę 1:500. Rysunki te powinny zawierać:

- a) dane znamionowe użytych odcinków kabli,
- b) treść napisów na oznacznikach kablowych oraz typy zastosowanego osprzętu,
- c) współrzędne położenia kabla, nawiązane do stałych punktów terenu,
- d) współrzędne położenia miejsc ułożenia muf, osłon (przepustów), skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi w nawiązaniu do stałych punktów terenu, przy czym na rysunkach powinny być uwidocznione urządzenia, znajdujące się w odległości co najmniej do 0,5 m od linii kablowej,
- e) głębokość ułożenia kabla,
- f) rodzaj pokrycia i przegród oraz zwymiarowane pionowe przekroje trasy w miejscach skomplikowanych skrzyżowań i zbliżeń.

3.8.4. W przypadku pojedynczych linii kablowych, przebiegających przez tereny o rzadkiej zabudowie, dopuszcza się sporządzenie rysunków wykonawczych tras linii w podziałce nie przekraczającej 1:1000.

4. DOKUMENTACJA RUCHOWA

Dokumentację ruchową należy posiadać i na bieżąco aktualizować zgodnie z zasadami określonymi w ustawie „Prawo energetyczne” oraz „Instrukcji Ruch i Eksploatacji Sieci Rozdzielczej” przyjętej do stosowania u operatora sieci.

5. DOKUMENTACJA UTRZYMANIA

5.1. Dokumentacja utrzymania linii kablowej powinna zawierać:

- a) dokumenty przyjęcia linii do eksploatacji (protokoły pomiarów sprawdzeń, atesty i inne),
- b) szczegółowe plany linii,
- c) karty utrzymania linii,
- d) dokumenty dotyczące oględzin, remontów oraz ocen stanu technicznego,
- e) wyniki prób i pomiarów okresowych,
- f) dokumenty dotyczące zakłóceń i uszkodzeń,

- g) wykaz nietypowych części zapasowych (w zależności od potrzeb),
- h) wymagania związane z ochroną środowiska,
- i) operacje łączeniowe,
- j) wykaz osób uprawnionych do wydawania poleceń do pracy przy liniach kablowych.

5.2. W skład dokumentacji utrzymania wchodzi karty:

- a) ewidencji linii kablowych (karta ewidencyjna linii kablowej – załącznik nr 6),
- b) oględzin linii kablowych (karta oględzin linii kablowej – załącznik nr 2),
- c) ewidencji awarii linii kablowych (załącznik nr 3),
- d) ocen stanu technicznego (karta eksploatacyjna linii kablowej – załącznik nr 5),
- e) robót kablowych - (karta eksploatacyjna linii kablowej – załącznik nr 7),
- f) statystyczne awarii kabli energetycznych – (załącznik nr 4).

5.3. Dodatkowo w skład dokumentacji utrzymania zalicza się protokół próby stanu izolacji kablowej, protokoły z kontroli według potrzeb.

5.4. Szczegółowe plany linii kablowych w formie graficznej powinny być wykonywane w podziale 1:500. Na planach dotyczących terenów miejskich powinny być naniesione i opisane wszystkie linie kablowe ułożone na danej ulicy wraz z rzędnymi, typami muf, przepustów, typu kanalizacji kablowej, kanałów lub tuneli kablowych, itp. oraz powinny być podane odległości poziome linii lub części linii od stałych punktów terenu, najlepiej reperów.

5.5. Karta ewidencyjna linii kablowej powinna zawierać:

- a) dane zawarte w dokumentacji technicznej,
- b) dane znamionowe kabla i osprzętu,
- c) oznaczenie linii,
- d) dane personalne osób montujących osprzęt,
- e) dane o warunkach atmosferycznych w czasie montażu osprzętu,
- f) daty układania i montażu,
- g) wartości dopuszczalnych obciążeń linii,
- h) wyniki prób odbiorczych i pomiarów dodatkowych.

5.6. Zaleca się określać w karcie ewidencyjnej takie dane jak rodzaj gruntu oraz rodzaj i długości zastosowanych dodatkowych osłon chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.7. Karta ewidencyjna powinna zawierać dostateczną ilość miejsca do wpisywania danych o ewentualnych naprawach linii oraz wyników badań po usunięciu uszkodzeń.

5.8. Operator sieci podejmuje decyzję o posiadaniu wykazu urządzeń i części zamiennych, obejmujący swoim zakresem te urządzenia, narzędzia i części zamienne

(osprzęt, kable), które są zawarte w projekcie technicznym linii i są niezbędne do prawidłowej eksploatacji linii.

5.9. Wykaz urządzeń i części zamiennych wymagany jest dla linii o napięciu 110 kV i SN (zalecany dla linii nN) oraz linii kablowych, w których zastosowano nowe technologie lub osprzęt specjalny.

5.10. Aktualizacja dokumentacji utrzymania powinna być wykonana niezwłocznie po wprowadzeniu zmian w liniach kablowych w wyniku napraw, remontów, przebudowy lub budowy nowych odcinków linii kablowych, względnie po zmianie tras ulic czy zmianie zabudowy.

6. STANDARD TECHNICZNY PRACY LINII

6.1. Standard techniczny eksploatowanych linii kablowych systemu rozdzielczego obejmuje zagadnienia związane z:

- a) przyjmowaniem linii kablowych do eksploatacji,
- b) przekazaniem linii kablowych do remontu lub wycofaniem z eksploatacji,
- c) dokonywaniem uzgodnień z operatorem systemu przesyłowego i operatorami systemów rozdzielczych wykonywania prac eksploatacyjnych,
- d) prowadzeniem dokumentacji technicznej i prawnej.

6.2. W standardowym trybie operator sieci rozdzielczej, w składzie której eksploatowane są linie kablowe, dokonuje ich systematyki według grupy podmiotów przyłączanych liniami kablowymi.

6.3. Operator systemu rozdzielczego opracowuje standardy jakościowe prowadzonej działalności mające na celu właściwą obsługę odbiorców. Dla linii kablowych zakres ten obejmuje między innymi:

- a) opis stanu istniejącego linii kablowych przyłączonych do sieci rozdzielczej,
- b) dane prognozowane charakteryzujące linie kablowe sieci w perspektywie 15 lat.

6.4. Operatorzy systemów rozdzielczych przekazują do operatora systemu przesyłowego dane standardowe opisujące sieci rozdzielcze o napięciu 110 kV i przyłączone do nich podmioty w stanie normalnym, w minionym szczycie jesienno-zimowym oraz w stanie normalnym, w minionej dolinie letniej obejmujące:

- a) schematy, plany i konfigurację sieci kablowej,
- b) dane o liniach kablowych.

6.5. Operatorzy systemów rozdzielczych przyłączeni do sieci przesyłowej aktualizują lub przekazują nowe dane standardowe co dwa lata operatorowi systemu przesyłowego.

7. PRZYJĘCIE LINII KABLOWEJ DO EKSPLOATACJI

7.1. Sprawdzenie wykonania i przyjęcie do eksploatacji nowej linii kablowej

7.1.1. Sprawdzenie jakości linii kablowej należy wykonywać przez przeprowadzenie jej oględzin oraz wykonanie pomiarów kontrolnych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się miejscowe odkrywanie (odkopywanie) linii kablowej.

7.1.2. Kompletna dokumentacja powykonawcza linii kablowej, sprawdzona przez ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego i zaakceptowana przez operatora systemu rozdzielczego, daje podstawę do rozpoczęcia czynności związanych z przyjęciem do eksploatacji nowej linii kablowej.

7.1.3. Przyjęcie do eksploatacji nowej linii kablowej następuje po przeprowadzeniu pełnych prób i pomiarów oraz stwierdzeniu spełniania przez przyjmowaną do eksploatacji linię kablową warunków określonych w zawartych umowach, warunkach technicznych budowy urządzeń elektroenergetycznych, wykonywania i odbioru robót, a także warunków zawartych w dokumentacji projektowej.

7.1.4. Linię kablową o napięciu znamionowym 110 kV przed przyjęciem do eksploatacji należy poddać ruchowi próbnemu.

7.1.5. Warunki ruchu próbnego dla kabla o napięciu znamionowym 110 kV, poza 72 godzinnym czasem trwania, są ustalane pomiędzy właścicielem lub podmiotem prowadzącym eksploatację linii kablowej, operatorem systemu rozdzielczego, operatorem sieci przesyłowej i wykonawcą prac, a w uzasadnionych przypadkach również z producentem kabla i producentem zastosowanego osprzętu.

7.1.6. Urządzenia przyłączone do sieci 110 kV, SN i nN muszą być przystosowane do warunków zwarciovych w miejscu ich przyłączenia do systemu rozdzielczego.

7.1.7. Operator systemu rozdzielczego powołuje komisję odbioru linii kablowej, w celu stwierdzenia poprawności wykonania według zasad określonych w „Instrukcji badań odbiorczych oraz przyjmowania urządzeń elektroenergetycznych do eksploatacji”.

7.1.8. Przyjęcie do eksploatacji nowej linii kablowej może nastąpić tylko wtedy, gdy posiada ona kompletną dokumentację eksploatacyjną i nie zawiera żadnych braków lub wad.

7.1.9. Do dokumentacji eksploatacyjnej nowej linii kablowej zalicza się:

- a) dokumentację prawną,
- b) protokół zakwalifikowania pomieszczeń kablowych, szybów oraz tuneli do odpowiedniej kategorii niebezpieczeństwa pożarowego i zagrożenia wybuchem (jeśli dotyczy),
- c) opracowania techniczne dotyczące obiektu:
 - ekspertyzy,
 - badania techniczne obiektu,
 - opinie,
 - orzeczenia techniczne.
- d) projekt techniczny linii,
- e) rysunki wykonawcze trasy linii,
- f) rysunki wykonawcze urządzeń dodatkowych,

- g) kartę ewidencyjną linii,
- h) wykaz urządzeń i części zamiennych,
- i) instrukcję eksploatacji,
- j) protokół z pomontażowych badań odbiorczych z wynikiem pozytywnym.

7.1.10. Protokoły z pomontażowych badań odbiorczych podlegają zatwierdzeniu przez operatora systemu rozdzielczego.

7.1.11. Każdy dopuszczony odcinek kabla powinien posiadać odrębny protokół z wynikami przeprowadzonych badań pomontażowych.

7.1.12. Propozycje programów łączeniowych nowej linii kablowej 110 kV, wymagających zatwierdzenia przez operatora systemu przesyłowego, przejmujący linię do eksploatacji przesyła w terminie 15 dni roboczych przed planowaną datą łączeń.

7.2. Przyjmowanie do eksploatacji linii kablowej od innych użytkowników

7.2.1. Przyjęcie do eksploatacji linii kablowej od innych użytkowników nie będących operatorami systemu rozdzielczego należy wykonywać na zasadach określonych w umowie pomiędzy stronami, z zachowaniem aktualnych uregulowań prawnych.

7.2.2. Przejęciu podlega kompletna dokumentacja prawna, eksploatacyjna i techniczna.

7.2.3. Przyjęcie do eksploatacji linii kablowej od innego użytkownika może odbyć się na zasadach określonych w niniejszej instrukcji, jak dla linii nowej, jednakże dla linii, których budowa została wcześniej zakończona przy przyjmowaniu należy:

- a) sprawdzić kompletność przekazanej dokumentacji prawnej i technicznej stwierdzając ten fakt w protokóle,
- b) wykonać w zależności od potrzeb inwentaryzację budowlaną i geodezyjną linii kablowej,
- c) uzyskać potwierdzone protokołem pozytywne wyniki pełnej diagnostyki eksploatacyjnej z próbą napięciową włącznie,
- d) sprawdzić trasę linii kablowej.

7.2.4. W przypadku przyjęcia do eksploatacji linii kablowej o właściwościach, urządzeniach lub elementach nieznanymi personelowi eksploatacyjnemu operatora systemu rozdzielczego, należy przeprowadzić niezbędne szkolenie tego personelu.

7.2.5. W przypadku przyjmowania linii pracującej nie wymaga się wykonywania badań odbiorczych linii pod warunkiem, że współpracuje ona z siecią operatora systemu rozdzielczego przejmującego ją do eksploatacji.

7.2.6. W przypadku przyjmowania linii kablowej od innego operatora sieci dopuszcza się ograniczenie zakresu przekazywanej linii do dokumentacji eksploatacyjnej, prawnej i utrzymania.

7.2.7. Dopuszczenie to nie dotyczy linii wykonanej kablami na napięciu 110 kV, dla której ze względu na ważność linii, należy wykonać pomiar:

- a) rezystancji pętli żył,

- b) rezystancji izolacji,
- c) pojemności kabla,
- d) szczelności powłoki ochronnej,
- e) prędkości propagacji fal dla ustalenia nierównomierności impedancji falowej.

7.2.8. Przyjęcie linii kablowej do eksploatacji od innego operatora sieci lub użytkownika powinno być potwierdzone protokołem po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków lub wad.

7.2.9. Protokół powinien być zatwierdzony przez operatora sieci przyjmującego linię kablową do eksploatacji.

7.3. Przyjmowanie do eksploatacji linii kablowych po remoncie lub przebudowie

7.3.1. Przyjęcie do eksploatacji linii kablowej po remoncie lub przebudowie może nastąpić po sprawdzeniu i wykonaniu pomiarów linii w pełnym zakresie na zasadach określonych dla linii nowych.

7.3.2. W przypadku przyjmowania do eksploatacji linii kablowej po remoncie lub przebudowie, dla której nie uległa zmianie trasa jej ułożenia oraz nie uległy zmianie stosunki prawne, dopuszcza się wprowadzenie zmian i uzupełnień w istniejącej dokumentacji technicznej i eksploatacyjnej.

7.3.3. Jeśli na remont lub przebudowę linii kablowej została opracowana dokumentacja według zasad określonych w ustawie Prawo budowlane i został ustanowiony nadzór inwestorski - przyjęcie do eksploatacji może odbyć się wyłącznie na zasadach określonych w punkcie 7.1., jak dla linii nowej.

7.3.4. Komisja powołana do odbioru linii kablowej po remoncie lub przebudowie sporządza i przekazuje operatorowi systemu rozdzielczego protokół odbioru z wnioskiem o przyjęcie linii do eksploatacji na zasadach ustalonych w „Instrukcji badań odbiorczych oraz przyjmowania urządzeń elektroenergetycznych do eksploatacji”, a w szczególności po:

- a) sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- b) uzyskaniu pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych oraz dokonaniu kontroli prawidłowości działania,
- c) uzyskaniu pozytywnych wyników z przeprowadzonego ruchu próbnego (jeśli został ustanowiony),
- d) sprawdzeniu kompletności i poprawności dokumentacji prawnej, technicznej i eksploatacyjnej.

7.3.5. W przypadku przyjmowania do eksploatacji linii kablowej o właściwościach, urządzeniach lub częściach nieznanymi personelowi eksploatacyjnemu należy przeprowadzić niezbędne szkolenie personelu.

8. UTRZYMANIE LINII KABLOWYCH

8.1. Operator systemu rozdzielczego zapewnia pełną sprawność techniczną kablowej sieci rozdzielczej jej obiektów, urządzeń i instalacji poprzez wykonywanie niezbędnych prac eksploatacyjnych.

8.2. Operator systemu rozdzielczego - uwzględniając w szczególności planowanie pracy systemu rozdzielczego, prace planowane przez podmioty zaliczane do II, III, IV i VI grupy przyłączeniowej mogące mieć wpływ na pracę kablowej sieci rozdzielczej - opracowuje roczny plan prac eksploatacyjnych dla linii kablowych obejmujące:

- a) oględziny i przeglądy,
- b) konserwacje i remonty,
- c) prace z zakresu ochrony środowiska naturalnego.

8.3. Do prac eksploatacyjnych w sieci rozdzielczej zalicza się zbiór zabiegów wykonywanych dla rozeznania stanu technicznego linii kablowych, obiektów i urządzeń i instalacji z nimi związanych oraz prace odtwarzające ich wartość użytkową obejmujące:

- a) ocenę stanu technicznego,
- b) prace planowe i doraźne zabiegi eksploatacyjne,
- c) likwidację skutków awarii oraz przyczyn zakłóceń,
- d) konserwacje, remonty i modernizacje.

