

ENERGA OPERATOR SA

Oddział w Gdańsku



Wytyczne do projektowania

Oddziału w Gdańsku

Czerwiec 2007

Wytyczne do projektowania Oddziału w Gdańsku
opracował zespół w składzie:

Sieć SN:

1. Włodzimierz Szamocki – przew.
2. Paweł Szkil
3. Jacek Rafalski
4. Ewa Smolarczyk

Sieć nn:

1. Robert Karbiński – przew.
2. Tadeusz Janaszkiewicz
3. Krzysztof Kurt
4. Sebastian Grzelka
5. Mirosław Schwann
6. Przemysław Lider

Uwagi ogólne

„Wytyczne do projektowania Oddziału w Gdańsku” są uszczegółowieniem zapisów „Standardów technicznych urządzeń elektroenergetycznych WN, SN i nn Koncernu Energetycznego ENERGA SA część I – wymagania ogólne” i nie są z nimi w sprzeczności

Dodatkowo wytyczne do projektowania zawierają również „Zasady wykonywania pomiarów” oraz obowiązujące druki – protokoły pomiarów i protokoły odbiorów do stosowania w Oddziale w Gdańsku.

O ile w treści jest zapis „bez uwag” to oznacza, że jest on identyczny ze „Standardami technicznymi urządzeń elektroenergetycznych WN, SN i nn Koncernu Energetycznego ENERGA SA część I – wymagania ogólne”.

SPIS TREŚCI.....

| | |
|---|----|
| 1. Linie napowietrzne 110 kV | 4 |
| 2. Stacje napowietrzne 110/15kV..... | 4 |
| 3. Słupowe stacje transformatorowe SN/nn | 4 |
| 4. Wewnętrzne stacje transformatorowe SN/nn | 7 |
| 5. Transformatory SN/nn..... | 8 |
| 6. Złącza kablowe SN | 8 |
| 7. Linie napowietrzne SN | 9 |
| 8. Linie kablowe SN | 10 |
| 9. Linie i przyłącza napowietrzne nn | 12 |
| 10. Linie i przyłącza kablowe nn | 14 |
| 11. Złącza kablowe i szafki pomiarowe nn | 16 |
| 12. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwłukowa | 18 |
| 13. Zasady wykonywania pomiarów | 20 |
| 14. Załącznik nr 1 Wzory druków | 24 |

1. Linie napowietrzne – bez uwag

2. Linie kablowe 110 kV – bez uwag

3. Stacje napowietrzne 110/15 kV – bez uwag

4. Słupowe stacje transformatorowe SN/nn

4.1. Konstrukcja stacji – bez uwag

4.2. Ustoje stacji

Zabrania się stosowania ustoju z wykorzystaniem betonowych kręgów studziennych zalewanych betonem (odstępstwo: w przypadku niestabilnych gruntów).

4.3. Transformator – bez uwag

4.4. Wyposażenie strony SN

a) Jako standard przyjmuje się stosowanie po stronie SN rozłączników z uziemnikiem. Zaleca się montaż rozłącznika z uziemnikiem na konstrukcji stacji. Wymagane jest aby w rozłączniku zastosowano połączenie elastyczne styku ruchomego.

b) Na zaciski liniowe ogranicznika SN zakładać osłony izolacyjne.

c) Jako izolację odciągową stosować izolatory kompozytowe

4.5. Wyposażenie strony nn

a) Szafka rozdzielcza nn

Wymaga się oznakowania CE (konieczny certyfikat wykazujący spełnienie przez wyrób wymagań norm(y) zharmonizowanej dla Dyrektywy Rady LDV nr 73/23/EWG + 93/68/EWG i rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r. (Dz. U. nr 49 poz. 414) z późniejszymi zmianami.

b) W szafce wymagane jest:

- instalowanie przekładników prądowych - do pomiaru energii,
- oszynowanie miedziane
- w polach odejściowych listwowe rozłączniki bezpiecznikowe rozłączane jednobiegowo wyposażone w zaciski Vz w polach obejściowych.
- Rozłącznik główny tylko w uzasadnionych przypadkach
- W przypadku zastosowania rozłącznika głównego należy zastosować wkładki bezpiecznikowe o charakterystyce gTr dla ochrony transformatora.
- Kable obwodów nn wyprowadzanych ze stacji należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym rurą odporną na działanie promieniowania UV.

4.6. Dokumentacja stacji SN/nn – wewnętrznych i napowietrznych

4.6.1. Dokumentacja prawna:

- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- Projekt budowlany
- Uzgodnienie usytuowania stacji z właściwymi instytucjami oraz użytkownikami terenu na których stoi stacja
- Decyzje o pozwoleniu na budowę
- Dokumenty wytyczenia i odbioru geodezyjnego
- Warunki przyłączenia

4.6.2. Dokumentacja techniczna:

- Projekt budowlany
- W zależności od potrzeb, protokół zakwalifikowania pomieszczeń i stref lub przestrzeni zewnętrznych do kategorii niebezpieczeństwa pożarowego i zagrożonego wybuchem.
- Dokumentację fabryczną w tym świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne, rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe. Dla rozwiązań typowych wystarczające jest posiadanie jednej dokumentacji fabrycznej dla danej grupy urządzeń.
- Dokumentację eksploatacyjną
- Paszporty urządzeń

