
Budowa układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej

Standard w sieci dystrybucyjnej
Enea Operator sp. z o.o.



Uchwałą nr 318/2023 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.
zatwierdzono do stosowania
z dniem 01.10.2023 r.

Opracowanie zastępuje wersję nr 05.2021 Standardu
pn. „Dobór środków ochrony przed porażeniem prądem
elektrycznym w sieci SN. Zeszyt 2. Rozwiązania
techniczne budowy uziomów” zatwierdzoną Uchwałą nr
209/2021 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.

*Rada Techniczna ENEA Operator sp. z o.o.
Przewodniczący*

Łukasz Piasek

Wersja 05.2023

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują ENEA Operator sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa, w szczególności przepisami ustawy z dnia 04 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Użytkownik obowiązany jest do poszanowania praw autorskich pod rygorem odpowiedzialności cywilnoprawnej oraz karnej wynikającej z przepisów prawa polskiego

Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEPISY, NORMY I ŹRÓDŁA WIEDZY TECHNICZNEJ.....	3
4. ZAGADNIENIA OGÓLNE	5
4.1 Zadania układów uziomowych.....	5
4.2 Funkcje układów uziomowych.....	5
4.3 Budowa układów uziomowych.....	5
5. WYTYCZNE W ZAKRESIE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW.....	5
6. ELEMENTY UKŁADU UZIOMOWEGO	6
6.1 Uziom pionowy stalowy cynkowany ogniowo.....	6
6.2 Uziom pionowy stalowy miedziowany elektrolitycznie.....	6
6.3 Uziom pionowy ze stali nierdzewnej (uziom pionowy głęboki).....	6
6.4 Grot uziomu pionowego.....	7
6.5 Uziom poziomy, kratowy lub otokowy.....	7
6.6 Uchwyt (zacisk) krzyżowy.....	7
6.7 Złączka gwintowana.....	7
6.8 Przewody uziemiające.....	7
6.9 Połączenia egzotermiczne.....	8
6.10 Połączenia spawane.....	8
7. WYTYCZNE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA INSTALACJI UZIEMIAJĄCYCH	8
7.1 Czynności poprzedzające dobór i projektowanie uziemienia.....	8
7.2 Zakres projektu instalacji uziemiającej.....	9
8. WYMAGANIA W ZAKRESIE BUDOWY INSTALACJI UZIEMIAJĄCYCH	9
9. GWARANCJE	10
10. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ	10
11. RYSUNKI.....	11

1. WPROWADZENIE

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. Budowa układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej zawiera podstawowe rozwiązania techniczne budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz i napięciu nominalnym 110kV, 15 kV, 20 kV i 0,4 kV stanowiącej własność ENEA Operator sp. z o.o.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania określa wymagania dla układów uziomowych (roboczych, ochronnych i odgromowych) w nowo budowanej sieci elektroenergetycznej wysokiego średniego i niskiego napięcia oraz istniejącej - w zakresie objętym jej rozbudową i przebudową.

Opracowanie dotyczy etapu projektowania i prowadzenia robót budowlanych.

3. PRZEPISY, NORMY I ŹRÓDŁA WIEDZY TECHNICZNEJ

W treści dokumentu uwzględniono wiedzę techniczną oraz regulacje zawarte w następujących dokumentach i publikacjach:

- | | | |
|------|-------------------|--|
| [1] | N SEP-E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym |
| [2] | N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| [3] | PN-EN 50522 | Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym niż 1 kV |
| [4] | PN-EN 50341-1 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne - specyfikacje wspólne |
| [5] | PN-EN 50341-2-22 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 2-22: Krajowe warunki normatywne (NNA) dla Polski |
| [6] | PN-E-05115:2002 | Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV |
| [7] | PN-EN 50160 | Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych |
| [8] | PN-IEC 60050-195 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa |
| [9] | PN-HD 60364-1 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje |
| [10] | PN-HD 60364-4-41 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym. |
| [11] | PN-HD 60364-4-442 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi i powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia |
| [12] | PN-EN 60617-2 | Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 2: Elementy symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania |
| [13] | PN-EN 61140 | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń |

- [14] PN-EN 61936-1 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV. Część 1: Postanowienia ogólne
- [15] PN-EN 62271-202 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie
- [16] PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- [17] PN-EN 62561-1 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) – Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- [18] PN-EN IEC 62561-2 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- [19] PN-EN 62561-5 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) – Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień
- [20] PN-EN 62561-7 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 7: Wymagania dotyczące substancji poprawiających jakość uziemień
- [21] PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową
- [22] PN-EN ISO 5817 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- [23] Hoppel W. Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażień. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2017 r. - w opracowaniu, za zgodą autora, wykorzystano fragmenty niniejszej publikacji bez powołań.

Uwaga: Niektóre z wymienionych nie zostały bezpośrednio wykorzystane, ale mają ścisły związek z problematyką uziemień. Szczególnie dotyczy to norm z zakresu budowy uziemień i ochrony odgromowej.

Korzystając z niniejszego Standardu należy każdorazowo sprawdzić aktualność przepisów i norm oraz uwzględnić postanowienia zawarte w najnowszych wydaniach. W przypadku przywołanych powyżej norm zawierających datę, należy każdorazowo uwzględniać postanowienia w nich zawarte. Jeżeli w jakimkolwiek punkcie wymagania niniejszego Standardu są ostrzejsze, aniżeli wymagania zawarte w najnowszych wydaniach przytoczonych powyżej przepisów i norm lub w ich zastąpieniach, to należy stosować się do wymagań określonych w Standardzie.

Wszystkie urządzenia techniczne należące do układów ochrony przed porażeniem elektrycznym, należy projektować i budować zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej.

Wykonawca robót budowlano - montażowych zobowiązany jest do realizacji instalacji zgodnie z dokumentacją projektową i pod nadzorem służb ENEA Operator sp. z o.o. Wszystkie przewidziane do zabudowy urządzenia i wyroby budowlane powinny spełniać wymagania Polskich Norm i Norm wskazanych w niniejszym Standardzie, posiadać wymagane prawem certyfikaty oraz gwarancje producenta i powinny być dopuszczone do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Poprzez słowa „powinien” lub „należy” użyte w niniejszym Standardzie należy rozumieć „musi” lub „wymaga się”.

4. ZAGADNIENIA OGÓLNE

4.1 Zadania układów uziomowych.

Do zadań układów uziomowych zaliczamy:

- zapewnienie właściwego działania zabezpieczeń oraz bezpieczeństwa w dziedzinie ochrony przed porażeniem,
- wyrównanie potencjałów i poprawną pracę sieci i urządzeń,
- odprowadzanie do ziemi energii przepięć i wyładowań atmosferycznych.