8.4. Eksploatację linii kablowych operator sieci rozdzielczej może powierzyć tylko osobom posiadającym wymagane, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, kwalifikacje do wykonywania prac dla osób dozoru lub eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, napraw i prac kontrolno-pomiarowych.

8.5. Wykonywanie prac pod napięciem przy eksploatacji linii kablowych może odbywać się tylko na podstawie opracowanych i przyjętych do stosowania zasad przez osoby przeszkolone i posiadające uprawnienia w tym zakresie.

9. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA KABLOWEJ SIECI ROZDZIELCZEJ

9.1. Parametry charakteryzujące linie kablowe w sieci rozdzielczej to między innymi:

- a) parametry elementów sieci (impedancje, admitancje, obciążalności prądowe i inne),
- b) parametry stanu sieci (częstotliwość, napięcia, prądy, moce),
- c) parametry zwarciowe w węzłach sieci, w tym również współpracującej sieci przesyłowej,
- d) parametry niezawodnościowe,
- e) parametry charakteryzujące jakość dostarczanej energii elektrycznej.

9.2. Parametrami stanu charakteryzującymi współpracę sieci przesyłowej z sieciami rozdzielczymi dla kabli 110 kV są:

- a) pobory mocy czynnych i biernych w punktach zasilania sieci rozdzielczych z sieci przesyłowej w stanach normalnych, remontowych i awaryjnych,
- b) niezawodności zasilania sieci rozdzielczych w poszczególnych punktach zasilania,

c) poziomy napięć po dolnych stronach transformatorów 220/110 kV i 400/110 kV.

9.3. Poziomy napięć w węzłach sieci przesyłowej oraz w koordynowanych przez operatora systemu przesyłowego elementach sieci rozdzielczej w tym linii kablowych, 110 kV powinny być utrzymywane w następujących przedziałach:

- a) stan pracy normalnej - wartości napięć w węzłach wytwórczych sieci powinny zawierać się w granicach 110-123 kV w przypadku sieci 110 kV (dotyczy to także węzłów zasilanych z transformatorów 400/110 kV lub 220/110 kV),
- b) stan pracy zakłóceniewej - wartości napięć w węzłach wytwórczych sieci powinny zawierać się w granicach 105-123 kV w przypadku sieci 110 kV (dotyczy to także węzłów zasilanych z transformatorów 400/110 kV lub 220/110 kV).

10. RUCH LINII KABLOWYCH

10.1. Każda linia kablowa powinna być przydzielona do obsługi ruchowej odpowiedniej Dyspozycji Ruchu.

10.2. Dyspozycja kieruje ruchem linii poprzez dyżurnych ruchu, stałych dyżurnych stacji, dyżurnych pogotowia sieciowego i innych wyznaczonych pracowników.

10.3. Operator systemu rozdzielczego prowadzi ruch i eksploatację sieci rozdzielczej będąc między innymi zobowiązany przepisami do:

- a) utrzymania linii kablowych sieci w należyтым stanie technicznym oraz jej połączeń z innymi sieciami,
- b) zapewnienia ciągłości, niezawodności i efektywności funkcjonowania linii kablowych,
- c) rozwoju sieci oraz połączeń z innymi sieciami w celu zapewnienia ciągłości dostarczania energii elektrycznej.

10.4. Eksploatacja elektroenergetycznych sieci kablowych, będących własnością przedsiębiorstwa sieciowego z obsługą innego podmiotu jest prowadzona na zasadach określonych w zawartej umowie.

10.5. Wszystkie prace wykonywane w systemie rozdzielczym są prowadzone w uzgodnieniu z operatorem systemu rozdzielczego, odpowiedzialnym za prowadzenie ruchu sieci rozdzielczej, w której mają być wykonane prace eksploatacyjne.

10.6. Operator systemu rozdzielczego dokonuje niezbędnych uzgodnień z operatorem systemu przesyłowego w zakresie terminów planowanych prac eksploatacyjnych prowadzonych na elementach systemu rozdzielczego, w tym liniach kablowych, podlegających koordynacji z operatorem systemu przesyłowego określonych w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Rozdzielczej”.

10.7. Prowadzenie ruchu linii kablowej 110 kV o izolacji papierowo-olejowej musi uwzględniać oprócz stałego monitorowania parametrów elektrycznych jej indywidualne cechy związane z konfiguracją terenu, długością odcinków, ilością stosowanych muf zaporowych i związanym z tym ciśnieniem oleju wewnątrz kabla.

10.8. Wyłączenie awaryjne linii kablowych może nastąpić w przypadku, gdy:

- a) zachodzi ewidentne zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzkiego,
- b) zachodzi obawa powstania pożaru lub w przypadku jego powstania,
- c) przeciążenie prądowe linii utrzymuje się ponad ustalone wartości,
- d) zadziała sygnalizacja obniżenia się ciśnienia oleju w instalacji olejowej kabli 110 kV.

10.9. Po wyłączeniu awaryjnym personel ruchowy podejmuje działania w celu ratowania ludzi i mienia według odrębnie opracowanych procedur, a dla kabli z izolacją olejową w przypadku rozszczelnienia instalacji, powodującej wyciek oleju, podejmuje natychmiastową akcję uszczelnienia instalacji oraz zatrzymania wycieku i nie dopuszcza do skażenia środowiska naturalnego.

11. ZAŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE LINII KABLOWYCH

11.1. Załączanie i wyłączanie linii kablowej powinno być wykonywane przez personel ruchowy przedsiębiorstwa sieciowego, któremu dana linia podlega pod tzw. operatywne kierowanie.

11.2. Procedury i czynności związane z operacjami łączeniowymi, próbami napięciowymi, tworzeniem układów przejściowych oraz włączeniami do systemu elektroenergetycznego nowych linii kablowych o napięciu 110 kV, a także po dłuższym ich postoju związanym z modernizacją lub przebudową operatorzy systemu przesyłowego i rozdzielczego uzgadniają i przekazują dane określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej”, „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Rozdzielczej” oraz „Instrukcji Łączeń Ruchowych w Sieciach Elektroenergetycznych”.

11.3. Propozycje programów łączeniowych linii kablowej 110 kV wymagających zatwierdzenia przez operatora systemu przesyłowego przyjmujący do eksploatacji po remoncie lub modernizacji przesyła w terminie 15 dni roboczych przed planowaną datą łążeń.

11.4. Wszelkie czynności związane z załączaniem i wyłączaniem linii kablowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami i postanowieniami instrukcji ruchowych.

11.5. Przed wydaniem zgody na załączenie pod napięcie lub pod obciążenie linii kablowej 110 kV połączonej z siecią przesyłową, operator systemu rozdzielczego przekazuje operatorowi systemu przesyłowego oświadczenie o gotowości linii do podania napięcia lub załączenia pod obciążenie.

11.6. W przypadku nowych lub modernizowanych linii kablowych oświadczenie takie musi mieć postać pisemną.

11.7. Załączenie nowej linii kablowej do pracy może nastąpić na wniosek właściwych komórek eksploatacyjnych oraz po uzyskaniu od nich potwierdzenia o gotowości linii do załączenia spełniając jednocześnie wymagania punktów 7.1.3., 7.1.5. i 7.1.12. niniejszej instrukcji.

11.8. Przed załączeniem linii kablowej należy powiadomić obsługę stacji oraz ustalonych odbiorców zasilanych załączaną linią kablową o możliwości pojawienia się napięcia.

11.9. Zaleca się, aby pierwsze załączenie linii kablowej o napięciu powyżej 1 kV odbywało się bez obciążenia.

11.10. Jeżeli linia kablowa SN lub nN jest przyłączona do pola wyposażonego w odłącznik, dopuszcza się wykonywanie czynności łączeniowych tej linii pod warunkiem nie przekraczania dopuszczalnej wielkości prądu dla danego odłącznika spowodowanego prądem ładowania lub obciążenia linii.

11.11. Po załączeniu linii pod napięcie należy sprawdzić zgodność faz z pozostałą częścią sieci (dla linii promieniowych kolejność faz), w liniach na napięcie znamionowe do 1 kV dodatkowo wartości napięć przewodowych i fazowych.

11.12. Załączenie odstawionej z eksploatacji linii kablowej może nastąpić na wniosek właściwych komórek eksploatacyjnych i po uzyskaniu od nich potwierdzenia o gotowości linii do załączenia.

11.13. Załączenie linii kablowej po wykonaniu naprawy, przebudowy lub remontu należy poprzedzić przeprowadzeniem prób i pomiarów, których wartości określono w załączniku nr 1. Warunkiem załączenia jest uzyskanie wyników prób i pomiarów nie gorszych niż określono w tym załączniku.

11.14. Jeżeli w okresie wyłączenia ze względów ruchowych linii kablowej, wykonywano na trasie jej ułożenia lub w pobliżu jakiegokolwiek prace (nie dotyczy prac remontowych albo naprawczych) i na skutek tego wystąpiła wyraźna deformacja powierzchni ziemi lub powstały rozpadliny w odległości do 2 m od osi linii kablowej to należy przed załączeniem linii kablowej nN wykonać pomiar rezystancji izolacji, a dla linii SN dodatkowo pomiar szczelności powłoki ochronnej.

11.15. Jeżeli w okresie wyłączenia ze względów ruchowych linii kablowej o napięciu 110 kV, wykonywano na trasie jej ułożenia lub w pobliżu jakiegokolwiek prace (nie dotyczy prac remontowych albo naprawczych) i na skutek tego wystąpiła wyraźna deformacja powierzchni ziemi lub powstały rozpadliny w odległości do 3 m od osi trasy kabla, względnie czas wyłączenia był dłuższy niż 3 dni, należy przed załączeniem do pracy poddać ją dodatkowo następującym badaniom:

- a) pomiarowi rezystancji pętli żył,
- b) pomiarowi rezystancji izolacji,
- c) pomiarowi pojemności kabla,
- d) szczelności powłoki ochronnej,
- e) dla kabli o izolacji papierowo-olejowej sprawdzenia układu olejowo-ciśnieniowego,
- f) dla kabla o napięciu 110 kV zaleca się również dokonanie pomiaru prędkości rozchodzenia się fal.

11.16. Załączanie linii kablowych o napięciu znamionowym od 1 kV do 30 kV wyłączonych ze względów ruchowych, a posiadającej własny wyłącznik i zabezpieczenia chroniące ją przed skutkami zwarć i przepięć na okres czasu nie przekraczający 15 dni nie wymaga uprzedniego wykonania jakichkolwiek badań. W przypadku braku zabezpieczeń należy wykonać pomiar rezystancji izolacji przed każdorazowym załączeniem.

11.17. Załączanie linii kablowych o napięciu znamionowym do 1 kV wyłączonych ze względów ruchowych a posiadającej własny wyłącznik i zabezpieczenia chroniące ją przed skutkami zwarć i przepięć na okres czasu nie przekraczający 60 dni nie wymaga uprzedniego wykonania jakichkolwiek badań. W przypadku braku zabezpieczeń należy wykonać pomiar rezystancji izolacji przed każdorazowym załączeniem.

11.18. Jeżeli wartość zmierzonych parametrów linii kablowej napięciu 110 kV będzie mniejsza od wartości podanych w dokumentacji technicznej to należy przed załączeniem wykonać próbę napięciową izolacji linii, zgodnie z załącznikiem nr 1 niniejszej instrukcji i po uzyskaniu wyników pozytywnych z próby załączyć tę linię na zasadach wyżej ustalonych.

11.19. Linię kablową wyłączoną trwale przez zabezpieczenie, można jednorazowo załączyć próbnie. Załączenie może nastąpić, jeżeli jest pewność, że linia nie jest uszkodzona lub, jeżeli wyłączenie nie nastąpiło bezpośrednio po załączeniu linii pod napięcie po zakończeniu na niej prac konserwacyjno-remontowych.

11.20. Po samoczynnym wyłączeniu linii kablowej przed jej załączeniem należy sprawdzić i odnotować wskazania działania zabezpieczeń. Dla linii kablowych 110 kV o izolacji papierowo-olejowej w przypadku obustronnego wyłączenia w wyniku działania układów zabezpieczeniowych, dopuszcza się jednorazowe załączenie pod napięcie, jeżeli:

- a) wyłączeniu nie towarzyszyło zadziałanie sygnalizacji ciśnienia oleju,
- b) wyłączenie nie nastąpiło bezpośrednio przy próbie załączenia po pracach konserwacyjno-remontowych,

- c) oględziny doraźne nie wykazały żadnych uszkodzeń lub śladów przebicia izolacji albo przeskoku.

11.21. Jeżeli w wyniku próbnego załączenia linii kablowo-napowietrznych SN i 110 kV nie nastąpiło załączenie linii do pracy („nie zostało przyjęte napięcie”), kolejne załączenie dopuszcza się jedynie w przypadku, gdy:

- a) ustalono przyczynę i usuniono przyczynę na napowietrznym odcinku linii,
- b) stwierdzono i usuniono nieprawidłowe działanie układów zabezpieczeń,
- c) uzyskano pozytywny wynik oceny stanu technicznego oględzin doraźnych odcinka kablowego linii.

11.22. Załączanie linii kablowej o napięciu od 1 do 18/30 kV po wyłączeniach samoczynnych należy wykonywać po sprawdzeniu rezystancji izolacji żył miernikiem, o napięciu 2,5 kV oraz sprawdzeniu ciągłości żył za pomocą urządzenia o napięciu wyjściowym 24 V i stwierdzeniu (z adnotacją w dokumentacji ruchowej), że izolacja żył kabla jest właściwa, a ciągłość żył jest zachowana.

11.23. Dla linii kablowych 110 kV należy dodatkowo wykonać pomiar pojemności kabla.

11.24. Dopuszcza się jednorazowe załączenie linii o napięciu do 18/30 kV po wyłączeniu samoczynnym bez sprawdzenia rezystancji izolacji i ciągłości żył w przypadku:

- a) konieczności szybkiej likwidacji skutków awarii,
- b) linii wyposażonych we wskaźniki przepływu prądu zwarcia, jeżeli w wyniku oględzin położenia wskaźników nie stwierdzono przepływu prądu zwarcia przez wyłączoną linię,
- c) linii kablowo-napowietrznych.

11.25. Po wyłączeniu linii kablowej i odstawieniu jej z eksploatacji - dla wykonania przebudowy lub naprawy - po sprawdzeniu braku napięcia należy obustronnie linię uziemić, w tym również na wszystkich jej rozłączonych odcinkach. Zdjęcie uziemień jest dopuszczalne zgodnie z warunkami podanymi w „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy urządzeniach i instalacjach energetycznych”.

11.26. Załączanie linii po remoncie lub przebudowie może nastąpić wyłącznie według procedury przewidzianej dla linii nowych z tym, że linia powinna być załączona po czasie nie dłuższym niż 15 dni od chwili wykonania badań odbiorczych dla napięcia do 30 kV oraz 3 dni dla linii 110 kV.

11.27. W przypadkach uzasadnionych technicznie i ekonomicznie dopuszcza się załączenie linii kablowych SN o napięciu do 30 kV po wykonaniu ograniczonej próby napięciowej dla wartości $1,5 U_n$ ustalonej w załączniku nr 1, a dla linii kablowych o izolacji wykonanej z polietylenu termoplastycznego (PE) można zrezygnować z wykonywania próby napięciowej całkowicie. Warunek może być spełniony tylko dla linii

po naprawie, na które operator posiada pełną dokumentację eksploatacyjną zawierającą szczegółowe informacje o jej stanie technicznym. Ograniczenie próby napięciowej lub rezygnacja z próby napięciowej jest decyzją autonomiczną i zatwierdzaną przez operatora sieci rozdzielczej.

12. PROGRAM PRACY LINII KABLOWYCH W SIECI ROZDZIELCZEJ

12.1. Ruch elektroenergetycznej sieci rozdzielczej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV jest prowadzony na podstawie programu pracy.

12.2. Operator systemu rozdzielczego określa sytuacje i warunki, dla których występuje konieczność opracowania programów pracy sieci z liniami kablowymi o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV.

12.3. W programie pracy sieci elektroenergetycznej z liniami kablowymi określa się w szczególności:

- a) układy połączeń sieci dla ruchu w warunkach normalnych i w wybranych stanach szczególnych,
- b) wymagane poziomy napięcia,
- c) wartości mocy zwarciovych,
- d) rozplywy mocy czynnej i biernej w charakterystycznych stanach pracy sieci,
- e) dopuszczalne obciążenia,
- f) nastawienia zabezpieczeń oraz automatyki łączeniowej.