4.6.3. Dokumentacja eksploatacyjna:

4.6.3.1. Dokumenty przyjęcia do eksploatacji

- Protokół odbioru technicznego
- Protokoły odbiorów etapowych
- Protokół pomiaru oporności uziemień, oraz skuteczności zerowania
- Protokół próby napięciowej izolacji stacji
- Protokół pomiarów skróconej profilaktyki transformatora po zainstalowaniu
- Protokół odbioru części budowlanej stacji w przypadku odbioru stacji nietypowej
- Protokół pomiaru wyłącznika SN po jego zamontowaniu w stacji oraz zabezpieczeń z nim związanych
- Protokół badania przekładników prądowych i napięciowych po stronie SN po ich zamontowaniu w stacji
- Dla stacji abonenckich uzgodniona instrukcja współpracy
- Dziennik budowy (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA - Oddział w Gdańsku)
- Geodezja powykonawcza wraz z uzgodnieniem ZUD
- Płyta CD z geodezją sieci energetycznej w pliku tekstowym w układzie 1965 strefa 3 oraz szkic geodezyjny
- Dowód przyjęcia na ewidencję środków trwałych (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA - Oddział w Gdańsku)
- Zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenie o zakończeniu robót
- Zezwolenie na załączenie pod napięcie urządzeń po odbiorze technicznym
- Powykonawcza inwentaryzacja uzbrojenia podziemnego, w tym uziemień i rur światłowodowych

- 4.6.3.2. Instrukcja eksploatacji wraz z niezbędnymi załącznikami (jeżeli zachodzi taka potrzeba – dla obiektów nietypowych i abonenckich).
- 4.6.3.3. Dokumenty dotyczące oględzin, oceny stanu technicznego, przeglądów, konserwacji napraw i remontów.
- 4.6.3.4. Protokoły z przeprowadzonych (okresowo) prób i pomiarów eksploatacyjnych.
- 4.6.3.5. Książka obiektu budowlanego.
- 4.6.3.6. W dniu odbioru technicznego stacji SN/nn inspektor nadzoru powinien wykonać aparatem cyfrowym podstawowe zdjęcia przejmowanych urządzeń SN-nn. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć zdjęcia w formie elektronicznej.

Stacje muszą posiadać atest – dokument:

- potwierdzający przypisane jej przez producenta własności techniczne i potwierdzający jej przydatność do stosowania w krajowych sieciach energetyki zawodowej,
- uwzględniający badania typu w zakresie sprawdzenia:
 - spełnienia wymagań ogólnokonstrukcyjnych,
 - wytrzymałości izolacji,
 - nagrzewania,
 - obciążalności zwarciowej obwodów głównych i uziemiających,
 - działania mechanicznego blokad i łączników,
 - stopnia ochrony,
 - odporności obudowy stacji na narażenia mechaniczne,
 - odporności na działanie łuku powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego po stronie SN i nn.

Atest musi być ważny i uwzględniać aktualnie proponowane wyposażenie.

5. Wnętrzone stacje transformatorowe SN/nn

5.1. Obudowa stacji

- a) W przypadku rozwiązań ponadstandardowych zwiększone koszty pokrywa strona zainteresowana.
- b) Projekt budowlany stacji powinien określać sposób posadowienia stacji w zależności od warunków gruntowych. Lokalizacja i sposób posadowienia wymaga uzgodnienia w Wydziale Inwestycji i Remontów.
- c) Nie dopuszcza się stosowanie stacji kontenerowych w obudowie stalowej cynkowanej metodą ogniową.

5.2. Obsługa stacji – bez uwag

5.3. Wyposażenie strony SN

W przypadku zastosowania rozłącznika głównego należy zastosować wkładki bezpiecznikowe o charakterystyce gTr dla ochrony transformatora.

5.4. Wyposażenie strony nn

- a) Zaleca się stosować listwowe rozłączniki bezpiecznikowe z możliwością łączenia funkcji rozłączania jedno- i trójbiegunowo, z zaciskami osłoniętymi typu Vz.
- b) Rozdzielnica 0,4 kV powinna być wyposażona w przekładniki prądowe oraz oprzewodowaną tablicę licznikową przewodami o izolacji o napięciu znamionowym 0,6/1 kV.

5.5. Wewnętrzne połączenia SN i nn

- a) Zaciski transformatorowe w osłonie izolacyjnej muszą umożliwić założenie uziemiacza lub zwieracza – muszą posiadać trzpień kulowy T ($\phi 20$ lub $\phi 25$) prosty lub kątowy.
- b) Połączenie transformatora z rozdzielnicą nn powinno być wykonane kablem o żyłach miedzianych, izolacji polietylenowej i powłoce wykonanej z materiałów odpornych na rozprzestrzenianie się płomienia o przekroju odpowiednio dobranym :
 - dla mocy znamionowej stacji 250 kVA
 - dla mocy znamionowej stacji 400 kVA
 - dla mocy znamionowej stacji 630 kVA

6. Transformatory SN/nn – bez uwag

7. Złącza kablowe SN

Złącza kablowe SN muszą posiadać atest – dokument:

- potwierdzający przypisane im przez producenta własności techniczne i potwierdzający jej przydatność do stosowania w krajowych sieciach energetyki zawodowej,
- uwzględniający badania typu w zakresie sprawdzenia:
 - spełnienia wymagań ogólnokonstrukcyjnych i funkcjonalnych,
 - wytrzymałości izolacji,
 - obciążalności zwarciowej obwodów głównych i połączeń uziemiających,
 - stopnia ochrony,
 - wytrzymałości mechanicznej obudowy stacji na uderzenie i obciążenie,

Atest musi być ważny i uwzględniać aktualnie proponowane wyposażenie.

8. Linie napowietrzne SN

8.1. Typ linii

Wymogiem ENERGI Operator SA - Oddział w Gdańsku jest obowiązek przeszkolenia się wykonawców robót w zakresie technologii budowy linii SN z przewodami niepełnoizolowanymi oraz linii SN z systemami kabli uniwersalnych.