Jako podstawowe rozwiązanie w sieci SN i nn należy stosować uziemienie wspólne (ochronne, odgromowe, funkcjonalne).

W uzasadnionych przypadkach (brak możliwości spełnienia wymagań dla uziemienia wspólnego) w stacjach transformatorowych SN/nn dopuszcza się rozdzielenie uziemienia funkcjonalnego (punktu N transformatora) od uziemienia ochronnego i odgromowego. Jednak takie rozwiązanie musi być zaprojektowane indywidualnie, a stacja specjalnie oznaczona.

Układy uziomowe należy budować w sposób zapewniający:

- zgodność z obowiązującymi przepisami prawa, normami i powszechnie uznanymi zasadami wiedzy technicznej,
- trwałość parametrów instalacji w czasie nie mniejszym niż zakładany czas eksploatacji zabezpieczanych urządzeń i elementów sieci oraz odporność na korozję i uszkodzenia mechaniczne.

4.2 Funkcje układów uziomowych.

Ze względu na funkcje, jakie uziomy pełnią w urządzeniach elektroenergetycznych uziomy dzielimy na:

- funkcjonalne (robocze),
- ochronne,
- funkcjonalno-ochronne,
- odgromowe,
- ochronno-odgromowe.

4.3 Budowa układów uziomowych.

Ze względu na budowę rozróżniamy następujące rodzaje uziomów:

- poziome (np. otokowe, kratowe, promieniowe),
- pionowe,
- pionowe głębokie,
- ukośne,
- fundamentowe,
- zespolona instalacja uziemiająca (ZiU)

5. WYTYCZNE W ZAKRESIE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Biorąc pod uwagę względy eksploatacyjne, a także rachunek ekonomiczny przyjmuje się, że uziomy powinny być wykonane z:

- miedzi,
- stali miedziowanej elektrolitycznie,
- stali nierdzewnej,
- stali cynkowanej ogniowo.

Ponadto wszelkie połączenia elementów instalacji w ziemi, wykonane inną techniką niż egzotermiczną, powinny być zabezpieczane taśmą antykorozyjną lub masą bitumiczną.

Przewody uziemiające powinny posiadać przekrój dostosowany do spodziewanych wartości prądów i być wykonane z taśmy stalowej cynkowanej ogniowo o przekroju min. 30x4 mm lub linką miedzianą, o przekroju min. 25 mm².

W celu połączenia przewodów uziemiających z uziomem należy stosować zgrzewy egzotermiczne lub złączki (zaciski) krzyżowe wykonane ze stali nierdzewnej,. Złączki należy zabezpieczyć przed wilgocią jw.

Nie dopuszcza się stosowania stali czarnej, nie powleczonej przewodzącymi zabezpieczeniami antykorozyjnymi.

Wymagania stawiane stali przeznaczonej do cynkowania ogniowego :

w składzie chemicznym powinien być zawarty krzem (Si) w ilości :

- poniżej 0,03% przy sumarycznej zawartości krzemu i fosforu nie przekraczającej 0,045% lub

- od 0,15% do 0,24% przy sumarycznej zawartości krzemu i węgla poniżej 0,5%

6. ELEMENTY UKŁADU UZIOMOWEGO

6.1 Uziom pionowy stalowy cynkowany ogniowo.

Uziom pogrążany pionowo, w postaci pojedynczego pręta lub zespołu prętów stalowych cynkowanych ogniowo. Stal o wytrzymałości na rozciąganie zgodnie z PN-EN ISO 6892-1:2010P nie mniejszej niż 600 N/mm², powłoka zewnętrzna antykorozyjna wykonana z cynku o grubości nie mniejszej niż 85 µm (średnia wartość mierzona w trzech losowo wybranych miejscach, przy czym pojedyncza wartość nie może być mniejsza, niż 70 µm). Minimalna średnica pręta bez powłoki - 16 mm.

Pierwszy pręt zakończony utwardzonym grotem lub wszystkie pręty jednakowe, a pierwszy wyposażony w grot, nakładany jako oddzielny element. Łączenie prętów z zapewnieniem odpowiedniej wytrzymałości na obciążenia mechaniczne, występujące przy pogrążaniu, właściwego połączenia elektrycznego w toku eksploatacji, a także zabezpieczenia styku przed korozją. Długość pojedynczego pręta 1m lub 1,5m.

6.2 Uziom pionowy stalowy miedziowany elektrolitycznie.

Uziom pogrążany pionowo, w postaci pojedynczego pręta lub zespół prętów stalowych miedziowanych elektrolitycznie. Stal o wytrzymałości na rozciąganie zgodnie z PN-EN ISO 6892-1:2010P nie mniejszej niż 600 N/mm², powłoka zewnętrzna antykorozyjna wykonana z miedzi o czystości 99,9% i grubości nie mniejszej niż 250 µm (średnia wartość mierzona w pięciu losowo wybranych miejscach, przy czym pojedyncza wartość nie może być mniejsza, niż 225 µm). Minimalna średnica pręta bez powłoki- 16 mm.

Pierwszy pręt zakończony utwardzonym grotem lub wszystkie pręty jednakowe, a pierwszy wyposażony w grot nakładany, jako oddzielny element. Łączenie prętów z zapewnieniem odpowiedniej wytrzymałości na obciążenia mechaniczne, występujące przy pogrążaniu, właściwego połączenia elektrycznego w toku eksploatacji, a także zabezpieczenia styku przed korozją. Długość pojedynczego pręta 1m lub 1,5m.

6.3 Uziom pionowy ze stali nierdzewnej (uziom pionowy głęboki).

Uziom w postaci zespołu prętów lub rur ze stali nierdzewnej pogrążanych pionowo. Pierwszy człon zakończony utwardzonym grotem o średnicy większej niż pręt (rura). Na uziom nasunięty jest luźno zewnętrzny pancerz (rura) oparty o tylną płaszczyznę grotu i służący do pogrążania. Następuje ono poprzez przekazywanie energii narzędzia udarowego wprost na grot, co eliminuje tarcie uziomu o grunt.

Minimalna średnica uziomu -- 16 mm, (w przypadku rury grubość ścianki min. 2 mm). Łączenie kolejnych prętów, rur poprzez prasowanie. Długość pojedynczego segmentu 1m lub 1,5m.

6.4 Grot uziomu pionowego.

Część uziomu, posiadająca ułatwiający pogrążanie zaokrąglony koniec, stanowiąca integralny fragment pręta uziomowego lub oddzielny element wykonany ze stali narzędziowej (wysokowęglowej) lub hartowanej.