12.4. Program pracy sieci rozdzielczej z liniami kablowymi zawiera program wyłączeń linii do remontu.

12.5. Program pracy elektroenergetycznej sieci rozdzielczej z liniami kablowymi o napięciu poniżej 110 kV jest aktualizowany zależnie do potrzeb, jednak nie rzadziej niż co 5 lat.

12.6. Programy pracy sieci kablowej 110 kV są opracowywane przez operatora systemu rozdzielczego, co roku do dnia:

- a) 30 października każdego roku w szczycie jesienno-zimowym,
- b) 30 kwietnia każdego roku dla doliny letniej.

12.7. Dla poszczególnych części elektroenergetycznej sieci rozdzielczej mogą być opracowane odrębne programy pracy linii kablowych.

12.8. Programy pracy sieci z liniami kablowymi powinny wykonywać służby odpowiedzialne za ruch sieci.

13. OCENA STANU TECHNICZNEGO LINII KABLOWEJ

13.1. W celu ustalenia zdolności linii kablowej do dalszej współpracy z siecią rozdzielczą, określenia zakresu i terminu wykonania niezbędnych prac doraźnych, okresowych oraz remontów należy wykonywać okresowo ocenę jej stanu technicznego.

13.2. Zbiór zabiegów wykonywanych w celu stwierdzenia stanu technicznego i dokonania oceny określającej zdolność linii kablowej do dalszej pracy to wchodzące w zakres eksploatacji prace polegające na wykonaniu:

- a) diagnostyki technicznej,
- b) sprawdzeń,
- c) prób i pomiarów,
- d) prac planowanych i doraźnych,
- e) likwidacji skutków awarii oraz przyczyn zakłóceń,
- f) remontów.

13.3. Ocena stanu technicznego linii kablowych, jako część składowa oceny stanu technicznego sieci, powinna uwzględniać w szczególności:

- a) wyniki oględzin, przeglądów prób i pomiarów eksploatacyjnych,
- b) zalecenia wynikające z programu pracy sieci,
- c) dane statystyczne o uszkodzeniach i zakłóceniach w pracy linii kablowych,
- d) wymagania określone w dokumentacji technicznej,
- e) wymagania wynikające z lokalnych warunków eksploatacji,
- f) wiek linii kablowej oraz zakresy i terminy wykonania zabiegów konserwacyjnych, napraw i remontów,
- g) warunki wynikające z planowej rozbudowy sieci,
- h) warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- i) warunki ochrony przeciwpożarowej,
- j) warunki ochrony przeciwporażeniowej,
- k) zalecenia pokontrolne organów upoważnionych do kontroli gospodarki energetycznej,
- l) warunki ochrony środowiska naturalnego.

13.4. Operator systemu rozdzielczego zapewnia wykonywanie ocen stanu technicznego linii kablowych sieci jako doraźne i okresowe.

13.5. Doraźna ocena stanu technicznego jest wykonywana, dla linii kablowych sieci rozdzielczej, po każdym zabiegu diagnostycznym lub według uznania operatora sieci.

13.6. Doraźna ocena stanu technicznego sieci rozdzielczej obejmuje:

- a) ustalanie uszkodzeń, które zagrażają otoczeniu lub mogą spowodować powiększenie skutków awarii i wymagają natychmiastowego usunięcia,
- b) ustalanie usterek do likwidacji w trybie prac doraźnych, realizowanych w ciągu najbliższych trzech miesięcy,
- c) ustalanie prac eksploatacyjnych przewidzianych do umieszczenia w najbliższym, rocznym planie prac eksploatacyjnych.

13.7. Okresowa ocena stanu technicznego linii kablowej sieci rozdzielczej obejmuje:

- a) ocenę wyników diagnostyki technicznej,
- b) ocenę niezawodności pracy z analizą przyczyn zakłóceń i uszkodzeń,
- c) ocenę spełnienia zaleceń wynikających z planów pracy sieci,
- d) ocenę spełnienia warunków przyłączenia lub wstępnych warunków przyłączenia,
- e) skrócony opis przebiegu pracy,
- f) wykaz i ocenę stanu technicznego magazynowanego osprzętu rezerwowego, kabli oraz części lub elementów zapasowych,
- g) ocenę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- h) ocenę stanu dokumentacji techniczno-projektowej i eksploatacyjnej,
- i) wnioski i zalecenia końcowe określające niezbędne do wykonania zabiegi eksploatacyjne i modernizacyjne oraz ich zakres.

13.8. Okresową ocenę stanu technicznego linii kablowych objętych niniejszą instrukcją należy przeprowadzić:

- a) dla linii kablowych na napięciu znamionowe do 1 kV - nie rzadziej niż raz na pięć lat zbiorczo dla określonego obszaru charakteryzującego się podobnymi warunkami eksploatacyjnymi, np. linie kablowe zasilane z jednej stacji;
- b) dla linii kablowych na napięciu znamionowej powyżej 1 kV - nie rzadziej niż raz na pięć lat indywidualnie dla linii kablowych tej samej rozdzielni;
- c) indywidualnie dla linii kablowej o napięciu znamionowym 110 kV - nie rzadziej niż raz na trzy lata.

13.9. Ocena stanu technicznego linii kablowych powinna zawierać - w oparciu o planowanie pracy systemu rozdzielczego - również spodziewane efekty ekonomiczne planowanych na jej podstawie zabiegów i remontów.

13.10. Ocenę stanu technicznego linii kablowych wykonują służby odpowiedzialne za ich utrzymanie, w porozumieniu ze służbami odpowiedzialnymi za prowadzenie ruchu danej sieci.

13.11. Wyniki oceny stanu technicznego linii powinny być podstawą do ustalania zakresu i terminu wykonania prac doraźnych oraz remontów.

13.12. Operator systemu rozdzielczego, uwzględniając w szczególności planowanie pracy systemu rozdzielczego, na podstawie wyników oceny stanu technicznego linii kablowych zapewnia sporządzanie trzyletnich, aktualizowanych co roku, planów prac remontowych przewidzianych do realizacji, zawierających:

- a) szczegółowe zakresy prac,
- b) okresy trwania prac,
- c) oszacowania niezbędnych nakładów finansowych.

13.13. Wynik z dokonanej oceny stanu technicznego i poczynione ustalenia powinny być odnotowane w dokumentacji eksploatacyjnej linii kablowej (załącznik nr 5).

14. DIAGNOSTYKA TECHNICZNA

14.1. Diagnostyka techniczna jest elementem oceny stanu technicznego linii kablowej.

14.2. Diagnostyka techniczna to działalność, za pomocą której określa się zbiór wartości parametrów stanu linii kablowej, a przez porównanie ich z wartościami wymaganymi w dokumentacji technicznej lub normach ustala się aktualny jej stan.

15. POMIARY EKSPLOATACYJNE

15.1. Pomiary rezystancji uzemień roboczych i ochronnych należy wykonywać nie rzadziej niż raz na 5 lat:

- a) Pomiary należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych o klasie dokładności nie gorszej niż 1,5,
- b) Wyniki pomiarów rezystancji uzemień roboczych i ochronnych należy ocenić jako zadowalające, jeżeli spełniają wymagania obowiązujących przepisów,
- c) Wyniki pomiarów rezystancji uzemień roboczych i ochronnych należy odnotować w dokumentacji utrzymania.

15.2. Pomiary skuteczności ochrony od porażień wykonywać należy nie rzadziej niż raz na 5 lat na liniach o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV:

- a) Pomiary należy wykonywać przy pomocy przyrządów o klasie nie gorszej niż 1,5.
- b) Wyniki pomiarów (po ocenie skuteczności ochrony) należy odnotować w dokumentacji utrzymania.

15.3. Do pomiarów eksploatacyjnych zalicza się wykonywane raz na zmianę pomiary ciśnienia oleju w kablach 110 kV o izolacji papierowo-olejowej dla każdej fazy osobno manometrami klasy dokładności 1,0 bez względu czy kabel jest pod napięciem czy jest wyłączony.

15.4. Zakres pomiarów i prób określa załącznik nr 1. do niniejszej instrukcji.

16. POMIARY OBCIĄŻEŃ LINII KABLOWEJ

16.1. Pomiary obciążeń linii kablowych oraz napięć na ich początkach i krańcach należy wykonywać nie rzadziej niż:

- a) raz na zmianę dla linii na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV wychodzących ze stacji ze stałą obsługą (nie dotyczy pomiaru napięcia na krańcach linii),
- b) raz w roku - w miarę możliwości w dniach i godzinach największego obciążenia - dla linii wychodzących ze stacji bez stałej obsługi o napięciu znamionowym 110 kV oraz dla linii z ust.1. w przypadku pomiaru napięcia na krańcach linii,
- c) co 5 lat - w miarę możliwości, w czasie największego obciążenia - dla innych linii.

16.2. Niezależnie od pomiaru obciążeń wykonywanych w terminach określonych wyżej należy wykonywać pomiary doraźnie po zmianach układu sieci lub w przypadku podejrzenia występowania przeciążeń linii kablowej (np. częste zadziałania zabezpieczeń).

16.3. Pomiary obciążeń linii kablowych powinny być wykonywane w stacjach zasilających te linie, a przy pomiarze obciążenia na krańcach linii należy zachować zasadę równoczesności pomiaru.

16.4. Pomiary należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych o klasie dokładności nie gorszej niż 1,5.

16.5. Wyniki pomiarów obciążeń i napięć należy przekazać personelowi ruchowemu operatora sieci oraz ująć w dokumentacji utrzymania. W przypadku stwierdzenia przekroczenia obciążeń określonych w „Karcie ewidencyjnej linii kablowej” wyniki pomiarów należy bezzwłocznie przekazać personelowi ruchowemu.

16.6. Wyniki pomiarów napięć i obciążeń linii powinny być wykorzystywane do prowadzenia ruchu linii oraz planowania prac konserwacyjnych, remontów i inwestycji.

17. WYMIANA INFORMACJI EKSPLOATACYJNYCH

17.1. Podmioty prowadzące eksploatację linii kablowych w sieciach rozdzielczych oraz podmioty przyłączone do sieci rozdzielczych liniami kablowymi wymieniają wzajemnie informacje eksploatacyjne.

17.2. Wymiana informacji eksploatacyjnych obejmuje w zależności od potrzeb:

- a) informacje niezbędne do sporządzenia schematów sieci rozdzielczych,
- b) wyniki oględzin, przeglądów i oceny stanu technicznego,
- c) wyniki pomiarów i prób eksploatacyjnych,
- d) parametry linii kablowych zmienione w wyniku podjęcia działań eksploatacyjnych, imienne wykazy osób (wraz z danymi teleadresowymi) odpowiedzialnych za podejmowanie działań eksploatacyjnych.

17.3. Informacje eksploatacyjne, o których mowa w punkcie 17.2. są aktualizowane i przekazywane na bieżąco w taki sposób, aby zapewniały prawidłową organizację prac eksploatacyjnych.

17.4. Operator systemu przesyłowego, operatorzy systemów rozdzielczych oraz podmioty przyłączone do sieci rozdzielczej stosują jednolite nazewnictwo i numerację swoich obiektów i urządzeń.

17.5. Terminy remontów linii kablowych podmiotów przyłączonych bezpośrednio do sieci rozdzielczej oraz związanych z tym wyłączeń podlegają uzgodnieniu z operatorem systemu rozdzielczego.

18. OGLEDZINY LINII KABLOWYCH

18.1. Oględziny linii kablowych są elementem okresowej oceny stanu technicznego dla spełnienia wymagań standardu utrzymania sieci elektroenergetycznych wykonywane metodą wizualną.

18.2. Oględziny linii kablowych sieci rozdzielczej powinny być wykonywane w miarę możliwości podczas ruchu sieci, w zakresie niezbędnym do ustalenia jej zdolności do pracy.

18.3. Rodzaje i zakres oględzin:

- a) oględziny okresowe stanowią standardowe prace planowane z zakresu utrzymania linii kablowych we właściwym stanie technicznym i powinny obejmować trasy i widoczne części wszystkich eksploatowanych linii kablowych,
- b) niestandardowe oględziny eksploatacyjne zaliczamy do nieplanowanych prac utrzymania sieci kablowej i zarządzanych według uznania eksploatatora linii kablowej z podziałem na:
 - oględziny doraźne - obejmujące tylko te linie kablowe, których stan wymaga sprawdzenia w zaistniałych okolicznościach, a elementy lub części linii są widoczne. Do tych oględzin zalicza się sprawdzenie miejsca pracy po zakończeniu czynności związanych między innymi z usuwaniem stanów awaryjnych oraz po wykonaniu pomiarów kontrolnych. Oględziny doraźne należy przeprowadzać w przypadku zaistnienia okoliczności, mogących doprowadzić do uszkodzenia linii kablowych (np. ruszanie lodów na rzekach, przez które prowadzone są linie kablowe, powódź, pożar w pobliżu linii, zapadnięcie się ziemi itp.),
 - oględziny zakłóceniewe - obejmujące widoczne części linii i trasy kablowej mogące powodować zakłócenie pracy linii kablowej,
 - oględziny inspekcyjne - obejmujące dowolną liczbę tras i widocznych części linii.

18.4. Oględziny polegające na obserwacji i ocenie elementów linii kablowej oraz tras linii kablowych, bez wchodzenia na słupy, konstrukcje wsporcze, mosty i wiadukty bez przeprowadzania pomiarów i prób – wykonywane są jednoosobowo.

18.5. Jeśli w wyjątkowych sytuacjach do wykonania czynności związanych z oględzinami niezbędna jest praca na wysokości powyżej 2 m, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości, oględziny wykonuje się jak prace na polecenie - dwuosobowo.

18.6. Wykonujący czynności powinien być wyposażony w lornetkę lub środki techniczne do rejestracji obrazu celem dokumentowania zdarzeń lub dokonania pogłębionej analizy zauważonej usterki.

18.7. Oględziny zakończeń linii w pomieszczeniu lub na terenie ruchu elektrycznego powinny wykonywać tylko osoby do tego upoważnione.

18.8. Oględziny linii kablowych przechodzących przez przeszkodę wodną, ułożonych na jej dnie lub prowadzonych na podwodnych konstrukcjach wsporczych wykonuje się przy pomocy specjalistycznego sprzętu do zdjęć podwodnych lub przez zespół płetwonurków.

18.9. Podczas przeprowadzania oględzin linii kablowych należy w szczególności sprawdzić:

- a) istnienie i stan oznaczników linii kablowych i tablic ostrzegawczych (na brzegach rzek i innych wód),
- b) stan tras linii oraz otoczenie tras (wymulenie, zapadliny, prace ziemne i budowlane),
- c) stan tuneli kablowych oraz wejść do nich i ich odwodnień, sprawności wentylacji,
- d) stan instalacji, urządzeń i sprzętu przeciwpożarowego w tunelach kablowych,
- e) stan szybów kablowych i poszczególnych stref pożarowych, szczelność grodzi przeciwpożarowych, uszczelnień przejść kabli przez stropy, a w przypadku szybu kablowego wentylowanego stan kłapy przeciwpożarowej,
- f) działanie oświetlenia elektrycznego w tunelach kablowych (zasadniczego i awaryjnego),
- g) stan kanałów i studzienek kablowych (całość pokryw, zalanie wodą, zasypanie ziemią, składowanie materiałów na włazach oraz stan grodzi i przegród ogniowych),
- h) stan techniczny oraz zabezpieczenia przeciwkorozyjnego konstrukcji wsporczych linii kablowych w kanałach i tunelach oraz przestrzeniach zewnętrznych,
- i) stan widocznych powłok ochronnych kabli, w tym osłon przeciwkorozyjnych,
- j) stan osłon kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zabezpieczenia przed wnikaniem wody,
- k) stan głowic kablowych (pęknięcia, wycieki zalewy lub oleju, poziom syciwa lub oleju) i złączy konektorowych,
- l) stanu połączeń uziemiających przewodów i zacisków przy głowicach,
- m) stan urządzeń dodatkowych linii kablowej,
- n) stan ochrony odgromowej na zakończeniach linii kablowych współpracujących z liniami napowietrznymi i ich połączeń prądowych,
- o) stan ochrony przeciwprzebieciowej i przeciwporażeniowej oceniając stan połączeń przewodów uziemiających i zacisków,
- p) stan złączy kablowych w sieciach o napięciu nie wyższym niż 1 kV,
- q) stan urządzeń i instalacji olejowych, muf zaporowych i zbiorników oleju dla kabli o izolacji papierowo-olejowej oraz stan zaworów i manometrów w tym działanie sygnalizacji ciśnieniowej i alarmowej,
- r) stan izolatorów przepustowych dla kablowych złączy konektorowych w rozdzielnicach z izolacją SF₆,

- s) działanie przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących,
- t) aktualny stan liczników rejestrujących zadziałanie ograniczników przepięć,
- u) działanie lokalizatorów uszkodzeń linii oraz innych urządzeń linii kablowej określonych w dokumentacji technicznej,
- v) czy w pobliżu tras linii kablowych nie prowadzi się wykopów oraz czy na trasach linii kablowych nie są składowane duże i ciężkie elementy, mogące utrudniać dostęp do kabla lub jego uszkodzenie pod wpływem nacisku na grunt ewentualnie składowanych elementów,
- w) stan napisów informacyjnych i ostrzegawczych oraz oznaczeń, a także ich zgodność z dokumentacją techniczną linii kablowej.