8.2. Żerdzie – bez uwag

8.3. Ustoje

Zabrania się stosowania ustoju z wykorzystaniem betonowych kręgów studziennych zalewanych betonem (odstępstwo: w przypadku niestabilnych gruntów). Ustoje podlegają etapowemu odbiorowi przed zasypaniem.

8.4. Przewody – bez uwag

8.5. Konstrukcje wsporcze – bez uwag

8.6. Izolacja

a) Jako izolację wsporczą linii należy stosować izolatory stojące porcelanowe. Nie dopuszczamy izolatorów kompozytowych.

b) Jako izolację odciągową linii należy stosować izolatory wiszące kompozytowe. Nie dopuszczamy izolatorów kołpakowych szklanych.

8.7. Mocowanie i łączenie przewodów – bez uwag

8.8. Łączniki – bez uwag

8.9. Dokumentacja

8.9.1. Dokumentacja prawna:

- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- Projekt budowlany
- Uzgodnienie trasy linii z właściwymi instytucjami oraz użytkownikami terenu, przez który linia przechodzi
- Uzgodnienia skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami
- Decyzje o pozwoleniu na budowę
- Dokumenty wytyczenia i odbioru geodezyjnego tras linii
- Warunki przyłączenia

8.9.2 Dokumentacja techniczna

- Projekt budowlany
- W zależności od potrzeb, protokół zakwalifikowania pomieszczeń i stref lub przestrzeni zewnętrznych do kategorii niebezpieczeństwa pożarowego i zagrożonego wybuchem.
- Dokumentację fabryczną w tym świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne, rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe. Dla rozwiązań typowych wystarczające jest posiadanie jednej dokumentacji fabrycznej dla danej grupy urządzeń.
- Dokumentację eksploatacyjną
- Paszporty urządzeń

8.9.3 Dokumentacja eksploatacyjna:

8.9.3.1. Dokumenty przyjęcia do eksploatacji

- Protokół odbioru technicznego,
- Protokoły odbiorów etapowych,
- Protokół pomiaru oporności uziemień,
- Dla urządzeń abonenckich uzgodniona instrukcja współpracy,
- Dziennik budowy (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA - Oddział w Gdańsku),
- Geodezja powykonawcza wraz z uzgodnieniem ZUD,
- Płyta CD z geodezją sieci energetycznej w pliku tekstowym w układzie 1965 strefa 3 oraz szkic geodezyjny
- Dowód przyjęcia na ewidencję środków trwałych (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA -Oddział w Gdańsku),
- Zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenie o zakończeniu robót,
- Zezwolenie na załączenie pod napięcie urządzeń po odbiorze technicznym.

8.9.3.2. Instrukcja eksploatacji wraz z niezbędnymi załącznikami (jeżeli zachodzi taka potrzeba – dla obiektów nietypowych i abonenckich)

8.9.3.3. Dokumenty dotyczące oględzin, oceny stanu technicznego, przeglądów, konserwacji napraw i remontów.

8.9.3.4. Protokoły z przeprowadzonych (okresowo) prób i pomiarów eksploatacyjnych

8.9.3.5. Książka obiektu budowlanego.

8.9.3.6. Karta ewidencyjna linii napowietrznej lub alternatywnie dane gromadzone w bazie danych.

9. Linie kablowe SN

9.1. Typ kabla

Przekrój żyły powrotnej powinien być zgodny z N SEP –E-004

9.2. Napięcie znamionowe izolacji kabla – bez uwag

9.3. Osprzęt kablowy – bez uwag

9.4. Ochrona kabli – bez uwag

9.5. Warunki montażu osprzętu kablowego – bez uwag

9.6. Dokumentacja

9.6.1. Dokumentacja prawna:

- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- Projekt budowlany
- Uzgodnienie trasy linii z właściwymi instytucjami oraz użytkownikami terenu przez który linia przechodzi
- Uzgodnienia skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami
- Decyzje o pozwoleniu na budowę
- Dokumenty wytyczenia i odbioru geodezyjnego tras linii
- Warunki przyłączenia

9.6.2. Dokumentacja techniczna

- Projekt budowlany
- W zależności od potrzeb, protokół zakwalifikowania pomieszczeń i stref lub przestrzeni zewnętrznych do kategorii niebezpieczeństwa pożarowego i zagrożonego wybuchem
- Dokumentację fabryczną w tym świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne, rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe. Dla rozwiązań typowych wystarczające jest posiadanie jednej dokumentacji fabrycznej dla danej grupy urządzeń
- Dokumentację eksploatacyjną
- Paszporty urządzeń

9.6.3. Dokumentacja eksploatacyjna:

2.3.1. Dokumenty przyjęcia do eksploatacji

- Protokół odbioru technicznego
- Protokoły odbiorów etapowych
- Protokół próby napięciowej i szczelności powłoki
- Protokół pomiaru izolacji kabla
- Dla kabli abonenckich uzgodniona instrukcja współpracy
- Dziennik budowy (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA - Oddział w Gdańsku)
- Geodezja powykonawcza wraz z uzgodnieniem ZUD

*Wytyczne do projektowania
Oddziału w Gdańsku*

- Płyta CD z geodezją sieci energetycznej w pliku tekstowym w układzie 1965 strefa 3 oraz szkic geodezyjny
- Dowód przyjęcia na ewidencję środków trwałych (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA - Oddział w Gdańsku)
- Zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenie o zakończeniu robót
- Zezwolenie na załączenie pod napięcie urządzeń po odbiorze technicznym
- Do dokumentacji powykonawczej powinno być dołączone zaświadczenie o przeszkoleniu elektromontera z montażu muf i głowic SN oraz oświadczenie elektromontera o wyrażeniu zgody na przetwarzanie danych osobowych przez ENERGE Operator SA - Oddział w Gdańsku zgodnie z Ustawą z dnia 29.08.97. o ochronie danych osobowych Dz. U. nr 133 Poz. 883.