6.5 Uziom poziomy, kratowy lub otokowy.

Uziom wykonany:

- z taśmy miedzianej o przekroju nie mniejszym niż 25x2 mm,
- z taśmy stalowej miedziowanej o przekroju nie mniejszym niż 30x4 mm o min. grubości powłoki miedzianej 80 μm (średnia wartość mierzona w trzech losowo wybranych miejscach, przy czym pojedyncza wartość nie może być mniejsza niż 70 μm),
- z taśmy ze stali nierdzewnej o przekroju nie mniejszym niż 30x4 mm,
- z taśmy stalowej, o przekroju nie mniejszym niż 30x4 mm, zabezpieczonej przed korozją metodą cynkowania ogniowego, o grubości powłoki cynkowej nie mniejszej niż 70 μm (średnia wartość mierzona w pięciu losowo wybranych miejscach, przy czym pojedyncza wartość nie może być mniejsza niż 55 μm) lub miedziowaną elektrolitycznie o grubości powłoki miedzianej nie mniejszej niż 80 μm (średnia wartość mierzona w trzech losowo wybranych miejscach, przy czym pojedyncza wartość nie może być mniejsza niż 70 μm).

6.6 Uchwyt (zacisk) krzyżowy.

Element przeznaczony do łączenia prętów uziomowych z taśmami, taśm ze sobą, składający się z trzech blach, wykonanych ze stali nierdzewnej, o grubości nie mniejszej niż 2 mm każda. Łączenie zacisku za pomocą 4 śrub minimum M8 wykonanych ze stali nierdzewnej i dwiema nakrętkami na każdej - nierdzewnej oraz kontrującej stalowej. Nie dopuszcza się bezpośredniego połączenia w gruncie metali, których wzajemny potencjał elektrochemiczny jest większy od 0,6V.

Zastosowanie zacisku krzyżowego ma gwarantować bardzo dobre właściwości elektryczne, docisk łączeniowy bez odkształceń montażowych oraz wysoką trwałość połączenia. Zapewnić także zabezpieczenie łączenia i powierzchni stykowej przed korozją.

6.7 Złączka gwintowana.

Element przeznaczony do łączenia prętów uziomowych ze sobą, wykonany z mosiądzu lub brązu. Ma gwarantować wysoką trwałością połączenia i najlepsze właściwości elektryczne.

Zapewnić odpowiednią sztywność łączonych elementów, docisk łączeniowy bez odkształceń montażowych oraz zabezpieczenie złącza i powierzchni styku elementów przed korozją.

6.8 Przewody uziemiające.

Taśma stalowa, o przekroju nie mniejszym niż 30x4 mm, zabezpieczona przed korozją metodą cynkowania ogniowego, o grubości powłoki cynkowej nie mniejszej niż 70 μm (średnia wartość mierzona w pięciu losowo wybranych miejscach, przy czym pojedyncza wartość nie może być mniejsza niż 55 μm), lub dla połączenia:

- obudów rozdzielnic nn, kadzi transformatorów, ograniczników przepięć SN i nn, obudów kanałów kablowych, drabinek kablowych i innych konstrukcji i elementów przewodzących - przewód giętki miedziany izolowany H07V-K dla stacji:
 - słupowych - 1x25 mm²,
 - kompaktowych - 1x70 mm² (drzwi - 1x25 mm²),
- w izolacji PCV koloru żółto-zielonego.

W słupowych stacjach transformatorowych do wykonania pionowego przewodu uziemiającego na odcinku od konstrukcji górnej do zacisku probierczego, stosować jednorodną taśmę stalową FeZN -30x4 (bez przecięć).

W szafach i złączach kablowych dopuszcza się wykonanie połączenia szyny PEN z uziomem przewodem giętkim miedzianym izolowanym 1x25 mm². Połączenie należy wykonać powyżej poziomu gruntu.

Uziemienie punktu neutralnego transformatora przewodem miedzianym izolowanym H07V-K dla stacji:

- słupowych - 1x70 mm²,
 - kompaktowych - 1x95 mm²,
- w izolacji PCV koloru niebieskiego.

Przewody należy łączyć za pomocą zacisków przystosowanych do podłączania końcówek gołych lub prasowanych końcówek kablowych.

Miejsca cięcia przewodów uziemiających wykonanych ze stali cynkowej ogniowo zabezpieczyć przez malowanie farbą do cynkowania na zimno.

6.9 Połączenia egzotermiczne.

Metoda łączenia między sobą elementów układów uziomowych: prętów, taśm, elementów konstrukcyjnych, itp. Wykonuje się je w grafitowej formie o żywotności pozwalającej na wykonanie przynajmniej 50 połączeń, za pomocą stopu o zawartości miedzi >97% oraz naboju o właściwej dla połączenia gramaturze, dostarczanego w zamkniętym zasobniku. Inicjowanie zapłonu odbywa się elektrycznie.

6.10 Połączenia spawane.

Łączenie stalowej taśmy cynkowanej może zostać wykonane w procesie spawania (łączenie z pełnym przetopem, na długości co najmniej 60 mm). Wymagana klasa spoiny na poziomie B lub C, zgodnie z [22].

Złącze spawane należy oczyścić i zabezpieczyć taśmą o właściwościach antykorozyjnych, hydroizolacyjnych i antyelektrostatycznych. Nie dopuszcza się połączeń spawanych pomiędzy elementem stalowym cynkowanym, a miedzianym.

7. WYTYCZNE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA INSTALACJI UZIEMIAJĄCYCH

7.1 Czynności poprzedzające dobór i projektowanie uziemienia.

Każde opracowanie projektu uziemienia obiektu elektroenergetycznego powinno być poprzedzone rozpoznaniem warunków terenowych, jak np. istniejące zagospodarowanie terenu i wynikające z tego możliwości wykonania uziomu, rodzaj gruntu, obecność instalacji istniejących na terenie i w pobliżu budowy - zwłaszcza zespolonej instalacji uziemiającej. Rodzaj zastosowanego uziomu powinien wynikać z wyżej wymienionych warunków.

Ponadto należy uwzględnić:

- rezystywność gruntu na miejscu budowy wyznaczoną metodą pomiarową,
- warunki zwarciove oraz rodzaje i nastawy zabezpieczeń oraz wynikające z nich wymagania,
- niezbędną wytrzymałość elektryczną, mechaniczną oraz ochronę instalacji przed korozją i uszkodzeniami,
- wymagania w zakresie rozkładu potencjału na chronionej powierzchni gruntu,
- obecność uziomów naturalnych (np. fundamentowych),
- możliwość łatwego dokonywania oceny stanu instalacji oraz pomiarów jej parametrów podczas eksploatacji.