18.10. W trakcie trwania oględzin dokonuje się wpisu o zauważonych nieprawidłowościach do karty oględzin linii kablowej, którą przekazuje się zlecającemu wykonanie tych czynności.

18.11. Zapisy z karty oględzin powinny być odnotowane w karcie eksploatacyjnej linii kablowej (załącznik nr 5) i wykorzystywane do oceny stanu technicznego. Wynik tej oceny należy odnotować w odpowiedniej rubryce karty eksploatacyjnej linii kablowej, razem z decyzją o planowaniu prac konserwacyjnych i remontowych.

18.12. Karty oględzin linii kablowych (załącznik nr 2) wchodzi w skład dokumentacji utrzymania linii kablowej i przechowywane są według zasad dla niej ustanowionych przez operatora sieci.

18.13. W przypadku stwierdzenia, podczas wykonywanych oględzin okresowych bezpośredniego zagrożenia stanu linii, wyniki oględzin powinny być przekazywane niezwłocznie dostępnymi środkami łączności personelowi kierowniczemu operatora sieci rozdzielczej, a następnie wpisywane do karty oględzin.

18.14. W czasie wykonywania czynności związanych z niestandardowymi oględzinami i po ewentualnym stwierdzeniu usterek należy natychmiast powiadomić dostępnymi środkami łączności zarządzającego oględziny.

18.15. Wyniki niestandardowych oględzin oraz wszystkie istotne spostrzeżenia powinny być odnotowane w karcie oględzin z zaznaczeniem typu oględzin i w karcie ewidencji awarii linii kablowych (załącznik nr 3).

18.16. Wyniki oględzin doraźnych powinny być przekazywane (oprócz powiadomienia dostępnymi środkami łączności z miejsca stwierdzenia uszkodzeń) niezwłocznie po ich zakończeniu personelowi kierowniczemu w postaci protokołu.

18.17. Wyniki oględzin zakłóceń - powinny być przekazywane niezwłocznie po ustaleniu przyczyny i miejsca zakłócenia dostępnymi środkami łączności, a po zakończeniu czynności związanych z tymi oględzinami w formie protokołu - personelowi ruchowemu zarządzającego oględziny, który podejmuje decyzję o terminie i sposobie usunięcia dostrzeżonych nieprawidłowości.

18.18. Oględziny okresowe linii kablowych o napięciu znamionowym 110 kV przeprowadza się nie rzadziej niż raz w roku, a o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV nie rzadziej, niż co 5 lat.

18.19. Wyniki oględzin linii kablowych powinny być odnotowane w „Książce obiektu budowlanego” według podziału określonego w punkcie 3.3.5.

19. PRZEGLĄDY LINII KABLOWYCH

19.1. Przeglądy linii kablowych to czynności z zakresu planowanych prac eksploatacyjnych, które stanowią zbiór zabiegów technicznych wynikających z oceny stanu technicznego, mające na celu utrzymanie linii kablowych i obiektów towarzyszących we właściwym stanie technicznym.

19.2. Terminy i zakresy przeglądów poszczególnych linii kablowych sieci rozdzielczej powinny wynikać z przeprowadzonej oceny stanu technicznego linii poprzedzonej oględzinami.

19.3. Terminy przeglądów linii kablowych 110 kV oraz związane z tym wyłączenia obiektów i urządzeń uzgadnia się z operatorem systemu przesyłowego.

19.4. Przeglądy linii kablowych obejmują:

- a) czynności wchodzące w zakres oględzin,
- b) próby i pomiary,
- c) dla kabli o izolacji papierowo-olejowej sprawdzenie stanu instalacji olejowej i sygnalizacyjnej linii,
- d) naprawy i prace konserwacyjne,
- e) wymiany lub uzupełnienia.

19.5. Przegląd linii kablowych 110 kV o izolacji papierowo-olejowej należy przeprowadzić również, gdy stwierdzi się:

- a) wyciek oleju z układu olejowo-ciśnieniowego kabla,
- b) uszkodzenia w obrębie zewnętrznej instalacji ciśnieniowej oleju,
- c) uszkodzenie powłoki ołowianej,
- d) uszkodzenie muf,
- e) nadmierny wzrost ciśnienia oleju w instalacji pomimo nieprzekroczenia dopuszczalnej obciążalności prądowej kabla, a następnie nadmierny jego okresowy spadek.

19.6. Uszkodzenie izolacji linii kablowej może być spowodowane miejscowym obniżeniem wytrzymałości elektrycznej układu w wyniku:

- a) błędu fabrycznego,
- b) zawilgocenia izolacji wskutek nieszczelności powłoki ołowianej dla kabli o izolacji papierowo-olejowej oraz utraty szczelności powłoki ochronnej kabli z izolacją PVC (polwinitu), PE (polietylenu termoplastycznego) lub XLPE (polietylenu usieciowanego),
- c) procesów starzenia się izolacji,
- d) błędów montażowych (wgniecenia kabla, przegrzanie przy lutowaniu, wadliwy montaż izolacji głowic lub muf itp.).

19.7. Uszkodzenie izolacji papierowo-olejowej kabla w czasie pracy niezależnie od zniszczenia izolacji w miejscu przebicia, powoduje na ogół:

- a) uszkodzenie zewnętrznej powłoki kabla połączone z wyciekami oleju a w konsekwencji spadek ciśnienia w instalacji olejowej,
- b) zanieczyszczenie warstw izolacji papierowo-olejowej w sąsiedztwie powłoki ołowianej wskutek wzrostu ciśnienia gazów powstających z rozkładu oleju pod wpływem działania łuku elektrycznego, przy czym zasięg tego zanieczyszczenia może sięgać do kilku metrów od miejsca przebicia,
- c) wniknięcie wilgoci z otaczającego gruntu do izolacji papierowo-olejowej kabla, szczególnie w przypadku, gdy do chwili znalezienia i zabezpieczenia miejsca uszkodzenia nie zdołano bezprzerwowo utrzymać w instalacji olejowej kabla nadciśnienia, przynajmniej 0,01 MPa,
- d) uszkodzenie (nadtopienie lub przetopienie) żyły roboczej kabla.

20. KONSERWACJE, NAPRAWY I REMONTY

20.1. Konserwacje

20.1.1. Konserwacje i remonty sieci kablowej oraz związanych z nią obiektów przeprowadza się w terminach i zakresach wynikających z dokonanej oceny stanu technicznego, uwzględniając spodziewane efekty techniczno-ekonomiczne planowanych remontów.

20.1.2. W ramach konserwacji wykonywane są prace, polegające między innymi na:

- a) uzupełnieniu syciwa w liniach kablowych z izolacją z papieru lub papieru przesyczonego,
- b) dokręcenie śrub w konstrukcjach nośnych,
- c) dokręcanie śrub zacisków prądowych, uziemień, przewodów ochronnych itp.,
- d) wykonywanie napraw zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych i betonowych,
- e) dokonaniu naprawy niewielkich uszkodzeń konstrukcji murowych tuneli i kanałów kablowych,
- f) uzupełnienia drobnych ubytków powstałych w konstrukcji kanalizacji kablowej jej czyszczenie itp.

20.1.3. Uzupelnienia syciwa (masy bitumicznej lub impregnatu) wykonuje się w celu zabezpieczenia przed przenikaniem wilgoci do wnętrza kabla i dla odizolowania żył w mufach i głowicach.

20.1.4. Rozróżnia się dwa rodzaje zalew kablowych:

- a) zalewę kablową typu A - stosuje się do zalewania muf instalowanych pod ziemią i głowic pracujących w temperaturze otoczenia nie przekraczającej $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- b) zalewę kablową typu B - stosuje się do zalewania muf i głowic instalowanych na wolnym powietrzu lub we wnętrzach o temperaturze otoczenia nie przekraczającej $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

20.1.5. Do uzupełniania oraz zalewania muf i głowic kablowych na napięcie U_n do 10 kV należy stosować zalewy kablów (czarne) typu A i B, a przy napięciu pracy U_o/U_n w zakresie od 8,7/15 do 18/30 kV należy stosować „syciwo nieściekające”.

20.1.6. Do uzupełniania i napełniania głowic oraz wkładek ołowianych w mufach przelotowych o napięciu znamionowym od 8,7/15 kV do 18/30 kV stosować należy syciwa kablów rodzaju I (zwykłe), II (nieściekające) lub impregnaty typu B -30, B - 60.

20.1.7. Syciwo I i II rodzaju przygotowuje się jak zalewę kablową A z tym, że temperatura winna wynosić $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ (max. $130\text{ }^{\circ}\text{C}$).

20.1.8. Impregnat typu B-30 w temp. otoczenia $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ stanowi gęstą ciecz o konsystencji jednorodnej, ciągliwej o zabarwieniu brunatnym, temp. krzepnięcia $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, wytrzymałości elektrycznej na przebicie 160 kV/cm.

20.1.9. Impregnat typu B-60 w temperaturze otoczenia $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ stanowi produkt półstały, kleisty (lepki) o zabarwieniu brunatnym, temp. krzepnięcia $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, wytrzymałości elektrycznej na przebicie 160 kV/cm. Impregnaty służą do:

- a) nasycania, gotowania i przelewania taśm papierowych, którymi nawijane są żyły kabli w czasie montażu muf i głowic kablowych w celu usunięcia z nich wilgoci,
- b) przelewania muf, wkładek ołowianych i głowic w czasie montażu w celu usunięcia z ich wnętrza wilgoci, a także wilgoci z końców łączonych żył kabli,
- c) ostatecznego napełniania muf, wkładek ołowianych i głowic kablowych.

20.1.10. Impregnat typu B-30 stosujemy w celu usunięcia wilgoci, zalewania połączonych wewnątrz muf kablowych kabli trójżyłowych i trójfazowych.

20.1.11. Impregnat typu B-60 - stosujemy do zalewania końców kabli w głowicach kablowych wewnętrznych i napowietrznych kabli trójżyłowych i trójfazowych.

20.1.12. Impregnaty przed użyciem muszą być odwodnione (w celu pozbycia się wilgoci) przez wygotowanie w temp. nie przekraczającej $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$.

20.1.13. Olej izolacyjny do dopełnienia zbiorników i płukania kabla 110 kV o izolacji papierowo-olejowej powinien mieć wytrzymałość elektryczną nie mniejszą niż 80 kV/mm i $\text{tg}\delta$ – współczynnik strat nie większy niż 0,0035.

Uwaga: w niektórych starszych instalacjach olejowych kabli stosowany był preparowany izolacyjny olej kondensatorowy.

20.2. Naprawa, usuwanie uszkodzeń linii kablowej

20.2.1. Identyfikację linii kablowej i lokalizację wykonuje zespół pracowników wyposażony w odpowiedni sprzęt techniczny i pomiarowy.

20.2.2. Do wyznaczania tras i lokalizacji uszkodzeń kabli stosuje się między innymi:

- a) lokalizator indukcyjny do ustalania trasy kabla, głębokości ułożenia i aktywnej lokalizacji miejsca uszkodzenia,
- b) zestawy do wykrywania i lokalizacji doziemienia z zastosowaniem generatora udarów i sond,
- c) generatory akustyczne do lokalizacji uszkodzeń spowodowanych zwarciami, przerwami żyły roboczej oraz uszkodzeniem powłoki ochronnej,
- d) zestawy do lokalizacji wstępnej przy użyciu przystawki udarowej oraz metodą fali wędrownej,
- e) echometry do lokalizacji wstępnej uszkodzeń niskoomowych oraz lokalizacji przerw żyły roboczej,
- f) generatory impulsów do bardzo precyzyjnego ustalenia miejsca uszkodzenia izolacji o dużej rezystancji, przerw w powłoce i ciągłości żyły roboczej,
- g) lokalizacja uszkodzeń metodą nieniszczącą przy zastosowaniu systemu do pomiaru wyładowań niezupełnych,

20.2.3. Usuwanie uszkodzeń linii kablowej należy wykonywać tak, by własności naprawianej linii po usunięciu uszkodzeń były zgodne z dokumentacją techniczną obowiązującą dla danej linii oraz wymaganiami norm.

20.2.4. Usuwanie uszkodzenia linii kablowej należy zacząć niezwłocznie, rozpoczynając od lokalizacji miejsca uszkodzenia - nie później jednak jak ustanawiają to uzgodnienia operatora sieci rozdzielczej zawarte w dokumentacji ruchowej.

20.2.5. Prace związane z usuwaniem uszkodzenia linii w przestrzeniach zewnętrznych należy prowadzić nieprzerwanie, aż do czasu pełnego zakończenia izolacji żył linii, to znaczy do czasu zmontowania kompletnej mufy czy głowicy, względnie do czasu całkowitego uszczelnienia powłok zewnętrznych w tym zalutowania lub założenia kapturków ochronnych na przeciętych końcach kabli zabezpieczając te odcinki przed wnikaniem wilgoci.

20.2.6. Miejsce pracy przy wykonywaniu naprawy linii kablowej powinno być tak przygotowane, aby zabezpieczało przyjętą technologię naprawy przed wpływami szkodliwych czynników zewnętrznych, takimi jak: kurz, pyły, wiatry, opary oraz opadami atmosferycznymi. Do tego celu należy stosować specjalnie przystosowane namioty.

20.2.7. W namiocie należy utrzymać odpowiednią czystość i wilgotność powietrza, aby była zagwarantowana właściwa jakość prac naprawczych, szczególnie dla czynności wykonywanych na liniach kablowych powyżej 60 kV.

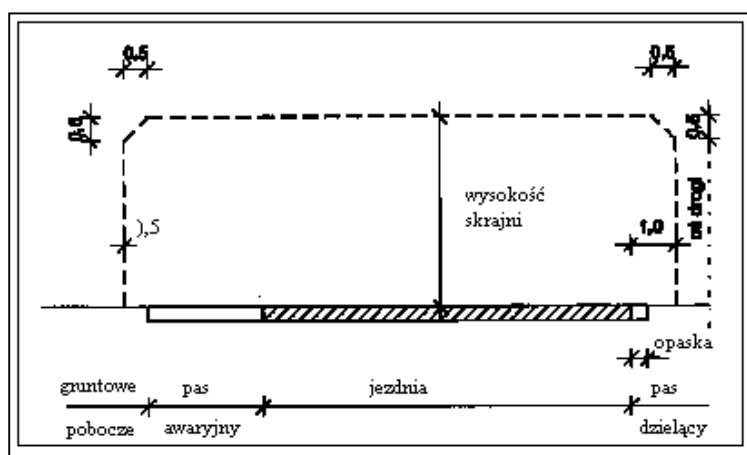
20.2.8. Jeśli dla wykonania prac naprawczych (lub remontowych) linii kablowej jest niezbędne wejście do sąsiedniego budynku, lokalu lub na teren sąsiedniej nieruchomości, wykonawca naprawy jest obowiązany przed rozpoczęciem robót uzyskać zgodę

właściciela sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu na wejście oraz uzgodnić z nim przewidywany sposób, zakres i terminy korzystania z tych obiektów, a także ewentualną rekompensatę z tego tytułu.