Pod każdą głowicą SN powinna się znajdować tabliczka z nazwiskiem montera, numerem PESEL, datą montażu i typem głowicy.

2.3.2. Instrukcja eksploatacji wraz z niezbędnymi załącznikami (jeżeli zachodzi taka potrzeba – dla obiektów nietypowych i abonenckich)

2.3.3. Dokumenty dotyczące oględzin, oceny stanu technicznego, przeglądów, konserwacji napraw i remontów.

2.3.4. Protokoły z przeprowadzonych (okresowo) prób i pomiarów eksploatacyjnych

2.3.5. Książka obiektu budowlanego.

10. Linie i przyłącza napowietrzne nn

Całość zagadnień związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją linii napowietrznych niskiego napięcia realizować należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie napowietrzne z przewodami roboczymi gołymi*. W zakresie przewodów pełnoizolowanych zgodnie z normą N SEP-E-003:2003 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie napowietrzne z przewodami pełnoizolowanymi i niepełnoizolowanymi*.

10.1. Typ linii – bez uwag

10.2. Żerdzie

a) Żerdzie żelbetowe ŻN 10/200; ŻN 12/200; ŻN 10/300;

Żerdzie wirowane typu:

- E o długościach 10,5 do 15m i wytrzymałości 2,5 do 25 kN,
- EPV o długościach 9 do 13,5 i wytrzymałości 3,5 do 17,5 kN.

Żerdzie drewniane wykonane zgodnie z opracowaniem Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać żerdzie drewniane do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych, PTPiREE lub wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami: BS, SFS, DIN, NF.

Dopuszcza się stosowanie żerdzi strunobetonowych BSW 12/200; BSW 14/350.

b) Numeracja słupów:

- teren wiejski – numeracja trzycyfrowa np. 208 (pierwsza cyfra- numer obwodu, następne dwie- numer kolejny słupa, do słupa nr 9 poprzedzić cyfrą 0)
- teren miejski - numeracja w postaci ułamka np.

13 - kolejny numer słupa

51 - kod ulicy

10.3. Ustoje

Ustoje podlegają etapowemu odbiorowi przed zasypaniem

10.4. Przewody

Oznaczenie: żyły robocze – wzdłużne karby, żyła neutralna – bez karbu, z nadrukiem: typu, przekroju, rok produkcji, producenta. Dopuszcza się stosowanie przewodów z oznaczeniami cyfrowymi lub kolorowymi wzdłużnymi paskami.

10.5. Osprzęt

a) Uchwyty odciągowe: jako standard przyjmuje się stosowanie uchwytów odciągowych o minimalnej sile zrywającej, co najmniej 3 kN.

b) Zaciski: dla podłączenia przyłączy jako standard przyjmuje się zaciski ze zrywalnym łbem śruby, pozostałe zaciski ze zrywalnym łbem śruby lub montowane przy użyciu klucza dynamometrycznego. Zestyk zacisku powinien być zabezpieczony przed wpływem szkodliwych warunków atmosferycznych.

c) Osprzęt przed dopuszczeniem do eksploatacji powinien posiadać stosowny certyfikat stwierdzający zgodność z Polskimi Normami.

d) Przy podłączaniu 3 i więcej przyłączy zaleca się wykorzystywanie zacisków podwójnych, poczwórnych oraz skrzynek wielorozgałęźnych.

e) Dla poprawy skuteczności ochrony od porażeń zaleca się stosowanie zabezpieczenia wzdluznego – słupowych rozłączników bezpiecznikowych.

10.6. Dokumentacja

10.6.1. Dokumentacja prawna:

- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- Projekt budowlany
- Uzgodnienie trasy linii z właściwymi instytucjami oraz użytkownikami terenu przez który linia przechodzi
- Uzgodnienia skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami
- Decyzje o pozwoleniu na budowę
- Dokumenty wytyczenia i odbioru geodezyjnego tras linii
- Warunki przyłączenia

10.6.2. Dokumentacja techniczna

- Projekt budowlany
- W zależności od potrzeb, protokół zakwalifikowania pomieszczeń i stref lub przestrzeni zewnętrznych do kategorii niebezpieczeństwa pożarowego i zagrożonego wybuchem.
- Dokumentację fabryczną w tym świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne, rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe. Dla rozwiązań typowych wystarczające jest posiadanie jednej dokumentacji fabrycznej dla danej grupy urządzeń.
- Dokumentację eksploatacyjną
- Paszporty urządzeń

10.6.3. Dokumentacja eksploatacyjna:

10.6.3.1. Dokumenty przyjęcia do eksploatacji

- Protokół odbioru technicznego
- Protokoły odbiorów etapowych
- Protokół pomiaru oporności uziemień, oraz skuteczności zerowania
- Dla obiektów abonenckich uzgodniona instrukcja współpracy
- Dziennik budowy (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA – Oddział w Gdańsku)
- Geodezja powykonawcza wraz z uzgodnieniem ZUD
- Płyta CD z geodezją sieci energetycznej w pliku tekstowym w układzie 1965 strefa 3 oraz szkic geodezyjny
- Dowód przyjęcia na ewidencję środków trwałych (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA- Oddział w Gdańsku)

- Zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenie o zakończeniu robót
- Zezwolenie na załączenie pod napięcie urządzeń po odbiorze technicznym
- 10.6.3.2. Instrukcja eksploatacji wraz z niezbędnymi załącznikami (jeżeli zachodzi taka potrzeba – dla obiektów nietypowych i abonenckich)
- 10.6.3.4. Dokumenty dotyczące oględzin, oceny stanu technicznego, przeglądów, konserwacji napraw i remontów.
- 10.6.3.5. Protokoły z przeprowadzonych (okresowo) prób i pomiarów eksploatacyjnych
- 10.6.3.6. Książka obiektu budowlanego.