7.2 Zakres projektu instalacji uziemiającej.

Projekt instalacji uziemiającej powinien określać:

- elementy i osprzęt przewidziany do zastosowania z podaniem materiałów, z jakich mają być wykonane oraz ich ilości,
- wymiary geometryczne elementów instalacji, powłoki zabezpieczające, itp. cechy, z uwzględnieniem wpływu korozji w perspektywie zakładanego czasu eksploatacji (nie mniej niż 40 lat),
- głębokości na jakiej umieszczone zostaną elementy instalacji i odległości pomiędzy nimi,
- wymaganą wartość rezystancji uziemienia - nie dotyczy sieci objętej ZiU,
- sposób połączenia chronionego urządzenia (obiektu) z uziemieniem.

Projekt powinien zawierać część rysunkową, obejmującą plan przedstawiający zwymiarowane rzuty i przekroje instalacji uziemiającej oraz jej połączenia z podaniem odległości od punktów stałych i oznaczeniem materiałów.

W sytuacjach, w których możliwe jest połączenie instalacji z istniejącymi uziomami (układami uziomowymi) należy je projektować jako element zespolonych instalacji uziemiających (ZIU). Zasady przypisania obiektu do ZIU określono w załącznikach nr 2 i 3 części 1 niniejszego Standardu. W przypadku wątpliwości nie należy zakładać istnienia ZIU i projektować indywidualne uziemienie obiektu.

W przypadku spełnienia kryterium nieprzekroczenia dopuszczalnych napięć dotykowych rażeniowych nie wymaga się sprawdzania rozkładu napięć krokowych na etapie projektowania.

8. WYMAGANIA W ZAKRESIE BUDOWY INSTALACJI UZIEMIAJĄCYCH

Przy wykonywaniu instalacji uziemiającej, niezależnie od rodzaju obiektu, jego usytuowania oraz napięcia znamionowego, należy przestrzegać następujących wytycznych:

- stosować należy elementy układu dedykowane przez producenta dla danego systemu uziemiającego,
- stosować połączenia w wykonaniu dedykowanym przez producenta określonego systemu albo zgrzewanym egzotermicznie lub spawanym,
- zabezpieczać wszystkie połączenia skręcane przed samoczynnym poluzowaniem połączeń (odkręceniem) np. wskutek ciągłych drgań, zmian temperatury itp. zjawisk,
- spawy zabezpieczyć masą bitumiczną lub taśmą antykorozyjną przed korozją,
- na przewodach uziemiających ochronnych stosować złącza do wykonania pomiarów ZP, skręcane za pomocą dwóch śrub M10, umożliwiające odłączenie uziomu w celu wykonania jego badania (pomiarów),
- kształt przewodu uziemiającego w bezpośredniej bliskości złącza ZP powinien umożliwiać założenie na nim cęgów pomiarowych,
- złącza pomiarowe ZP instalować wyłącznie w miejscach łatwo dostępnych dla obsługi i oznaczyć wg rys. 9,
- taśmę w miejscu wprowadzenia do gruntu, niezależnie od powłok antykorozyjnych, chronić przed wilgocią rurą termokurczliwą z klejem na odcinku 40 cm powyżej i 60 cm poniżej poziomu gruntu,
- widoczne części przewodów uziemiających ochronnych należy oznaczać kolorem zielono - żółtym,
- uziomy otokowe układać na głębokości wykluczającej możliwość przypadkowego uszkodzenia lub wyciągnięcia z ziemi przez użytkowników terenu (np. podczas prowadzenia prac polowych przez rolników),
- uziomy pionowe pograżać tak, aby ich górny koniec znajdował się poniżej powierzchni gruntu, na głębokości co najmniej 0,5 m.

Każdy słup, o którym mowa w pkt-cie 6.5.1. Zeszytu 1, należy wyposażyć w przymocowaną do jego zewnętrznej powierzchni, na całej długości, taśmą stalową cynkowaną. Koniec taśmy u dołu słupa należy zawinąć do jego wnętrza, górny podłączyć do zacisku konstrukcji. Taśmę należy mocować za pomocą opasek stalowych, co 1 m i nie malować.

Zabrania się wykorzystywania zbrojeń słupów żelbetowych w charakterze przewodów uziemiających, jeżeli producent słupa nie przewidział takiej możliwości. Zabrania się również wykorzystywania zbrojenia betonowych elementów stacji i złączy w charakterze elementów instalacji uziemiającej.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie studzienek kontrolno-pomiarowych, umieszczanych nad uziemieniami pionowymi, na złączach elementów instalacji lub złączach kontrolnych, jeśli te umieszczane są w ziemi. Studzienki powinny spełniać normy związane z rodzajem nawierzchni w jakiej są umieszczone.

9. GWARANCJE

Należy stosować wyroby fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w roku poprzedzającym rok zlecenia lub zawarcia umowy z wykonawcą z zastrzeżeniem, iż na dzień ich instalacji powinny posiadać parametry deklarowane przez producenta.

Materiały oraz osprzęt powinny posiadać certyfikaty wystawione przez jednostki akredytowane przez PCA (Polskie Centrum Akredytacji) lub równoważne jednostki z terenu UE (Unii Europejskiej), będące sygnatariuszami wielostronnych porozumień w ramach organizacji takich, jak:

- IAF MLA (International Accreditation Forum Multilateral Recognition Arrangement),
- ILAC MRA (International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement),
- EA MLA (European co-operation for Accreditation Multilateral Arrangement),

które potwierdzą ich wykonanie zgodne z wymaganiami jakościowymi, technicznymi i montażowymi zawartymi w normach, w tym właściwych normach, o których mowa w pkt-cie 3 niniejszego dokumentu.

Gwarancja na roboty budowlane oraz na dostarczone elementy instalacji uziomowych - co najmniej 60 miesięcy od daty ich odbioru, a okres gwarancji na zabezpieczenia antykorozyjne zastosowanych elementów i konstrukcji - co najmniej 96 miesięcy od daty odbioru instalacji.

10. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ

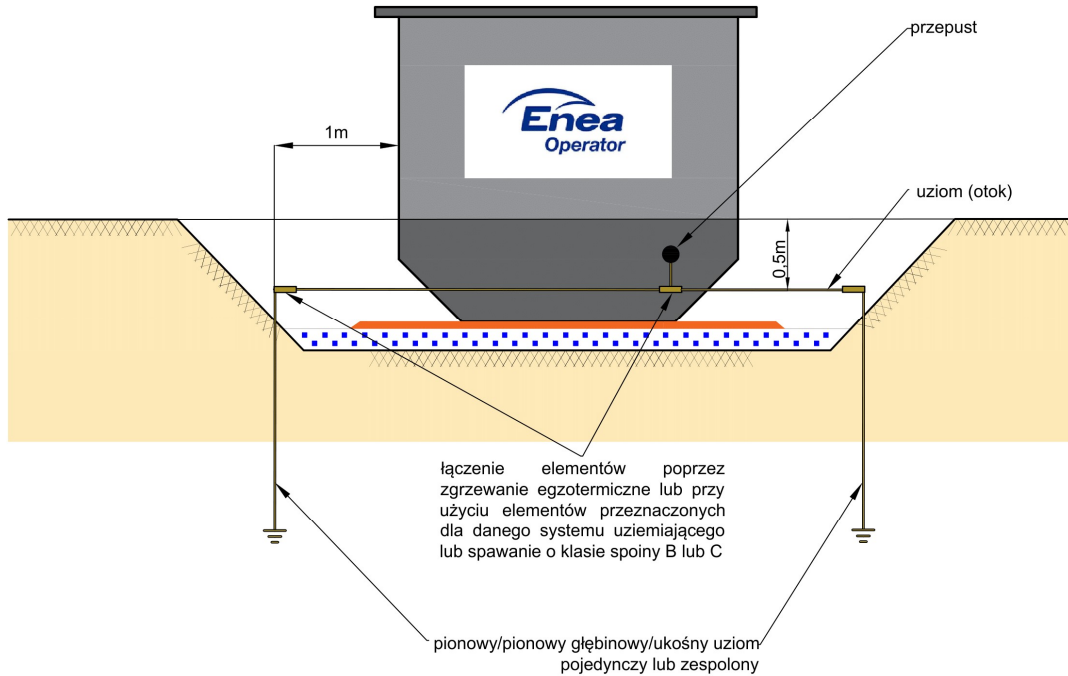
ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w przedmiotowym opracowaniu pn. „Dobór środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci SN. Zeszyt 2. Rozwiązania techniczne budowy uziomów.”, stanowiącym standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. w zakresie układów uziomowych (roboczych, ochronnych i odgromowych) w nowo budowanej sieci elektroenergetycznej średniego napięcia oraz istniejącej - w zakresie objętym jej rozbudową i przebudową.

Decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu, na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane i ewidencjonowane będą odpowiednio przez Dyrektora Departamentu Planowania i Rozwoju w zakresie przedsięwzięć realizowanych w sieci WN, właściwego Dyrektora Oddziału Dystrybucji w zakresie SN lub Dyrektora Rejonu Dystrybucji w zakresie nn.

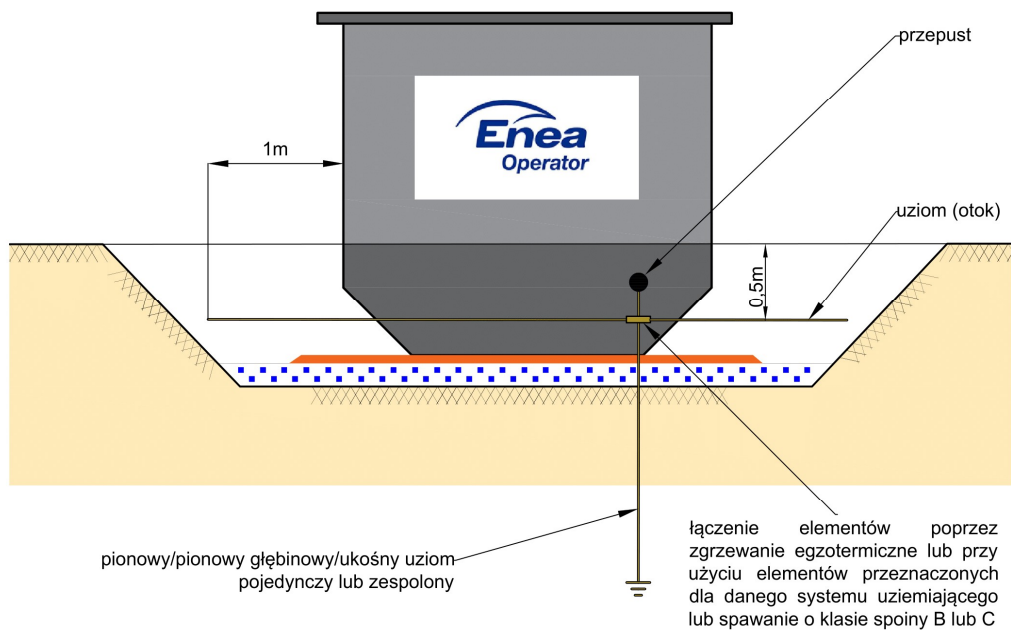
Wnioski zatytułowane: „Zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w opracowaniu pn. Budowa układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej; standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o.”, uzasadniające brak możliwości zastosowania podstawowego rozwiązania lub rozwiązań technicznych przedstawionych w niniejszym

opracowaniu można składać do ENEA Operator sp. z o.o. Biuro Rady Technicznej ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań w zakresie WN, do siedziby właściwego Oddziału Dystrybucji w zakresie SN lub Rejonu Dystrybucji w zakresie nn.