20.2.9. Rozpoczęcie mechanicznego wykonywania wykopów musi być poprzedzone uzyskaniem pisemnej zgody od użytkowników terenu.

20.2.10. Szczególnym obowiązkiem wykonawcy prac naprawczych związanych z wykopami na trasie linii kablowej jest ujawnienie wszelkich napotkanych w wykopie nie udokumentowanych urządzeń i sieci podziemnych, możliwie dokładne ich zlokalizowanie oraz zawiadomianie odpowiedniego urzędu.

20.2.11. Wszelkie prace naprawcze związane z zajęciem lub umieszczeniem w pasie drogi urządzeń i obiektów należy uzgadniać z zarządcą drogi. Na rys. 1. przedstawiono jeden z przykładów określenia pasa drogi.



Rys. 1. Schemat skrajni drogi, dwujezdniowej klasy A lub S – wymiary w [m]

20.2.12. Oznakowanie prowadzonych robót na drogach publicznych, a szczególnie w obrębie pasa ruchu podlega bezwzględnemu uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez właściwy dla danej drogi organ zarządzający ruchem, po uzgodnieniu z właściwym zarządem drogi.

20.2.13. Odcinki na jezdniach, na których są zatrudnieni pracownicy, należy zabezpieczyć zaporami drogowymi i znakami ostrzegawczymi oraz zapewnić na nich sygnalizowanie niebezpieczeństwa.

20.2.14. Prace związane z robotami ziemnymi wykonujemy po przeprowadzeniu oceny gruntu i głębokości wykopu, a w razie konieczności, po zastosowaniu odpowiednich zabezpieczeń przed osuwaniem się ziemi.

20.2.15. Roboty ziemne na głębokości poniżej 1 m mogą być prowadzone po uprzednim zabezpieczeniu przed osunięciem się gruntu odpowiednim szalowaniem.

20.2.16. Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia (nie umocnione) mogą być wykonywane tylko w gruntach suchych, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a wykop wykonuje się:

- w skałach zwartych jednorodnych przy odspajaniu mechanicznym do głębokości 2 m,
- w pozostałych gruntach - do głębokości 1 m.

20.2.17. Odcinek linii o uszkodzonej izolacji należy usunąć. Usuwamy kabel linii do miejsca, w którym nie występuje zawilgocenie, przegrzanie ani zanieczyszczenie oraz do miejsca, w którym powłoka metalowa lub ochronna nie jest uszkodzona.

20.2.18. Wycinanie kabla należy przeprowadzać stopniowo, odcinając każdorazowo odcinek o długości około 0,5 m i sprawdzając stan izolacji oraz powłok pozostałego końca kabla.

20.2.19. W miejsca usuniętych odcinków kabli wykonuje się wstawki w taki sposób, aby mufy lub mufa nie znajdowały się w miejscach niedozwolonych - określonych w normach i zasadach budowy linii kablowych oraz:

- a) w przepuście lub w pobliżu przepustu, a odległość mufy od krawędzi przepustu wynosiła co najmniej 3 m,
- b) bezpośrednio pod głowicą, a mufa łącząca odcinek kabla do głowicy znajdowała się w odległości równej, co najmniej 3 m od konstrukcji, na którą wprowadzony jest kabel (w przypadku głowic napowietrznych), lub równej co najmniej 5 m poza ścianą budynku, w którym umieszczona jest głowica.

20.2.20. W pozostałych przypadkach ilość muf lub wstawek limitowana jest tylko względami ekonomicznymi.

20.2.21. Jako wstawki należy stosować odcinki kabli o budowie, materiale i przekroju żył takich samych, jak kabel w linii uszkodzonej. W przypadku braku odpowiednich kabli dopuszcza się stosowanie na wstawki odcinków kabli o większych przekrojach żył niż przekroje żył kabla linii uszkodzonej.

20.2.22. Operator systemu rozdzielczego może dopuścić w sytuacji wyjątkowej łączenie kabli różnego typu tylko dla wyprowadzeń na linie napowietrzne pod warunkiem, że nie będzie to wpływało negatywnie na linię kablową, podczas załączania pod napięcie oraz na wartości parametrów mierzonych podczas badania linii.

20.2.23. Przygotowanie i technologiczne połączenie kabli mufami, w tym metaliczne łączenie żył, wykonuje się zgodnie z instrukcją montażu załączaną przez producenta do stosowanej mufy.

20.2.24. Do łączenia uszkodzonych kabli z izolacją papierową przesyconą z zastosowaniem zalew bitumicznych (czarnych) typu A i B oraz impregnatów typu B należy stosować oddzielne metalowe kociołki.

20.2.25. Do montażu mufy lub głowicy należy każdorazowo używać nowej zalewy kablowej, a przed przygotowaniem zalewy należy sprawdzić jej ewentualne zawilgocenie przez podgrzanie do temperatury 130 - 150°C w otwartym naczyniu i stwierdzeniu czy na powierzchni zalewy pojawiła się piana (w przypadku pojawienia się piany zalewa jest zawilgocona i nie należy jej stosować). Małe zawilgocenie zalewy można usunąć przez ogrzewanie zalewy w otwartym kotle do momentu, gdy tworzenie się piany ustanie, a piana zniknie z powierzchni ogrzewanej zalewy w czasie nie dłuższym niż 2 godziny - zalewę pozbawioną wilgoci można użyć do napełniania osprzętu.

20.2.26. Ogrzewanie zalewy należy wykonywać w pobliżu montowanego osprzętu kablowego, lecz nie w rowie, kanale, tunelu kablowym, rozstawionym namiocie lub w

budynku stacji transformatorowej. Nasycony papier kablowy i zalewę bitumiczną oraz olejową należy ogrzewać w przeznaczonych do tego celu kociołkach, chroniąc przed opadami atmosferycznymi i kurzem, ustawionych na specjalnych piecykach lub nad ogniem z materiału bezdymnego (np. węgiel drzewny).

20.2.27. W przypadku wystąpienia złych warunków atmosferycznych, opadów atmosferycznych, lub dużej wilgotności powietrza, piec i kocioł z zalewą lub impregnatem powinien być chroniony zadaszeniem. Zalewę należy ogrzewać równomiernie do osiągnięcia płynności i temperatury:

- a) zalewa kablowa typu A - ok. 160°C,
- b) zalewa kablowa typu B - ok. 180°C,
- c) zalewa olejowa (impregnaty) - ok. 125°C.

20.2.28. Temperaturę zalewy należy mierzyć za pomocą termometru w metalowej oprawie.

20.2.29. Po zdjęciu kotła z pieca i przeniesieniu do miejsca montażu osprzętu kablowego, ogrzaną zalewę należy wlewać do muf i głowic czerpakiem stosując metalowy lejek umieszczony w otworze wlewowym. Przed napełnieniem impregnatem lub syciwem kablowym wkładki metalowej należy pamiętać o podgrzaniu kadłuba mufy do temperatury ok. 70 °C.

20.2.30. Zaleca się przy napełnianiu syciwem kablowym lub impregnatem wkładek metalowych muf (do kabli powyżej 15 kV) stosować pompę podciśnieniową.

20.2.31. Osprzęt kablowy zastosowany przy wykonywaniu napraw musi posiadać dopuszczenie do stosowania zgodnie z odrębnymi przepisami i normami.

20.2.32. Montaż osprzętu kablowego przy usuwaniu uszkodzeń linii kablowych należy wykonywać w sposób zgodny z wymaganiami instrukcji załączonej przez producenta osprzętu dopiero po stwierdzeniu, że:

- a) żyły pozostałych części linii nie mają przerw,
- b) powłoka metalowa lub żyła ochronna końców kabla pozostałych części linii nie jest uszkodzona,
- c) izolacja końców kabla pozostałych części linii nie jest zawilgocona, przegrzana ani zanieczyszczona,
- d) rezystancja izolacji pozostałych części linii dla każdej żyły kabla względem pozostałych zwartych i uziemionych, zmierzona w stanie ustalonym miernikiem rezystancji izolacji o napięciu, co najmniej 2,5 kV (w przypadku kabli o napięciu znamionowym 250 V – miernikiem izolacji o napięciu 1 kV), przeliczona na temperaturę 20 °C i długość 1 km nie jest mniejsza niż określona w załączniku nr 1.

20.2.33. Przy usuwaniu uszkodzeń izolacji papierowo-olejowej w liniach kablowych najpierw montujemy zawory spustowe oleju, a po wycięciu odcinka uszkodzonego wypuszczamy z obu łączonych części odcinków hydraulicznych olej w ilości nie mniejszej niż po 10 litrów z każdego. Pozostałe czynności związane z usuwaniem uszkodzeń kabli o izolacji papierowo-olejowej należy wykonywać z postanowieniami instrukcji stosowanych muf oraz z wytycznymi dokumentacji technicznej.

20.2.34. Usuwanie uszkodzeń powłoki metalowej, polwinitowej lub polietylenowej kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi należy wykonywać tak, jak usuwanie uszkodzeń izolacji kabli.

20.2.35. Uszkodzenie powłoki w kablach uszczelnionych wzdłużnie kwalifikuje się do wymiany jak uszkodzony odcinek kabla.

20.2.36. Dopuszcza się naprawę, według sprawdzonych i dopuszczonych do stosowania technologii, uszkodzonej powłoki zewnętrznej dla kabli o izolacji z PVC, PE lub XLPE o napięciu do 3,6/6 kV ułożonych na półkach w tunelach i kanałach oraz bezpośrednio w ziemi po stwierdzeniu braku wody w przestrzeni pomiędzy izolacją żyły a powłoką zewnętrzną.

20.2.37. Dopuszcza się naprawę, według sprawdzonych i dopuszczonych do stosowania technologii, uszkodzonej zewnętrznej powłoki polwinitowej lub polietylenowej kabli o napięciu znamionowym linii do 8,7/15 kV ułożonych na półkach w tunelach i kanałach pod warunkiem, że nie są zawilgocone.

20.2.38. W liniach wykonywanych kablami olejowymi dopuszcza się usuwanie uszkodzeń powłoki metalowej przez zalutowanie lub nałożenie bandaża z taśm przesyconych żywicą samoutwardzalną lub inną sprawdzoną i dopuszczoną do stosowania technologią. Naprawione miejsce uszkodzenia powłoki kabla należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, a nałożone osłony z materiału niemagnetycznego i metalowe osłony kabla (pancerz, bandaż ciśnieniowy) należy połączyć metalicznie ze sobą i z powłoką metalową kabla.

20.2.39. Głowice należy wykonywać po zamocowaniu kabla w miejscu i pozycji, w jakich ma on się stale znajdować.

20.2.40. Nie zabrania się montowania głowicy na odgiętej części kabla (np. na ziemi) i podnoszenia głowicy wraz z kablem na konstrukcję wsporczą (np. słup) pod warunkiem, że zastosowana zostanie technika montażu, przy której nie nastąpi przekroczenie minimalnego promienia zginania kabla oraz z wyjątkiem przypadków konieczności wykonywania głowicy w czasie opadów atmosferycznych i braku możliwości skutecznego zabezpieczenia miejsca pracy na konstrukcji wsporczej przed opadami.

20.3. Sprawdzenia linii kablowych na napięcie do 18/30 kV w trakcie wykonywania czynności naprawczych

20.3.1. W trakcie wykonywania czynności naprawczych kabli należy bezwzględnie dokonać sprawdzenia:

- a) zawilgocenia izolacji papierowej,
- b) zawilgocenia papieru nasyczonego,
- c) zawilgocenia zalewy kablowej,
- d) zanieczyszczenia izolacji,
- e) przegrzewania izolacji papierowej,
- f) przegrzania izolacji polwinitowej lub polietylenowej,
- g) stanu powłoki metalowej kabla.

20.4. Podstawowe zasady naprawy uszkodzeń kabli 110 kV o izolacji papierowo-olejowej

20.4.1. Do podstawowych czynności naprawczych kabla przy uszkodzonej izolacji należy:

- a) instalacja dodatkowego zbiornika wyrównawczego lub wykonanie połączenie rurkami z układem olejowym nieuszkodzonej żyły kabla przy głowicach, zapewniając dopływ oleju z obu stron miejsca uszkodzenia, poza przypadkiem, gdy uszkodzenie wystąpiło w pobliżu głowicy stacyjnej i gdy decydujemy się na odcięcie (usunięcie) odcinka kabla do głowicy,
- b) utrzymanie ciśnienia w układzie olejowym na poziomie 0,25 MPa, a w momencie rozhermetyzowania powłoki kabla, ciśnienie należy tak wyregulować zaworami odcinającymi przy zbiornikach, aby ciśnienie w kablu utrzymywało się w granicach 0,03 - 0,05 Mpa,
- c) wycięcie uszkodzonego odcinka kabla, przecinając go z obu stron miejsca uszkodzenia w odległości co najmniej 0,5 m, zdejmując uprzednio w miejscu cięcia 25 cm osłony antykorozyjnej i oczyszczając dokładnie powierzchnię ołowiu,
- d) zamknąć w obu przeciętych odcinkach kabla kanał olejowy żyły, aby uniknąć niepotrzebnych strat oleju z kabla,
- e) usunąć z obu odcinków kabla pasek ołowiu i sprawdzić czy ekran zewnętrzny oraz żyła robocza nie są zakopcone produktami spalania oleju (jeżeli stwierdzi się ślady zakopczenia operację usuwania ołowiu należy powtarzać co 20 – 25 cm, aż do uzyskania czystej powierzchni ekranu i żyły),
- f) końce kabla zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci nakładając zaopatrzone w zawory nakładki termokurczliwe lub ołowiane szczelnie przylutowując do powłoki,
- g) przepłukać odcinki kabla poprzez otwarcie zaworów odcinających olejem kablowym w ilości co najmniej 30 litrów, a ostatnie dwa litry oleju należy poddać pełnym badaniom chemicznym i elektrycznym (przy negatywnym wyniku tych badań płukanie należy powtórzyć),
- h) uzupełnić olej kablowy w obu zbiornikach wyrównawczych do ciśnienia 0,25 MPa,
- i) przystąpić do montażu mufy lub głowicy, zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami montażu (montaż osprzętu może być wykonany tylko przez specjalnie do tego celu przeszkolonych pracowników),
- j) naprawy odcinek kabla poddać pełnym badaniom, tak jak dla linii nowych, zgodnie z PN-E-04700 lub wytycznymi zawartymi w dokumentacji technicznej.

20.4.2. Naprawa głowicy kablowej, w której nastąpiło pęknięcie izolatora może być ograniczona do wymiany samego izolatora w przypadku, gdy pęknięcie to zostało dość wcześniej zauważone i zabezpieczone. Zabezpieczenie wykonuje się taśmą bawełnianą i taśmą PVC lub według innych ustalonych w dokumentacji technicznej technologii. Czynności te mogą być wykonane tylko pod warunkiem, gdy ciśnienie oleju w głowicy nie opadło poniżej 0,01 MPa. W przypadku niższego ciśnienia jak 0,01 MPa należy wykonać montaż nowej głowicy, a następnie wykonać badanie naprawianego odcinka kabla w pełnym zakresie.

20.4.3. Naprawa instalacji olejowo-ciśnieniowej kabla 110 kV o izolacji papierowo-olejowej.

- a) Usuwanie nieszczelności zbiorników wyrównawczych polega na:
 - dokładnym wytarciu zbiornika do sucha, szczególnie w miejscach łączeń,

- zlokalizowaniu miejsca wycieku oleju (w razie konieczności zwiększyć ciśnienie oleju w zbiorniku), najczęściej wyciek występuje na połączeniach śrubowych oraz gwintowanych,
 - usunięciu nieszczelności dokręcając nakrętki śrub pokrywy, korek, zawory odcinające i manometr - jeżeli w dalszym ciągu występuje wyciek oleju, należy przejść na pracę zbiornika rezerwowego a uszkodzony naprawić,
 - poprawieniu lutowania ewentualnie rozlutowaniu połączenia i wykonanie go ponownie.
- b) Wymiana uszkodzonych manometrów, manowakuometrów i przewodów olejowych należy przeprowadzić przy zamkniętych zaworach odcinających,
- c) Wymiana uszkodzonych zaworów odcinających na zbiorniku wyrównawczym wykonujemy po uprzednim opróżnieniu zbiornika z oleju oraz w stanie bezciśnieniowym. Dopuszcza się warunkowo wymianę zaworów przy ciśnieniu oleju w zbiorniku poniżej 0,05 MPa przez doświadczonego pracownika z zachowaniem daleko idącej ostrożności.