11. Linie i przyłącza kablowe nn

11.1. Typ kabla

W celu zapewnienia rozległego uziomu wzdłuż linii kablowych układać równolegle bednarkę ocynkowaną lub drut ocynkowany.

11.2. Osprzęt – bez uwag

11.3. Mufy kablowe – bez uwag

11.4. Ochrona kabli – bez uwag

11.5. Dokumentacja

11.5.1. Dokumentacja prawna:

- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- Projekt budowlany
- Uzgodnienie trasy linii z właściwymi instytucjami oraz użytkownikami terenu przez który linia przechodzi
- Uzgodnienia skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami
- Decyzje o pozwoleniu na budowę
- Dokumenty wytyczenia i odbioru geodezyjnego tras linii
- Warunki przyłączenia

11.5.2. Dokumentacja techniczna

- Projekt budowlany
- W zależności od potrzeb, protokół zakwalifikowania pomieszczeń i stref lub przestrzeni zewnętrznych do kategorii niebezpieczeństwa pożarowego i zagrożonego wybuchem.
- Dokumentację fabryczną w tym świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne, rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe. Dla rozwiązań typowych wystarczające jest posiadanie jednej dokumentacji fabrycznej dla danej grupy urządzeń.
- Dokumentację eksploatacyjną
- Paszporty urządzeń

11.5.3. Dokumentacja eksploatacyjna:

11.5.3.1. Dokumenty przyjęcia do eksploatacji

- Protokół odbioru technicznego

*Wytyczne do projektowania
Oddziału w Gdańsku*

- Protokoły odbiorów etapowych
 - Protokół pomiaru oporności uziemień, oraz skuteczności zerowania
 - Protokół pomiaru izolacji kabla
 - Dla kabli abonenckich uzgodniona instrukcja współpracy
 - Dziennik budowy (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA - Oddział w Gdańsku)
 - Geodezja powykonawcza wraz z uzgodnieniem ZUD
 - Płyta CD z geodezją sieci energetycznej w pliku tekstowym w układzie 1965 strefa 3 oraz szkic geodezyjny
 - Dowód przyjęcia na ewidencję środków trwałych (dla obiektów, których inwestorem jest ENERGA Operator SA- Oddział w Gdańsku)
 - Zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenie o zakończeniu robót
 - Zezwolenie na załączenie pod napięcie urządzeń po odbiorze technicznym
- 11.5.3.2. Instrukcja eksploatacji wraz z niezbędnymi załącznikami (jeżeli zachodzi taka potrzeba – dla obiektów nietypowych i abonenckich)
- 11.5.3.3. Dokumenty dotyczące oględzin, oceny stanu technicznego, przeglądów, konserwacji napraw i remontów.
- 11.5.3.4. Protokoły z przeprowadzonych (okresowo) prób i pomiarów eksploatacyjnych
- 11.5.3.5. Książka obiektu budowlanego. Dopuszcza się prowadzenie jednej książki obiektu budowlanego dla wydzielonych funkcjonalnie i terytorialnie stacji transformatorowej wraz z liniami kablowymi i napowietrznymi.

12. Złącza kablowe i szafki pomiarowe nn

12.1. Wymagania ogólne

Złącza kablowe i szafki pomiarowe powinny być wykonane z tworzywa termoutrwaldanego. Dopuszcza się wykonanie obudowy z tworzywa chemoutrwaldanego lub z blachy aluminiowej.

12.2. Złącza kablowe

12.2.1. Zalecane wymiary złącz:

- ZK-1 (400 x 250 x 600),
- ZK-2 (600 x 250 x 600),
- ZK-3 (850 x 250 x 600),

12.2.2. Złącza ustawiać na prefabrykowanych fundamentach (betonowe wykonane metodą wibracyjną, zabezpieczone przed negatywnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych

12.2.3. Szafki powinny być zamykane na:

- zamek szeregowy ,
- dodatkowo ucho do zamknięcia na kłódkę energetyczną.

12.2.4. Wewnątrz drzwi złącza powinna znajdować się tabliczka znamionowa producenta .

12.2.5. Na zewnątrz drzwi złącza powinna znajdować się tabliczka ostrzegawcza , nitowana do drzwi – tabliczka z tworzywa tłoczona.

12.2.6. Numeracja złącz :

- na terenie miast Z- nr administracyjny budynku/ kod ulicy,
np.

Z- 12
312

- na terenach wiejskich , jako numer obwodu wychodzącego ze stacji transformatorowej ,
np.

Z-101(pierwsze złącze w obwodzie nr 100)

Numerację złącza umieścić również na wewnętrznej stronie drzwi złącza.