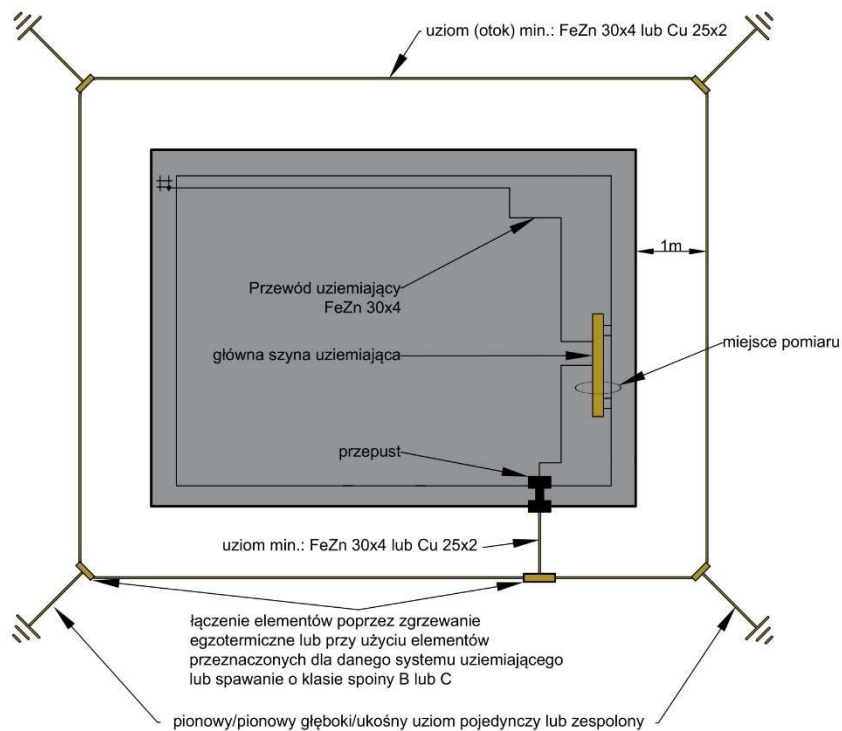
11. RYSUNKI



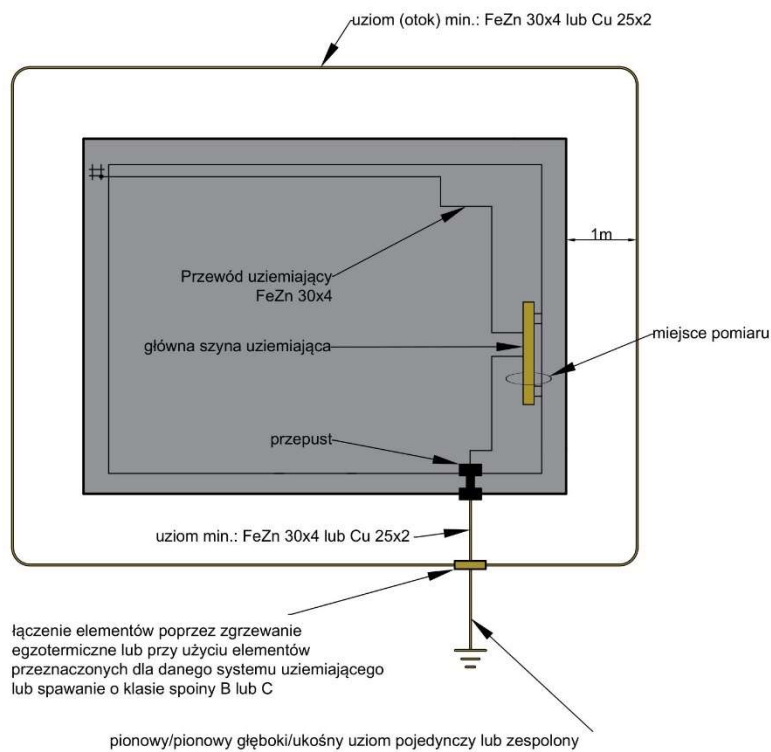
Rys. 1. Kompaktowa stacja transformatorowa, szafa/złącze kablowe SN poza ZIU - przekrój.



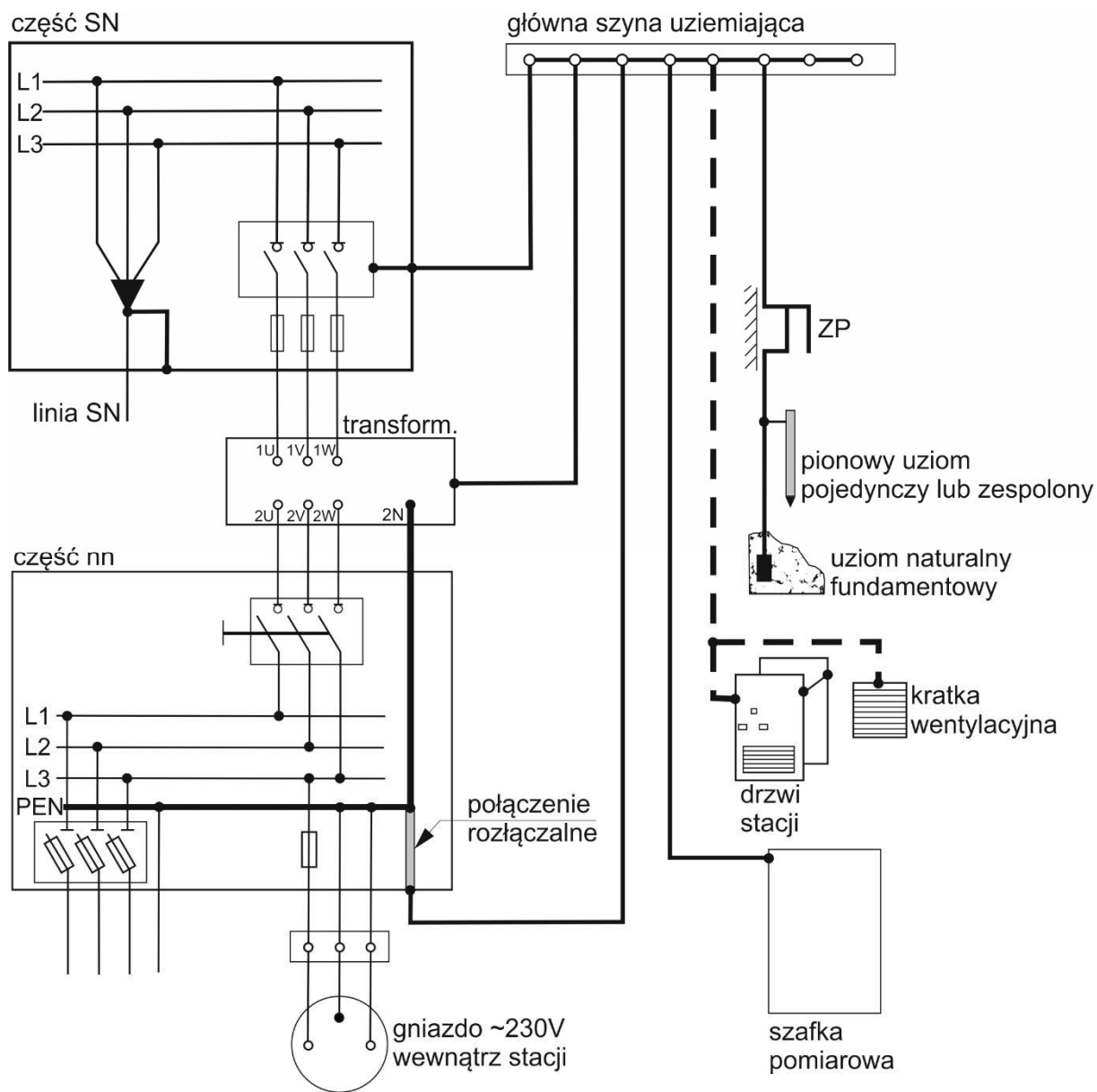
Rys. 2. Kompaktowa stacja transformatorowa, szafa/złącze kablowe SN na terenie ZIU- przekrój.