20.5. Remonty

20.5.1. Prace remontowe przy linii kablowej podlegają obowiązkowi zgłoszenia właściwemu organowi na zasadach określonych odrębnymi przepisami.

20.5.2. Zgłoszenia należy dokonać przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót remontowych. Do ich wykonania można przystąpić, jeżeli w terminie 30 dni od dnia doręczenia zgłoszenia właściwy organ nie wniesie sprzeciwu.

20.5.3. Celem remontów jest odtworzenie pierwotnego stanu technicznego, a roboty przywracające pierwotny stan techniczny nie stanowią bieżącej konserwacji.

20.5.4. Terminy remontów oraz związanych z tym wyłączeń linii kablowych ustala operator systemu rozdzielczego.

20.5.5. Terminy remontów oraz związanych z tym wyłączeń linii kablowych podlegających koordynacji z siecią przesyłową uzgadnia się wg zasad określonych w punkcie 11.

20.5.6. Operator systemu rozdzielczego decyduje o szczegółowych harmonogramach prac remontowych przewidzianych do realizacji na liniach kablowych, określając w szczególności:

- a) czasy i terminy wyłączeń remontowanych linii kablowych sieci rozdzielczej,
- b) czasy gotowości do awaryjnego załączenia,
- c) środki łączności ze służbami dyspozytorskimi,
- d) całkowite czasy trwania prac.

20.5.7. Przekazanie linii kablowej do remontu powinno być dokonane protokolarnie określając:

- a) w zależności od sposobu wykonania - wzajemne obowiązki zleceniodawcy, wykonawcy i eksploatatora linii,
- b) termin wykonania remontu,
- c) warunki techniczne,

- d) wymagania bezpieczeństwa pracy,
- e) termin gotowości linii kablowej do załączenia.

20.5.8. Remont linii kablowych należy wykonywać w oparciu o wytyczne remontowe ustalone po analizie techniczno-ekonomicznej, a w przypadkach uzasadnionych na podstawie opracowanej dokumentacji remontowej, uwzględniając:

- a) opłacalność remontu w porównaniu z możliwością zastępowania przestarzałego i niesprawnego osprzętu kablowego nowym, jak również zastępowania wyeksploatowanych linii kablowych nowymi,
- b) dostosowanie remontowanych linii kablowych do przewidywanych wzrostów obciążeń i wzrostu mocy zwarciovych,
- c) zastosowanie nowoczesnych materiałów,
- d) zastosowanie nowoczesnych technologii montażu i metod pracy,
- e) komasację poszczególnych robót i działalności gospodarczych na liniach kablowych,
- f) interes odbiorców przez maksymalne ograniczenie przerw w dostawie energii elektrycznej,
- g) interes użytkowników terenów, przez który przebiega linia kablowa,
- h) warunki opracowanego harmonogramu prac.

20.5.9. Do zakresu remontu linii kablowych należy:

- a) wymiana pękniętych lub uszkodzonych korpusów i izolatorów głowic,
- b) oczyszczenie powierzchni izolacyjnych głowic kablowych,
- c) zabezpieczenie antykorozyjne głowic, konstrukcji wsporczych, półek kablowych w tunelach, drzwi wejściowych, instalacji wentylacyjnej, włazów do studni kablowych oraz koryt mostowych,
- d) wykonanie naprawy uszkodzonych włóknistych osłon ochronnych kabli (obnażonych z juty) oraz możliwych, przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych, do naprawy zewnętrznych powłok polwinitowych lub polietylenowych kabli o napięciu znamionowym linii do 8,7/15 kV ułożonych na półkach w tunelach i kanałach,
- e) wymiana wysuszonych odcinków kabli z izolacją z papieru przesyconego, zwłaszcza ułożonych pionowo,
- f) wymiana odcinków kabli z uszkodzoną powłoką zewnętrzną ułożonych bezpośrednio w ziemi - dopuszcza się naprawę uszkodzonej powłoki zewnętrznej dla kabli o napięcia do 3,5/6 kV, według sprawdzonej i dopuszczonej do stosowania technologii, po stwierdzeniu braku wody w przestrzeni pomiędzy izolacją (żyły lub żył) z PE, XLPE lub PVC a powłoką zewnętrzną,
- g) wymiana uszkodzonych pokryw kanałów kablowych oraz naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów konstrukcyjnych kanałów,
- h) naprawa kablowych szafek rozdzielczych, studzienek, kanałów, tuneli i szybów,
- i) uzupełnienie i naprawa konstrukcji wsporczych oraz osłon chroniących kable przed uszkodzeniami mechanicznymi w tym wymiana uszkodzonych w wyniku działania promieniowania ultrafioletowego, korozji lub zdewastowanych,
- j) naprawa uszkodzonych uszczelnień przeciwwilgociowych przepustów kablowych,
- k) naprawa uszkodzonych grodzi i przegród ogniowych,
- l) wymiana odcinków kabli z nadmierną ilością muf,
- m) wymiana kabli nie przystosowanych do określonej mocy zwarciovwej,
- n) wymiana uszkodzonych kabli w strefach korozyjnych gruntu,
- o) przemontowanie muf i głowic kablowych dla poprawy izolacji linii kablowej,
- p) naprawa uszkodzonej elektroenergetycznej aparatury zabezpieczeniowej i

- pomiarowo-kontrolnej,
q) zunifikowanie osprzętu kablowego, sprzętu i urządzeń specjalnych.

20.6. Zakończenie konserwacji, naprawy i remontu

20.6.1. Próby napięciowe izolacji żył kabli po naprawie oraz remoncie, z zastrzeżeniem punktu 11.27. określone są w załączniku nr 1.

20.6.2. Po zakończeniu wszelkich prac konserwacyjnych, naprawczych i remontowych należy przeprowadzić oględziny we wszystkich miejscach, w których prowadzono prace zwracając szczególną uwagę, czy zostały usunięte narzędzia pracy, zbędny osprzęt kablowy lub pozostałości po jego montażu oraz wszelkie inne zbędne elementy. W dzienniku operacyjnym należy dokonać wpisu o wykonaniu sprawdzenia i gotowości ruchowej układu oraz zanotować wszystkie istotne spostrzeżenia.

21. REZERWA OSPRZĘTU I KABLI DLA NAPRAW AWARYJNYCH

21.1. Operator sieci rozdzielczej eksploatujący sieć kablową, powinien posiadać awaryjną rezerwę materiałów do usuwania uszkodzeń linii kablowych (rezerwa nie musi znajdować się w magazynie operatora sieci, może być gwarantowana przez dostawcę osprzętu kablowego według ustalonych zasad).

21.2. Awaryjna rezerwa materiałów powinna być stale uzupełniana do ilości podanych w tabelicy nr 1 i nr 2.

Tablica nr 1. Wielkość rezerwy awaryjnej kabli

Napięcie znamionowe sieci lub rodzaj kabli	Wskaźnik uszkodzeń sieci kablowej o danym napięciu uszk./100 km rok	Wielkość rezerwy kabli [km]
Do 1 kV (zalecanie wg punktu 5.9.)	nie określa się	0,2 % długości sieci przy długości sieci do 100 km 0,1 % długości sieci przy długości sieci ponad 100 km
1 - 60 kV	nie większy niż 10 większy niż 10, nie przekraczający 20 większy niż 20	0,1 % długości sieci 0,2 % długości sieci 0,3 % długości sieci według sytuacji panującej w sieci
110 kV oraz kable o konstrukcji specjalnej	nie określa się	zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej

21.3. W skład rezerwy awaryjnej powinny wchodzić:

- a) kable o budowie, napięciach znamionowych i przekrojach żył typowych dla danej sieci,
- b) kompletne zestawy do montażu muf i głowic o konstrukcji i wymiarach odpowiednich do kabli typowych w danej sieci.

21.4. Wymagane ilości kabli stanowiących rezerwę awaryjną określono w tablicy nr 1.

Tablica nr 2. Wielkość rezerwy awaryjnej osprzętu

Napięcie znamionowe sieci lub rodzaj linii	Rodzaj osprzętu	Wielkość rezerwy osprzętu w szt./100 km
Do 1 kV (zalecanie wg punktu 5.9.)	głowice	≥ 2
	mufy przelotowe	2 - 3
	mufy odgałęźne	2 - 4
(1—60) kV	głowice	2 - 4 (10)*
	mufy przelotowe	4 - 8
110 kV oraz kable o konstrukcji specjalnej	zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej	

* w sieciach kablowo napowietrznych, w przypadku łącznej długości linii kablowych danego napięcia nie przekraczającej 100 km.

21.5. Najmniejszą długość odcinka kabla, stanowiącego rezerwę awaryjną określa operator sieci rozdzielczej w oparciu o specyfikę posiadanej sieci kablowej.

21.6. Wymagane ilości kompletnych zestawów do montażu osprzętu kablowego w tym ewentualnie kadłuby, izolatory, materiały pomocnicze, stanowiących rezerwę awaryjną, określono w tablicy nr 2.

22. OBCIĄŻENIE LINII KABLOWEJ

22.1. Linie kablowe powinny mieć ustalone długotrwale dopuszczalne obciążenie.

22.2. Obciążenie linii kablowych nie powinno przekraczać obciążeń określonych w karcie ewidencyjnej linii, wyznaczonych zgodnie z PN lub zgodnie z projektem technicznym w odniesieniu do tych kabli, których wykonanie określają przepisy jako wyrób jednostkowy.

22.3. Ruch linii należy prowadzić w taki sposób, aby obciążenia linii nie przekraczały wartości obciążeń dopuszczalnych długotrwale.

23. KONTROLA I SPRAWDZENIE LINII KABLOWEJ

23.1. Kontrola obciążenia linii kablowej

23.1.1. Zakresem kontroli obciążeń objęte są wszystkie linie kablowe będące w

eksploatacji.

23.1.2. Kontrolę obciążeń poszczególnych linii należy wykonywać w terminach określonych w szczegółowych harmonogramach (planach) kontroli, co najmniej jeden raz w roku w okresie szczytu jesienno-zimowego. Niezależnie od powyższego kontrolę obciążeń należy wykonywać doraźnie po zmianach układu sieci (planowych lub zakłóceńowych) lub w przypadku podejrzenia, że przeciążenie linii występuje.

23.1.3. Kontrolę obciążeń należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych lub pomiarowo-rejestrujących o dokładności nie mniejszej niż 1,5%.

23.1.4. Kontrolę należy wykonywać, jeśli harmonogram nie określa w czasie szczytu obciążenia linii.

23.1.5. Kontrolę obciążenia linii kablowych lub napowietrzno-kablowych 110 kV przeprowadza się, jeśli operator sieci rozdzielczej nie ustanowił inaczej, co godzinę.

23.1.6. Wyniki kontroli obciążeń należy przekazywać personelowi ruchowemu oraz w postaci zestawień zbiorczych personelowi zajmującemu się planowaniem rozbudowy sieci.

23.1.7. W przypadku stwierdzenia przekroczenia obciążeń określonych w karcie ewidencyjnej linii wyniki kontroli należy niezwłocznie przekazać personelowi ruchowemu.

23.1.8. Podczas pomiarów obciążeń linii kablowych na napięcie znamionowe nie wyższe niż 1kV należy również sprawdzić symetrię obciążenia faz.

23.1.9. Jeżeli w liniach kablowych do 1 kV prąd najbardziej obciążonej fazy jest dwa lub więcej razy większy od prądu najmniej obciążonej fazy, należy podjąć niezbędne środki dla wyrównania obciążeń.

23.1.10. W liniach kablowych o napięciu powyżej 1 kV brak symetrii obciążenia faz wskazuje na powstanie stanu awaryjnego.

23.1.11. W analizie pracy linii należy oceniać obciążenie linii, a wyniki uwzględniać przy opracowywaniu programów pracy sieci.

23.2. Sprawdzenia dla linii kablowej 110 kV o izolacji papierowo-olejowej

23.2.1. Do podstawowych czynności sprawdzających ciśnieniową instalację olejową należy:

- a) sprawdzenie manometrem kontrolnym prawidłowości wskazań manometrów zamontowanych na stałej instalacji olejowej (wynik sprawdzenia nie powinien odbiegać $\pm 10\%$),
- b) sprawdzenie drożności przewodów instalacji olejowej kabla,
- c) sprawdzenie wydajności zbiornika (wynik badania nie powinien odbiegać więcej jak 15% w stosunku do określonego w dokumentacji technicznej,

- d) sprawdzenie prawidłowości nastawienia styków manometrów kontaktowych i ich stanu - układ sygnalizacji optycznej nie powinien dać się skasować przed powrotem ciśnienia do wartości określonej jako normalnej w dokumentacji technicznej:
- przekroczenia minimalnego ciśnienia przy ciśnieniu rzeczywistym określonym dla danego kabla z tolerancją $\pm 0,01$ MPa,
 - przekroczenia maksymalnego ciśnienia przy ciśnieniu rzeczywistym określonym dla danego kabla z tolerancją $\pm 0,01$ MPa.

24. POMIARY I PRÓBY NAPIĘCIOWE LINII KABLOWYCH

24.1. Pomiar zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych

Poszczególne żyły nie powinny mieć przerw. Oznaczenia każdej z faz na obu końcach linii powinny być identyczne. Zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych należy sprawdzić napięciem nie wyższym niż 24 V.

24.2. Rezystancja żył roboczych i powrotnych

24.2.1. Pomiar rezystancji żył roboczych i powrotnych przeprowadza się prądem stałym. Do pomiaru najczęściej stosowane są przyrządy o napięciu wyjściowym nie przekraczającym 9 V. W przypadku zastosowania metody technicznej, prąd pomiarowy może być wymuszony napięciem nie wyższym niż 24 V (np. dwa akumulatory 12 V). Przeprowadzanie pomiaru wymagane jest zarówno dla linii nowych, jak i linii po wykonaniu naprawy. Celem pomiaru linii jest sprawdzenie poprawności wykonania połączeń.

24.2.2. Rezystancja żył roboczych:

- a) Dla kabli o napięciu do 1 kV rezystancja pętli nie powinna być większa niż dopuszczona w dokumentacji technicznej lub określona podczas pomiarów odbiorczych. W innym przypadku rezystancję należy obliczyć (dla danego przekroju żył kabla) na podstawie katalogu producenta kabla, porównując z rezystancją pomierzoną i przeliczoną na rezystancję 1 km linii w temp. 20 °C,
- b) Dla kabli o napięciu od 1 kV do 18/30 kV rezystancja żył roboczych i powrotnych powinna być zgodna lub mniejsza jak wartości określone w dokumentacji technicznej. Dla linii kablowych, dla których nie została określona wartość rezystancji żył roboczych i żył powrotnych należy dokonać obliczeń na podstawie danych katalogowych i porównać z przeliczonym na temperaturę 20 °C wynikiem pomiaru,
- c) Dla kabli o napięciu wyższym niż 18/30 kV rezystancja żył roboczych i powrotnych powinna być zgodna lub mniejsza od wartości określonych w dokumentacji technicznej.

24.2.3. Pomiar żył roboczych i powrotnych kabli na napięciu 64/110 kV wykonuje się również metodą techniczną prądem wyprostowanym o wartości, co najmniej 60 A, przy użyciu przyrządów o klasie dokładności 0,5. Układ pomiarowy powinien eliminować rezystancję zestyków na zewnętrznych częściach sworzni głowic kablowych. Dla zmierzenia potencjału końca żyły odległego od stanowiska pomiarowego, zaleca się wykorzystać jedną z nie badanych w danym momencie żył kabla. Obwód prądowy należy stworzyć z dwóch żył kabla, połączonych na przeciwległym końcu niskoporową zworą.

Przeliczony na temperaturę 20 °C wynik pomiaru powinien być mniejszy lub odpowiadać wartościom podanym w dokumentacji technicznej.

24.3. Rezystancja izolacji nowych linii kablowych

24.3.1. Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać dla każdej żyły kabla względem pozostałych żył zwartych i uziemionych. Zmierzona (w stanie ustalonym) miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV, (w przypadku kabli o napięciu znamionowym 250 V - miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 1 kV) przeliczona na temperaturę 20 °C, w linii o długości do 1 km, dla kabli na napięcie do 1 kV nie powinna być mniejsza niż wartości określone w załączniku nr 1.