12.2.7. Należy stosować podstawy bezpiecznikowe z zaciskami typu Vz.

12.3. Szafki pomiarowe

12.3.1. Szafki pomiarowe – drzwiczki bez szybek.

12.3.2. Wyposażenie szafki pomiarowej:

a) tablica do montażu zegara sterującego lub listwa TH35 w obudowie do plombowania WLZ do szafki pomiarowej min. 10mm² Cu

b) w przypadku budownictwa jednorodzinnego złącze zintegrowane lub szafka pomiarowa mają być usytuowane w linii parkanu po stronie posesji, drzwiczkami do jej granicy. Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach, inną lokalizację złącza lub szafki z zachowaniem warunku – na zewnątrz budynku. Usytuowanie SP musi być uzgodnione z ENERGA Operator SA - Oddział w Gdańsku i właścicielem posesji. Granicę eksploatacyjną stanowią końcówki kablowe w rozłączniku bezpiecznikowym od strony zasilania.

12.4. Zintegrowane złącza kablowo-pomiarowe – bez uwag

13. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwłukowa

13.1. Ochrona przeciwprzepięciowa linii SN

Zaleca się stosowanie ograniczników przepięć do ochrony urządzeń rozdzielczych zainstalowanych w linii, np. przekładników do pomiaru energii.

13.1.1. Instalowanie ograniczników przepięć

13.1.1.1. Ochrona linii o napięciu ponad 1 kV do 30 kV od przepięć

13.1.1.2. Dopuszcza się stosowanie jedynie ograniczników beziskiernikowych, zaworowych z warystorami z tlenków metali, spełniających m.in. poniższe wymagania:

- napięcie trwałej pracy z przedziału **17,5-18,0 kV**,
- znamionowy prąd wyładowczy ogranicznika – min.**10 kA**,
- graniczny prąd wyładowczy - min.**100 kA**,
- moment siły gnącej – min.**250 Nm**,
- zdolność pochłaniania energii napięcia trwałej pracy – min. **2,8 kJ/kV_(U_e)**
- certyfikat zgodności z normą **PN-EN-60099-4:2002**,
- dla linii napowietrznych w obudowie z EPDM lub gumy silikonowej.

13.1.1.3. Odstępy pomiędzy ogranicznikami oraz odstępy pomiędzy ogranicznikami a innymi urządzeniami i uziemionymi konstrukcjami wsporczymi w stacjach wewnętrznych i napowietrznych powinny spełniać wymagania instrukcji montażu dostawcy.

13.1.1.4. Połączenia ogranicznika z przewodem roboczym sieci należy wykonywać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² dla miedzi i 50 mm² dla aluminium.

Połączenia zacisku uziemiającego ogranicznika z instalacją uziomową może mieć przekrój nie mniejszy niż 16 mm² dla miedzi, 35 mm² dla aluminium lub 50 mm² dla stali. Zaleca się, aby połączenie zacisku uziemiającego ogranicznika z instalacją uziomową było elastyczne, wykonane miedzianą linką w izolacji odpornej na działanie promieniowania UV.

Uziemienie ograniczników przepięć powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-E-05100-1: 1998.

13.1.1.5. Wartość rezystancji powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w normie PN-E-05100-1: 1998.

13.1.2. Instalowanie ograniczników przepięć (ochrona przeciwprzepięciowa linii i urządzeń do 1 kV)

13.1.2.1. Zaleca się stosowanie ograniczników do ochrony urządzeń szaf sterowniczych oświetlenia ulicznego, aparatury alarmowej, sygnalizacyjnej, ostrzegawczej itp.

13.1.2.2. Dopuszcza się stosowanie jedynie ograniczników beziskiernikowych,

zaworowych z warystatorami z tlenków metali, spełniających m.in. poniższe wymagania:

- napięcie trwałej pracy z przedziału **440-500 V**,
- znamionowy prąd wyładowczy ogranicznika – min. **5 kA**,
- certyfikat zgodności z normą **PN-IEC-61643-1:2001**,

13.1.2.3. Wykonanie ogranicznika stosowanego do linii z przewodami pełnoizolowanymi powinno posiadać izolowane połączenie zacisku liniowego z linią elektroenergetyczną natomiast połączenie zacisku uziemiającego z uziemieniem - opcjonalnie izolowane bądź nie izolowane, zabrania się stosowanie ograniczników instalowanych w osłonach izolacyjnych,

13.1.2.4. W systemie TN ograniczniki przepięć powinny chronić każdy przewód skrajny, a w systemie TT – również przewód neutralny.

13.1.2.5. Ograniczniki przepięć powinny być włączone pomiędzy przewody skrajne (lub robocze) a uziemienie, przy czym dla systemu TN, do uziemienia tego powinien być przyłączony bezpośrednio przewód neutralny.

13.1.2.6. Połączenia ogranicznika z przewodem roboczym sieci należy wykonywać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 35 mm² dla aluminium lub 16 mm² dla miedzi.

Połączenia zacisku uziemiającego ogranicznika z instalacją uziomową musi mieć przekrój nie mniejszy niż 16 mm² dla miedzi, 35 mm² dla aluminium lub 50 mm² dla stali. Zaleca się, aby połączenie zacisku uziemiającego ogranicznika z instalacją uziomową było elastyczne, wykonane miedzianą linką w izolacji odpornej na działanie promieniowania UV.

13.1.2.7. Uziemienie ograniczników przepięć powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-E-05100-1: 1998.

13.1.2.8. Wartość rezystancji powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w normie PN-E-05100-1: 1998.

13.2. Ochrona przeciwprzepięciowa stacji transformatorowych SN/nn

13.1.1. W stacjach ograniczniki przepięć należy instalować według następujących zasad:

- W przypadku izolacji SF₆ ograniczniki przepięć należy instalować w polach liniowych.
- Izolacja urządzeń stacyjnych powinna być chroniona we wszystkich układach ruchowych przez co najmniej jeden komplet ograniczników.