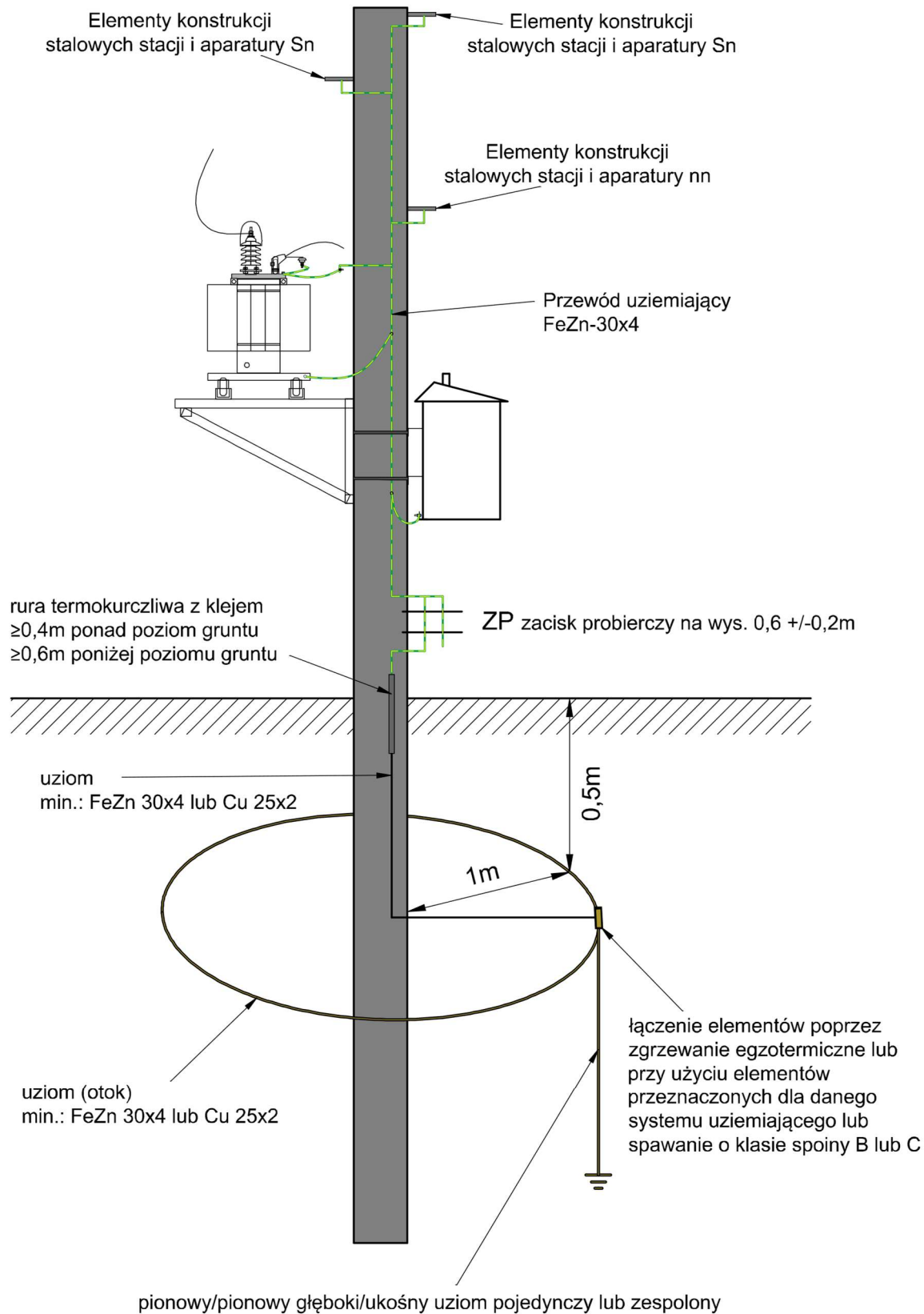
Rys. 3. Kompaktowa stacja transformatorowa, szafa/złącze kablowe SN poza ZIU - rzut.



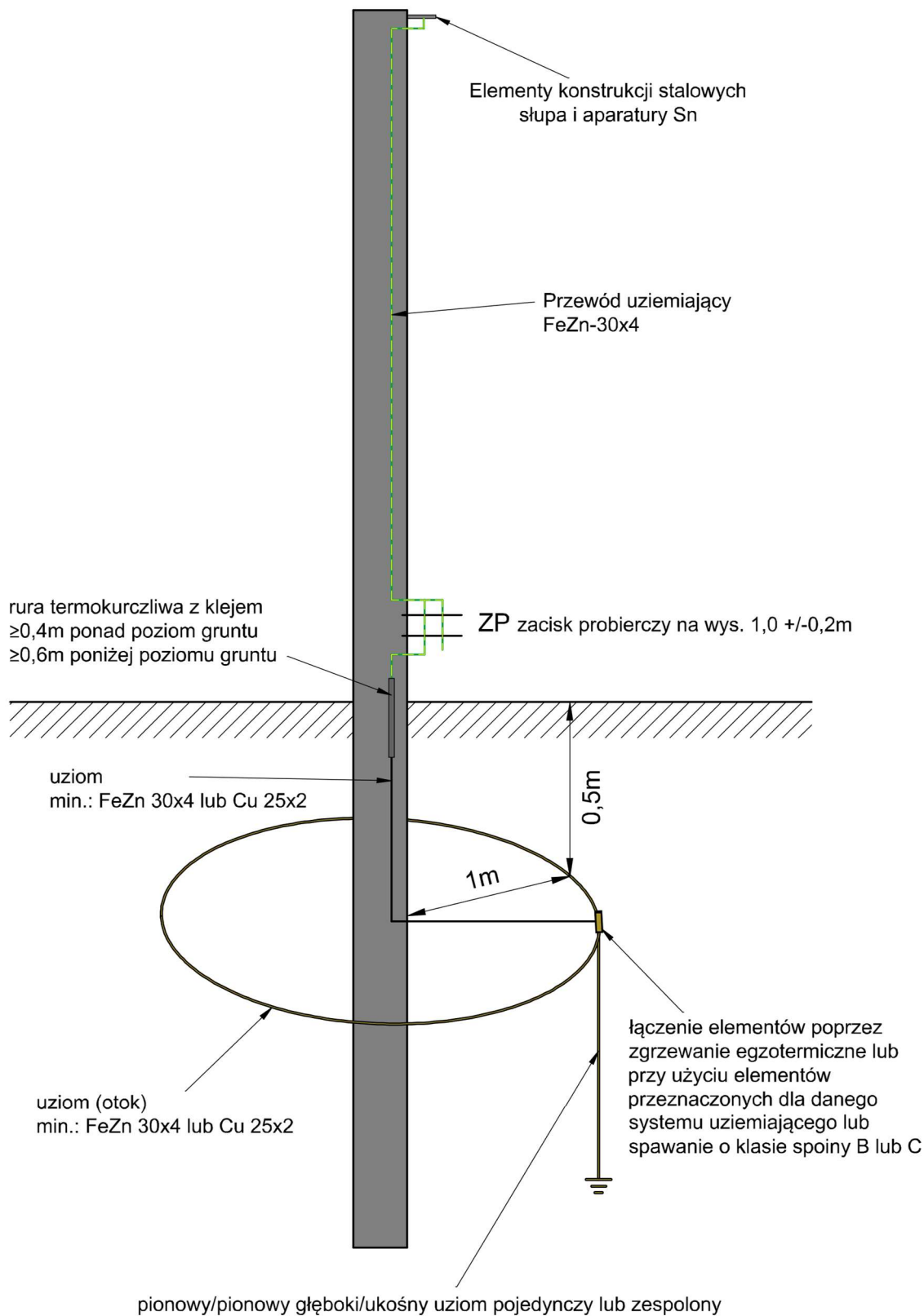
Rys. 4. Kompaktowa stacja transformatorowa, szafa/złącze kablowe SN na terenie ZIU - rzut.