24.3.2. W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii nie powinna być mniejsza od podanych w załączniku nr 1.

24.3.3. Rezystancja izolacji zmierzona po próbie napięciowej izolacji nie powinna być mniejsza niż 90 % wartości zmierzonej przed próbą.

24.3.4. Zmierzoną rezystancję izolacji (R_{zm}) należy przeliczyć na 1 km długości kabla wg wzoru:

$$R_{lkm} = R_{zm} \times l$$

gdzie: l oznacza długość kabla w km

24.3.5. Po zakończeniu pomiarów rezystancji izolacji kabel należy rozładować przez rezystor o rezystancji równej, co najmniej 0,5 MΩ i uziemić.

24.3.6. W przypadku kabli nowych, na napięcie od 1 do 6 kV o izolacji polwinitowej przy nie spełnieniu warunku 24.3.1. (40 MΩ) uznaje się za wystarczające, gdy rezystancja izolacji w temperaturze 20 °C przeliczona na 1 km linii będzie większa jak określona wzorem:

$$R_t = R_{20} \times k$$

gdzie: R_t - rezystancja izolacji w temperaturze t ,

R_{20} - rezystancja izolacji w temperaturze 20°C,

k - podany poniżej współczynnik zależny od temperatury.

t (°C)	10	15	20	25	30	35
k	7,63	2,8	1	0,359	0,173	0,05

W zdecydowanej większości przypadków uwzględnienie wpływu temperatury na wartość rezystancji izolacji polwinitowej nie jest potrzebna gdyż, wartość zmierzonej rezystancji izolacji na ogół jest wielokrotnie wyższa od wymaganej.

24.4. Próby napięciowe izolacji żył nowych kabli

Próby napięciowe izolacji żył nowych kabli wykonuje się na zasadach określonych w Polskich Normach oraz określonych przez producentów kabli elektroenergetycznych.

25. WARUNKI ZWARCIOWE

25.1. Operator systemu rozdzielczego zapewnia dostosowanie urządzeń sieci rozdzielczej do aktualnych warunków zwarciovych, napięciowych i obciążeniowych po każdej istotnej zmianie układu sieci. W przypadku zmiany warunków i niedostosowania do nich określonego urządzenia, operator systemu rozdzielczego zapewnia eliminację tego niedostosowania do wymiany poszczególnych urządzeń włącznie.

25.2. Sprawdzanie warunków zwarciovych należy wykonywać w przypadkach zwiększenia mocy zwarcia w punktach zasilających sieć linią kablową oraz w przypadkach zwiększania czasów wyłączenia linii kablowych.

25.3. Jeżeli w wyniku sprawdzenia stwierdzi się, że wartość prądu zwarcia w danej linii przekracza dopuszczalną obciążalność zwarciovą kabli, należy zastosować odpowiednie środki zaradcze (np. skrócenie czasu wyłączenia linii, zmianę układu sieci zapewniającą ograniczenie mocy zwarcia, zainstalowanie dławików przeciwzwarciovych) w celu niedopuszczenia do przekroczenia dopuszczalnej obciążalności zwarciovych kabli.

25.4. Przy każdej istotnej zmianie układu sieci, lecz nie rzadziej niż co 5 lat, należy sprawdzać linie kablowe o napięciu powyżej 1 kV w zakresie dostosowania do aktualnych warunków zwarciovych.

25.5. Urządzenia przyłączone do sieci 110 kV, SN i nN muszą być przystosowane do warunków zwarciovych w miejscu ich przyłączenia do systemu rozdzielczego.

26. WSPÓŁPRACA Z OPERATORAMI SYSTEMU PRZESYŁOWEGO

Operatorzy systemu przesyłowego i rozdzielczego przekazują sobie informacje wynikające z „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej” oraz „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Rozdzielczej” w celu poprawnej pracy sieci operatora systemu rozdzielczego posiadającego linie kablowe 110 kV. Dotyczy to następujących danych:

- a) plany koordynacyjne i bilanse techniczno-handlowe bezpośrednio po ich opracowaniu,
- b) plany prac eksploatacyjnych, wyłączeń elementów sieci przesyłowej i terminy uruchomienia nowych urządzeń oraz programy łączeniowe w zakresie, w jakim mogą mieć wpływ na ruch sieci rozdzielczej danego operatora systemu rozdzielczego,
- c) inne dane uzgodnione pomiędzy operatorami.

27. ODDZIAŁYWANIE LINII KABLOWYCH NA ŚRODOWISKO NATURALNE

27.1. Oddziaływania linii kablowej na środowisko naturalne określa „Instrukcja oddziaływanie obiektów elektroenergetycznych na środowisko”.

27.2. W otoczeniu linii kablowej o napięciu do 110 kV włącznie natężenie pola elektrycznego praktycznie nie występuje.

27.3. Największe natężenie pola magnetycznego oddziałujące na ludzi znajdujących się w pobliżu linii kablowej występuje na poziomie ziemi.

27.4. Poza ogrodzeniem stacji lub poza budynkiem stacji (w przypadku stacji wewnętrznych) wartości natężenia pola magnetycznego pochodzącego od linii kablowych jest największa w miejscach wyjścia tych linii z obiektów.

28. LIKWIDACJA LINII KABLOWEJ

28.1. Likwidacja linii kablowej odbywa się na zasadach określonych w ustawie Prawo Budowlane.

28.2. W uzasadnionych przypadkach operator sieci powinien uzyskać pozwolenie na likwidację linii kablowej (rozbiórkę obiektu budowlanego).

28.3. Likwidację linii kablowej lub jej odcinka przeprowadza się, gdy:

- a) eksploatacja linii kablowej stwarza zagrożenia dla obsługi, otoczenia i środowiska naturalnego,
- b) operator sieci rozdzielczej stwierdzi jej dalszą eksploatację za nie uzasadnioną ekonomicznie,
- c) linia kablowa zużyła się technicznie i nastąpiła jej degradacja technologiczno-czasowa.

28.4. Likwidację linii kablowej przeprowadza się poprzez całkowity jej demontaż w sposób nie powodujący skażenia środowiska naturalnego.

28.5. Teren po demontażu linii kablowej podlega rekultywacji.

28.6. Pozyskany złom kabli, olej, konstrukcje i gruz podlega utylizacji przez koncesjonowane firmy.

29. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY

29.1. Wymagania ogólne

29.1.1. Stan techniczny linii powinien gwarantować bezpieczeństwo obsługi i otoczenia określone w obowiązujących przepisach i normach.

29.1.2. Uszkodzone elementy linii kablowej, których stan techniczny stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa obsługi i otoczenia powinny być niezwłocznie naprawione albo wymienione.

29.1.3. Prace pod napięciem na liniach kablowych mogą być wykonywane jedynie na podstawie odrębnej instrukcji ustalającej ograniczenia i warunki oraz zasady organizacji i wykonywania poszczególnych technologii.

29.1.4. Każdy zespół pracowników powinien posiadać odpowiedni sprzęt ochronny i apteczkę pierwszej pomocy, której zawartość ustala się według rodzaju wykonywanych prac.

29.1.5. Korzystać wyłącznie z posiadającego certyfikację i będącego w dobrym stanie sprzętu ochronnego (drażki, uziemiacze, wskaźniki napięcia, hełmy ochronne, linki oraz szelki bezpieczeństwa itp.).

29.1.6. Przy pracach eksploatacyjnych na liniach kablowych należy przestrzegać zasad bezpiecznego wykonywania prac określonych przepisami bhp oraz w „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych” stosowanej przez przedsiębiorstwo energetyczne.

29.1.7. Na liniach kablowych można jednoosobowo wykonywać następujące prace:

- a) oględziny,
- b) kontrole, drobne naprawy i konserwacje dolnych elementów konstrukcji wsporczych,
- c) wymiany i uzupełnienia tablic ostrzegawczych oraz informacyjnych.

29.1.8. Przed wejściem na konstrukcje, po których przebiega linia kablowa należy sprawdzić jej stan.

29.1.9. Zabrania się wchodzenia na konstrukcje o złym stanie technicznym lub niepewnej wytrzymałości przy użyciu uszkodzonego sprzętu ochronnego lub niedostosowanego do danej konstrukcji.

29.1.10. Zabrania się przebywanie pracowników bezpośrednio pod konstrukcjami wsporczymi i słupami, na których odbywa się praca.

29.1.11. Zabrania się podawania przez podrzucanie, pracownikom będącym na wysokości i zrzucania z wysokości: sprzętu, narzędzi, osprzętu i innych przedmiotów oraz wykładania ich luźno na konstrukcjach. Sprzęt, narzędzia, osprzęt i inne przedmioty (drobne przedmioty umieszczać w workach transportowych) należy opuszczać i podawać przy pomocy zestawu transportowego.

29.1.12. Pracownik zobowiązany jest po zakończeniu pracy stwierdzić, czy na konstrukcjach nie pozostawił po sobie: sprzętu, narzędzi, osprzętu i innych przedmiotów.

29.1.13. Prace wykonywane przez co najmniej dwie osoby to:

- a) prace spawalnicze, cięcie gazowe i elektryczne oraz inne prace wymagające posługiwania się otwartym źródłem ognia w pomieszczeniach zamkniętych albo w pomieszczeniach zagrożonych pożarem lub wybuchem,

- b) prace przy urządzeniach elektroenergetycznych znajdujących się całkowicie lub częściowo pod napięciem, z wyjątkiem prac polegających na wymianie w obwodach o napięciu do 1 kV bezpieczników i żarówek (światłówek),
- c) prace wykonywane w pobliżu nie osłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części, znajdujących się pod napięciem,
- d) prace przy wykonywaniu prób i pomiarów w zakładach energetycznych oraz innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych, z wyłączeniem prac stale wykonywanych przez wyznaczonych pracowników w ustalonych miejscach pracy (laboratoria, stacje prób),
- e) prace w kanałach, tunelach, studniach kablowych i w pomieszczeniach z nimi połączonych oraz dołkach monterskich,
- f) prace wykonywane na wysokości powyżej 2 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości,
- g) prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej niż 2 m,
- h) czynności związane z oznakowywaniem miejsca pracy, naprawianej lub remontowanej linii kablowej na odcinkach nie zamkniętych dla ruchu,
- i) prace przy wyłączonym spod napięcia torze dwutorowej elektroenergetycznej linii napowietrznej o napięciu 1 kV i powyżej, jeżeli drugi tor linii pozostaje pod napięciem.

29.1.14. Prace przy wyłączonych spod napięcia elektroenergetycznych liniach napowietrznych, które krzyżują się z liniami znajdującymi się pod napięciem.

29.1.15. Przy pracach na słupach, masztach, drabinach i innych konstrukcjach wsporczych na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi, należy w szczególności:

- a) przed rozpoczęciem prac stwierdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- b) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu – na słupach, masztach itp.),
- c) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych.

29.2. Zasady bezpieczeństwa pracy przy usuwaniu uszkodzeń

Przy usuwaniu uszkodzeń należy przestrzegać następujących zasad, a w szczególności:

- a) nie wolno podejmować jakichkolwiek czynności przy urządzeniach bez polecenia z wyjątkiem:
 - prac dopuszczonych do wykonania bez polecenia,
 - zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego,
 - zabezpieczania urządzeń przed zniszczeniem.
- b) kierujący zespołem jest zobowiązany przed rozpoczęciem robót upewnić się, że linia kablowa jest wyłączona spod napięcia i odpowiednio zabezpieczona w miejscach wyłączeń,

- c) przygotowanie miejsca pracy zgodnie z obowiązującą „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w energetyce”,
- d) po zakończeniu pracy kierujący zespołem wyprowadza zespół z miejsca pracy, sprawdza i likwiduje miejsce pracy a po zdjęciu uzemień składa odpowiedni meldunek,
- e) po zdjęciu uzemień należy linię kablową traktować jak znajdującą się pod napięciem.

29.3. Zasady bezpieczeństwa pracy przy oględzinach, pracach doraźnych, przeglądach, konserwacjach, naprawach i remontach oraz pomiarach i próbach eksploatacyjnych

29.3.1. Zasady bezpiecznego dokonywania oględzin linii kablowych:

- a) zabrania się wchodzenia na konstrukcje wsporcze i słupy,
- b) zabrania się wykonywanie prac na napowietrznych liniach elektroenergetycznych oraz wysokich konstrukcjach w czasie wyładowań atmosferycznych,
- c) przed dotknięciem słupa należy dokonać oględzin jego górnych elementów ze szczególnym zwróceniem uwagi na stan izolatorów i zamocowań przewodów,
- d) w przypadku ujawnienia usterki stwarzającej zagrożenie bezpieczeństwa lub awarii linii, należy przerwać dokonywanie oględzin i korzystając z dostępnych środków łączności niezwłocznie przekazać meldunek o spostrzeżeniu,
- e) w przypadku istnienia bezpośredniego zagrożenia pracownik dokonujący oględzin powinien zorganizować ostrzeżenie osób postronnych o grożącym niebezpieczeństwie.

29.3.2. Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy konserwacji, remontach i naprawach, należy oprócz spełnienia wymagań wynikających z „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” dokonać oceny ryzyka zawodowego i poinformować o wyniku oceny pracowników wykonujących te czynności.

29.3.3. Podczas robót na liniach kablowych w miejscu skrzyżowania z drogami: kolejowymi, kołowymi, spławnymi rzekami, kanałami oraz innymi drogami komunikacyjnymi lub na liniach znajdujących się w bezpośredniej bliskości tych dróg, gdy z tego powodu może być zagrożone bezpieczeństwo pracowników lub ruchu na tych drogach należy:

- a) w odpowiednim czasie uprzedzić zarząd dróg o robotach, które będą wykonywane oraz dokonać stosownych uzgodnień,
- b) zapewnić odpowiednie środki zabezpieczające uwzględniające rodzaj i zakres robót wykonywanych na linii.

29.3.4. Przed wejściem do tunelu kablowego należy go przewietrzyć przez otwarcie co najmniej dwóch włączów na okres nie krótszy niż 30 minut.

29.3.5. Przed przystąpieniem do naprawy lub przecięcia kabla należy bezwzględnie dokonać jego identyfikacji za pomocą przeznaczonych do tego celu zestawów dla kabli jedno i wielożyłowych.

29.3.6. Przy wykonywaniu wykopów podczas prac przy linii kablowej na placach, ulicach, podwórzach i innych miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy

robotach, należy wokół wykopów ustawić poręczę ochronne i zaopatrzyć je w napis "Osobom postronnym wstęp wzbroniony", a w nocy zastosować czerwone światła ostrzegawcze.

29.3.7. W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykopy związane z pracami przy linii kablowej należy szczelnie przykryć balami.

29.3.8. Poręczę dla osób nie zatrudnionych przy robotach powinny być umieszczone na wysokości 1,10 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.

29.3.9. Prace przy rozgrzanej zalewie kablowej (mieszanie, przelewanie, pomiar temperatury itp.) należy wykonywać w rękawicach i okularach ochronnych, a stanowisko należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy najlepiej w koc gaśniczy z włókniny szklanej oraz co najmniej 2 kg gaśnicę o oznaczeniu „B”.

29.3.10. Na terenie zakładów oraz w miejscach robót wykonywanych przez zakłady powinny być wyznaczone trasy i przejścia dla ruchu kołowego i pieszego. Do dróg wewnętrznych stosuje się odpowiednio przepisy o ruchu drogowym.