13.1.2. Zaleca się stosowanie ograniczników przepięć na wejściu każdego pola linii napowietrznej.

Dopuszcza się niestosowanie ograniczników w polach liniowych jeżeli w polu tym, w normalnych układach ruchowych nie jest przewidziany podział sieci.

13.1.3. W transformatorach, w których jedno z uzwojeń wymaga ochrony ogranicznikami, należy chronić pozostałe uzwojenia

13.2. Ochrona przeciwłukowa – bez uwag

14. ZASADY WYKONYWANIA POMIARÓW

Poniższe zasady dotyczą pomiarów rezystancji uziemień: ochronnych, odgromowych, roboczych i ochrony przeciwporażeniowej wykonywanych w liniach napowietrznych i kablowych wszystkich poziomów napięć oraz stacji transformatorowych SN/nn oraz SN/SN.

Zasady mają zastosowanie do obiektów nowobudowanych, remontowanych, modernizowanych i eksploatowanych.

Informację o topologii sieci i jej obecnych parametrach dostarcza prowadzący eksploatację sieci.

14.1. Linie napowietrzne 110 kV – uziemienia ochronne-odgromowe:

- a. Pomiarowi podlega każdy słup
- b. Pomiar rezystancji uziemienia wykonać oddzielnie dla każdego uziemienia
- c. Rezystancja uziemienia nie większa od 10 ohm dla rezystywności gruntu poniżej 1000 Ω m, nie większa niż 15 ohm dla pozostałych gruntów.
- d. Pomiar wykonywać metodą udarową przy użyciu miernika WG-307S lub innego o nie gorszych parametrach posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- e. Wyniki pomiarów i orzeczenia zapisać w „Protokole pomiaru uziemień słupów linii 110 kV”. Do protokołów dołączyć zestawienie zbiorcze wykonanych pomiarów.

14.2. Linie napowietrzne SN – uziemienia ochronne, odgromowe:

- a. Pomiarowi podlega każdy słup podlegający wymogowi uziemienia (słupy z łącznikami, słupy z ogranicznikami przepięć, słupy z głowicami kablowymi, słupy z punktami pomiarowymi oraz słupy określone innymi przepisami).
- b. Pomiar wykonać dla każdego uziemienia.
- c. Rezystancja uziemienia odgromowego ograniczników przepięć nie większa niż 10 ohm dla rezystywności gruntu poniżej 1000 Ω m, nie większa niż 15 ohm dla pozostałych gruntów.
- d. Rezystancja uziemienia ochronnego nie większa od 10 ohm gdzie zastosowano dodatkowy uziom wyrównawczy.
- e. Rezystancja uziemienia nie większa od 1,25 ohm lub 2,5 ohm w zależności od występującego prądu uziomowego podanego przez eksploatującego sieć.
- f. Pomiar wykonywać metodą techniczną lub kompensacyjną przy użyciu miernika IMU, MRU 100, MRU 101 lub innego o nie gorszych parametrach posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- g. Wyniki pomiarów i orzeczenia zapisać w „Protokole pomiaru rezystancji uziemień”.

14.3. Stacje wewnętrzne SN/nn – uziemienia ochronne, robocze, odgromowe, ochrona przeciwporażeniowa instalacji wewnętrznej stacji:

- a. Pomiarowi uziemienia podlega każde uziemienie stacji o ile jest rozdzielone.
- b. Rezystancja uziemienia nie większa od 1,25 ohm lub 2,5 ohm w zależności od występującego prądu uziomowego stacji.

- c. Pomiarowi podlega instalacja wewnętrzna nn w zakresie rezystancji izolacji oraz skutecznego szybkiego wyłączenia (pomiar impedancji pętli zwarciowej).
- d. Pomiar rezystancji izolacji wykonywać napięciem pomiarowym 500 V lub 1000 V w zależności od napięcia znamionowego przewodu instalacji.
- e. Wyniki pomiarów i orzeczenia zapisać w „Protokole pomiaru rezystancji uziemienia” i „Protokole pomiaru rezystancji izolacji i impedancji pętli zwarciowej instalacji wewnętrznej nn.

14.4. Stacje słupowe SN/nn - uziemienia ochronne, robocze, odgromowe, ochrona przeciwporażeniowa instalacji wewnętrznej stacji:

- a. Pomiarowi uziemienia podlega każde uziemienie stacji o ile jest rozdzielone.
- b. Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego nie większa od 5 ohm w stacjach gdzie zastosowano dodatkowy uziom wyrównawczy.
- c. Rezystancja uziemienia nie większa od 1,25 ohm lub 2,5 ohm w zależności od występującego prądu uziomowego podanego przez eksploatującą sieć.
- d. Pomiarowi podlega instalacja wewnętrzna nn w zakresie rezystancji izolacji oraz skutecznego szybkiego wyłączenia (pomiar impedancji pętli zwarciowej).
- e. Pomiar rezystancji uziemienia wykonywać metodą techniczną lub kompensacyjną przy użyciu miernika IMU, MRU 100, MRU 101 lub innego o nie gorszych parametrach posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- f. Pomiar rezystancji izolacji wykonywać napięciem pomiarowym 500 V lub 1000 V w zależności od napięcia znamionowego przewodu instalacji.
- g. Wyniki pomiarów i orzeczenia zapisać w „Protokole pomiaru rezystancji uziemienia” i „Protokole pomiaru rezystancji izolacji i impedancji pętli zwarciowej instalacji wewnętrznej nn”.