29.3.11. Wykopy lub inne wgłębienia powinny być ogrodzone barierkami o wysokości 1,1 m oraz w sposób widoczny oznaczone znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Załącznik nr 1.*Zakres pomiarów i prób dla kabli elektroenergetycznych oraz terminy ich wykonania*

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Termin wykonania
1	Linie kablowe o napięciu znamionowym 110 kV z izolacją papierowo-olejową	pomiar rezystancji żył	zgodna z danymi wytwórcy	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
		pomiar rezystancji izolacji	rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii większa od 1000 MΩ.	
		próba napięciowa izolacji	izolacja powinna wytrzymać w czasie 15 min. napięcie wyprostowane o wartości równej 4, 5 - krotnemu napięciu znamionowemu fazowemu dla kabli 64/110 kV	
		sprawdzenie układu kontroli ciśnienia oleju	sprawność działania	nie rzadziej niż co 2 lata
		pojemność kabla	zgodna z dokumentacją techniczną	dla kabli nowych
			95% wartości określonej w dokumentacji technicznej	po wykonaniu naprawy
		próba napięciowa dodatkowej powłoki polwinitowej lub polietylenowej	powłoka powinna wytrzymać w czasie 2 min. napięcie wyprostowane o wartości 5 kV	dla kabli nowych, po wykonaniu naprawy oraz nie rzadziej niż co 5 lat
prędkości propagacji fal dla ustalenia nierównomierności impedancji falowej	zgodna z dokumentacją techniczną	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy		
2	Linie kablowe o napięciu znamionowym 110 kV z izolacją polietylenową	pomiar rezystancji żył (roboczych i powrotnych)	zgodna z danymi wytwórcy	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
		pomiar rezystancji izolacji	rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii nie mniejsza niż 1000 MΩ	
		próba napięciowa izolacji	izolacja powinna wytrzymać w czasie 15 min. napięcie wyprostowane o wartości 4U _o , gdzie U _o - napięcie między żyłą a ziemią	

		próba napięciowa powłoki polwinitowej lub polietylenowej	powłoka powinna wytrzymać w czasie 2 min. napięcie wyprostowane o wartości 5 kV	dla kabli nowych, po wykonaniu naprawy oraz nie rzadziej niż co 5 lat
		pojemność kabla	zgodna z dokumentacją techniczną	dla kabli nowych
			95% wartości określonej w dokumentacji technicznej	po wykonaniu naprawy
		prędkości propagacji fal dla ustalenia nierównomierności impedancji falowej	zgodna z dokumentacją techniczną	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
3	Linie kablowe z izolacją papierową o napięciu znamionowym 30 do 110 kV	sprawdzenie ciągłości żył	brak przerwy w żyłach	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
		pomiar rezystancji izolacji	rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20 ⁰ C większa od 50 MΩ	
		próba napięciowa izolacji	izolacja powinna wytrzymać w czasie 20 min. 0,75 wartości napięcia wyprostowanego wymaganej przy próbie fabrycznej	dla kabli nowych
			izolacja powinna wytrzymać w czasie 10 min. 0,75 wartości napięcia wyprostowanego wymaganej przy próbie fabrycznej	po wykonaniu naprawy
		pojemność kabla	zgodna z dokumentacją techniczną	dla kabli nowych
			95% wartości określonej w dokumentacji technicznej	po wykonaniu naprawy
	próba napięciowa dodatkowej powłoki polwinitowej lub polietylenowej	powłoka powinna wytrzymać w czasie 2 min. napięcie wyprostowane o wartości 5 kV	dla kabli nowych, po wykonaniu naprawy oraz nie rzadziej niż co 5 lat	
4	Linie kablowe z izolacją papierową przesyconą o napięciu znamionowym 1 do 30 kV	sprawdzenie ciągłości żył	brak przerwy w żyłach	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
		pomiar rezystancji izolacji	rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20 ⁰ C większa od 50 MΩ	
		próba napięciowa izolacji	izolacja powinna wytrzymać w czasie 20 min. 0,75 wartości napięcia wyprostowanego wymaganej przy próbie fabrycznej	dla kabli nowych

			izolacja powinna wytrzymać w czasie 10 min. 0,75 wartości napięcia wyprostowanego wymaganej przy próbie fabrycznej	po wykonaniu naprawy
		próba napięciowa dodatkowej powłoki polwinitowej lub polietylenowej	powłoka powinna wytrzymać w czasie 1 min. napięcie wyprostowane o wartości 5 kV	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
5	Linie kablowe z izolacją polietylenową o napięciu znamionowym 1 do 30 kV	sprawdzenie ciągłości żył	brak przerwy w żyłach	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
		pomiar rezystancji izolacji	rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20 ⁰ C większa od 100 MΩ.	naprawy
		próba napięciowa izolacji	izolacja powinna wytrzymać w czasie 20 min. 0,75 wartości napięcia wyprostowanego, wymaganej przy próbie fabrycznej	dla kabli nowych
			izolacja powinna wytrzymać w czasie 10 min. 0,75 wartości napięcia wyprostowanego, wymaganej przy próbie fabrycznej	po wykonaniu naprawy
			dla kabli o izolacji z PE 1,5 U _n dla przypadków uzasadnionych technicznie	
	próba napięciowa dodatkowej powłoki polwinitowej lub polietylenowej	powłoka powinna wytrzymać w czasie 1 min. napięcie wyprostowane o wartości 5 kV	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy	
6	Linie kablowe z izolacją polwinitową o napięciu znamionowym 6 kV	sprawdzenie ciągłości żył	brak przerwy w żyłach	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
		pomiar rezystancji izolacji	rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20°C większa od $\frac{200}{\sqrt[3]{S}}$ MΩ gdzie: S – przekrój żyły kabla w mm ²	po wykonaniu naprawy
			rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20°C większa od 40 MΩ	dla kabli nowych

		próba napięciowa izolacji	izolacja powinna wytrzymać w czasie 20 minut 0,75 wartości napięcia wyprostowanego, wymaganej przy próbie fabrycznej	
			izolacja powinna wytrzymać w czasie 10 minut 0,75 wartości napięcia wyprostowanego, wymaganej przy próbie fabrycznej	po wykonaniu naprawy
			1,5 U _n dla przypadków uzasadnionych technicznie	
		próba napięciowa powłoki polwinitowej lub polietylenowej	powłoka powinna wytrzymać w czasie 1 minuty napięcie wyprostowane o wartości 5 kV	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
7	Linie kablowe o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV	sprawdzenie ciągłości żyły	brak przerwy w żyłach	dla kabli nowych i po wykonaniu naprawy
		pomiar rezystancji	rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20°C nie mniejsza niż: 75 MΩ w kablu o izolacji gumowej, 20 MΩ w kablu o izolacji papierowej, 100 MΩ w kablu o izolacji polietylenowej, 20 MΩ w kablu o izolacji polwinitowej	dla kabli nowych
			rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20°C nie mniejsza niż $\frac{100}{\sqrt[2]{S}}$ MΩ w kablu o izolacji polwinitowej, gdzie: S – przekrój żyły kabla w mm ²	po wykonaniu naprawy

Załącznik nr 2.

		Karta oględzin linii kablowej		
..... <i>Nazwa jednostki organizacyjnej</i>			 <i>Nr eksploatacyjny linii</i>
..... / kV	 <i>(nazwa linii kablowej-miejscowość)</i>		
Okresowe		Oględziny	Przegląd	
Niestandardowe				
Data				
Nazwisko - obchodowego - brygadzisty				
Przedmiot kontroli		Uwagi obchodowego	Decyzje osób dozoru	Wykonane roboty
1	Fundament tunelu kablowego			
2	Drzwi			
3	Zamki			
4	Włazy			
5	Konstrukcje			
6	Półki			
7	Sufit, stropy, tynki			
8	Wentylacja			
9	Odwodnienie			
10	Barierki, siatki, osłony			
11	Oświetlenie			
12	Zbędne przedmioty			
13	Czystość			

14	Wilgoć			
15	Słupy			
16	Podest			
17	Przepust			
18	Szyb kablowy			
19	Zabezpieczenie przeciwpożarowe			
20	Kanalizacja kablowa			
21	Zabezpieczenie antykorozyjne			
22	Wymulenia, zapadliny			
23	Uziemienia			
24	Głowice kablowe			
25	Opisy			
26	Tabliczki ostrzegawcze			

Załącznik nr 3.

.....
(jednostka organizacyjna)

Karta ewidencyjna awarii linii kablowej kV.....
nr/..... kolejny nr karty/..... (rok)

z dniar. godz.

1) Dane techniczne:

Kabel relacji: typu:

Odcinek: początek, koniec, długość m.

Rok produkcji: Producent: Rok ułożenia

Charakterystyka – gruntu: piaszczysty, podmokły, zagruzowany, alkaliczność,
– teren: zurbanizowany, leśny, rolniczy, przeszkoda wodna, inne

Typ izolacji: PAP/PE/XLPE Materiał żyły roboczej: Cu/Al.

Obciążenie robocze: minimalneA średnieA ; maksymalne.....A

Nr indeksowy obiektu: Lp. w awaryjności komputerowej:

2) Lokalizacja uszkodzenia:

Numer uszkodzenia:	1	2	3
Brygada lokalizacyjna (skład osobowy):	1)..... 2)..... 3).....	1)..... 2)..... 3).....	1)..... 2)..... 3).....
Data/godzina lokalizacji			
Uszkodzenie na fazie			
W odległości w metrach od stacji, łącznika			

Lokalizacja z dopalaniem (tak/nie)			
Data/godzina przekazania karty			
Podpis zdającego			

3) Naprawa kabla:

Zgodnie z poleceniem			
Data/godzina przyjęcia			
Przyjmujący			
Przyczyna awarii: -uszkodzenie izolacji, -przebiecia atmosf., -przebiecia łącze., -błędy fabryczne, -błędy montażowe, -uszk. mechaniczne, -inne niewyjaśnione			
Typ uszkodzonego osprzętu/elementu			
Stan izolacji plamy, przebarwienia			
Stan powłoki: -uszkodzenia mech., -termiczne, -chemiczne.			
Stan żyły powrotnej: -mechaniczny,			

-elektryczny, -korozja (kolor).			
Stan zawilgocenia, wyciek: -ślady wody, -zawilgocenie.			
Rodzaj naprawy: -mufa przejściowa, -wstawka, -głowica.			
Zasięg wstawki [m]			
Typ mufy/głowicy: -taśmowe, -zimnokurczliwe, -termokurczliwe, -chemoutwardzalne, -inne.			
Imię i nazwisko montera			
Warunki atmosferyczne montażu: -słonecznie, -deszcz, mżawka, mgła, -temperatura otocz.			
Data/godzina zakończenia			

Załączyć protokół pomiarów i z próby napięciowej.

Załącznik nr 4.

Karta statystyczna awarii kabli elektroenergetycznych SN w:

(jednostka organizacyjna)

Napięcie znamionowe linii kablowej 15 kV ≤ 20 kV ≤

Materiał żyły roboczej: miedź – Cu, aluminium – Al.

Rodzaj izolacji: papier-syciwo, polietylen termoplastyczny-PE, polietylen usieciowany–XLPE

Symbol kabla:

Rok produkcji kabla: Rok ułożenia/oddania linii do eksploatacji:

Sposób uziemienia punktu zerowego sieci:

W przypadku uszkodzenia osprzętu kablowego – producent osprzętu:

Rodzaj i sposób wykonania osprzętu (taśmy, zimno lub termokurczliwy, itp.):

Charakterystyka terenu:

Przyczyna uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia						
	Kabel w trasie	Mufa łącząca kable tego samego typu	W odległości do 50 cm od mufy	Mufa łącząca kable z izol. papier-syciwo i PE lub XLPE	W odległości do 50 cm od mufy	Głowica	W odległości do 50 cm od głowicy
Uszkodzenie izolacji							
Wpływ uszkodzeń innych urządzeń							
Przebiecia atmosferyczne							

Przebiegi łączy							
Błędy fabryczne							
Błędy montażowe							
Uszkodzenia mechaniczne (np. roboty ziemne)							
Inne/niewyjaśnione							

Uwagi w przypadku uszkodzeń izolacji – sugerowana przyczyna

.....

.....

Załącznik nr 5.

..... Jednostka organizacyjna	KARTA EKSPLOATACYJNA LINII KABLOWEJkV				OCENA STANU TECHNICZNEGO				
					Kryt.1	Kryt.2	Kryt.3	Kryt.4	Kryt.5
Nazwa obwodu:	Nr obwodu:	Nazwa stacji:	Nr stacji:						
Typ kabla:	Relacja:	Przekrój [mm ²]:	Długość [km]:						
Kryteria oceny: 1-Bezpieczeństwo, 2-Efektywność, 3-Normatywność, 4-Nowoczesność, 5-Awaryjność, Ocena - pozytywna (+), negatywna (-)									
Zalecenia dla dalszej eksploatacji:								Symbol	Rok
Data:, Imię i nazwisko:, Podpis (osoba nadzoru):									
Symbole: E-eksploatacja, O-ogłędziny, P-przeгляд, N-naprawa, K-konserwacja, R-remont, M-modernizacja (przebud.-inwest.), L-likwidacja									
Planowana data wykonania:									

OGLEDZINY – PRZEGLĄD - NAPRAWA					
Zakres kontrolowanych elementów linii kablowej	Opis usterki, uszkodzenia, kolizji (przewidywane materiały, sprzęt, uwagi)	Decyzja osoby nadzoru oraz zakres niezbędnych prac	Termin	Opis wykonanych prac naprawczych	Data naprawy
LINIA KABLOWA					
Kabel, głowice, połączenia prądowe, połączenia przewodów uziemiających lub neutralnych, oznaczniki linii, tablice ostrzegawcze, instalacje lub urządzenia przeciwpożarowe, wejścia do tuneli, wejścia do studzienek, konstrukcje wsporcze, osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi, zabezpieczenie przeciwkorozyjne, stan łączników i zabezpieczeń, ochrona odgromowa i przeciwpzepięciowa, trasa kabla itp.					
ZŁĄCZE KABLOWE					
Miejsce lokalizacji, dostęp, stan fundamentów (osadzenia), drzwiczki, zawiasy, zamknięcie, opisy, tabliczki ostrzegawcze, stan podstaw bezpiecznikowych, stan połączeń i końcówek kablowych itp.					

SZAFKA KABLOWA					
Nazwa:	Nr:	Zasilanie z: 1.	2.	3.	
Stan zewnętrznej obudowy, fundamenty, konstrukcja nośna, stan zamknięć i zawiasów, wentylacja, wilgoć, kondensacja wody, schemat jednokreskowy i opis pól, stan połączeń i końcówek kablowych, połączenia prądowe, szyn, stan łączników i zabezpieczeń itp.					
Inne uwagi:					
Oględziny, przegląd wykonał: Imię i nazwisko : Data: Podpis:			Oględziny, przegląd potwierdził: Imię i nazwisko: Data : Podpis osoby nadzoru		
Przyczyny negatywnej oceny :					

Załącznik nr 6.

..... <i>Jednostka organizacyjna</i>		KARTA EWIDENCYJNA LINII KABLOWEJ				 <i>Nr eksploatacyjny linii</i>	
Oznaczenie linii	Nr inwentarzowy	Napięcie [kV]	Typ kabla	Przekrój [mm ²]	Długość [m]	Dop. obciążenie [A]	Przyjęto do eksploatacji dnia	

Szkic wyprostowanej linii – długości i oznaczenia

		Budowa linii	Zmiany remontowe	Przebudowa	Wytyczne modernizacji
TRASA KABLA	Data: Wykonawca: Przepusty (rodzaje): Przykrycia i przegroda: Rodzaj gruntu: Oznaczniki: Tunel kablowy: Kanał kablowy:				
TYPY ZAKOŃCZEŃ KABLA	Typ: Data: Wykonawca: Rodzaj łączenia żył: Zalewa: Pogoda podczas czynności:				
TYPY MUF KABLA	Typ: Data: Wykonawca: Rodzaj łączenia żył: Zalewa: Pogoda podczas czynności:				
INSTALACJA OLEJOWA	Typ: Ciśnienie: Nastawa manometrów: Typ oleju: Typ zbiornika podstawowego: Typ zbiornika rezerwowego: Pojemność instalacji:				

		Badania	Badania stanu linii po naprawach, remontach, modernizacjach			
Data						
Wykonawca						
Temp. ziemi [°C]						
Temp. powietrza [°C]						
Wilgotność powietrza [%]						
Rezystancja izolacji MΩ		L ₁	L ₂	L ₃		
Parametry próby	napięcie [kV]					
	czas [min.]					
	Wynik	L ₁ L ₂ L ₃				
ustalony prąd upływu mA		L ₁ L ₂ L ₃				
Rezystancja pętli w Ω		L ₁ – L ₂ L ₁ – L ₃ L ₂ – L ₃				
Pojemność w μF		L ₁ L ₂ L ₃				
Prędkość fali [m/mS]						
Początkowe napięcie wylądowań						
Ciągłość żył roboczych						
Ciągłość żyły powrotnej						
UWAGI- dotyczące badania						