14.5. Transformatory:

- a. Pomiarowi na stanowisku podlegają transformatory przyjmowane do eksploatacji po raz pierwszy oraz wymieniane.
- b. Pomiarowi podlega rezystancja R60, oraz wskaźnik absorpcji R60/R15 oraz rezystancja wszystkich uzwojeń z jednoczesnym sprawdzeniem poprawności działania przełącznika zaczepów.
- c. Pomiar rezystancja R60, oraz wskaźnik absorpcji R60/R15 wykonywać napięciem pomiarowym 2500 V. Pomiar rezystancji uzwojeń wykonać przy użyciu mostka Wheatstone’a lub omomierza posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- d. Wyniki pomiarów i orzeczenia zapisać w „Protokole pomiarów transformatora SN/nn”.

14.6. Linie napowietrzne i kablowe nn promieniowe - uziemienia ochronne, robocze i odgromowe oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

- a. Pomiarowi uziemienia podlegają uziemione słupy (złącza) na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości przekraczającej 200 m.
- b. Pomiarowi uziemienia podlegają słupy (złącza) w odległości nie większej niż co 300 m od stacji SN/nn oraz słupy (złącza) z ogranicznikami przepięć.
- c. Pomiarowi skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podlega każdy obwód nn stacji SN/nn. Pomiar wykonywany jest na końcu każdego obwodu, w miejscu gdzie spodziewana wartość impedancji pętli zwarciowej jest największa. Do analizy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjąć wkładkę bezpiecznikową

obwodu w rozdzielnicy nn w stacji SN/nn. Jeżeli ochrona przeciwporażeniowa jest nieskuteczna decyzję o dalszym postępowaniu podejmuje prowadzący eksploatację sieci (np. powtórzyć pomiary dla poszczególnych odcinków tego obwodu i do analizy przyjąć wkładki bezpiecznikowe odpowiednich zabezpieczeń wzdłużnych; poddać analizie wkładkę bezpiecznikową obwodu nn w rozdzielnicy stacji; montaż dodatkowego zabezpieczenia wzdłużnego).

- d. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie większa niż 10 ohm.
- e. Rezystancja uziemienia nie większa niż 5 ohm dla słupów (złączy) w odległości nie większej niż co 600 m od stacji.
- f. Rezystancja pozostałych uziemień wymaganych przepisami nie większa niż 30 ohm.
- g. Rezystancja pozostałych uziemień – dowolna.
- h. Pomiarowi pomontażowemu odbiorczemu podlegają wszystkie uziemienia nowobudowanych odcinków linii napowietrznej i wszystkie złącza kablowe (rezystancja zgodna z postanowieniami pkt e,f,g).
- i. Pomiar rezystancji uziemienia wykonywać metodą techniczną lub kompensacyjną przy użyciu miernika IMU, MRU 100, MRU 101 lub innego o nie gorszych parametrach posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- j. Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wykonywać metodą techniczną przy użyciu miernika serii MZC, MIE 500, MPI, MOZ lub innego o nie gorszych parametrach posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- k. Wyniki pomiarów uziemienia i orzeczenia zapisać w „Protokole pomiaru rezystancji uziemienia”, a wyniki pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zapisać w „Protokole pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej”.

14.7. Linie napowietrzne i kablowe nn pierścieniowe - uziemienia ochronne, robocze i odgromowe oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

- a. Pomiarowi uziemienia podlegają uziemione słupy (złącza) w miejscach stałego podziału dla układu normalnego sieci oraz słupy (złącza) z ogranicznikami przepięć. Przy zmianie stałego podziału sieci należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia dla nowego miejsca stałego podziału sieci.
- b. Pomiarowi skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podlega każdy obwód nn stacji SN/nn. Pomiar wykonywany jest na końcu każdego obwodu, w miejscu gdzie spodziewana wartość impedancji pętli zwarciowej jest największa. Do analizy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przyjąć wkładkę bezpiecznikową obwodu w rozdzielnicy nn w stacji SN/nn. Jeżeli ochrona przeciwporażeniowa jest nieskuteczna decyzję o dalszym postępowaniu podejmuje prowadzący eksploatację sieci (np. powtórzyć pomiary dla poszczególnych odcinków tego obwodu i do analizy przyjąć wkładki bezpiecznikowe odpowiednich zabezpieczeń wzdłużnych; poddać analizie wkładkę bezpiecznikową obwodu nn w rozdzielnicy stacji; montaż dodatkowego zabezpieczenia wzdłużnego).
- c. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie większa niż 10 ohm.
- d. Rezystancja uziemienia nie większa niż 5 ohm dla słupów (złączy) w odległości nie większej niż co 600 m od stacji.
- e. Rezystancja pozostałych uziemień wymaganych przepisami nie większa niż 30 ohm.
- f. Rezystancja pozostałych uziemień – dowolna.
- g. Pomiarowi pomontażowemu odbiorczemu podlegają wszystkie uziemienia nowobudowanych odcinków linii napowietrznej i wszystkie złącza kablowe (rezystancja zgodna z postanowieniami pkt d, e, f).

*Wytyczne do projektowania
Oddziału w Gdańsku*

- h. Pomiar rezystancji uziemienia wykonywać metodą techniczną lub kompensacyjną przy użyciu miernika IMU, MRU 100, MRU 101 lub innego o nie gorszych parametrach, posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- i. Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wykonywać metodą techniczną przy użyciu miernika serii MZC, MIE 500, MPI, MOZ lub innego o nie gorszych parametrach, posiadającego ważne świadectwo sprawdzenia zgodnie z wymaganiami producenta miernika.
- j. Wyniki pomiarów i orzeczenia zapisać w „Protokole pomiaru rezystancji uziemienia”, a wyniki pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zapisać w „Protokole pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej”.