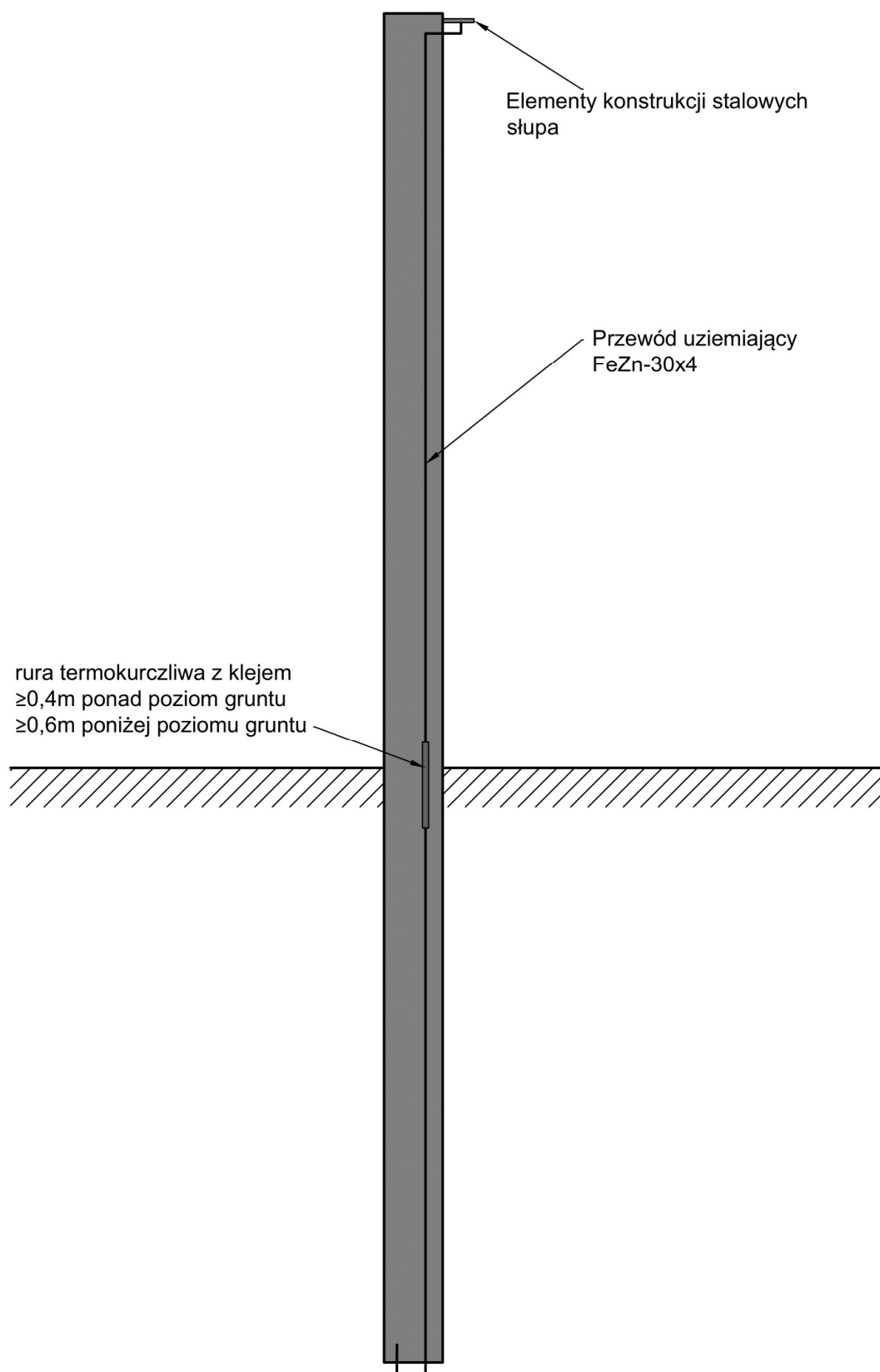
Rys. 5. Kompaktowa stacja transformatorowa – schemat połączeń.



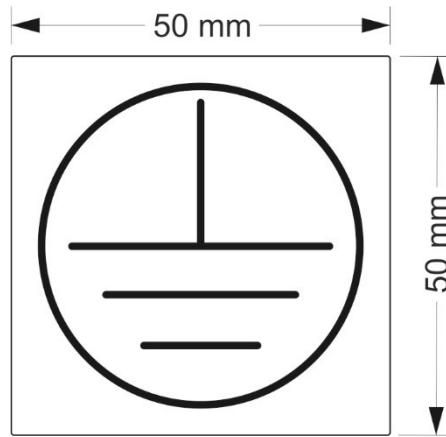
Rys. 6. Słupowa stacja transformatorowa.



Rys. 7. Słup linii SN z aparaturą.



Rys. 8. Słup linii SN, bez aparatury.



Mocowanie:

- do słupów - za pomocą taśmy stalowej nierdzewnej,
- do pozostałych obiektów - poprzez trwałe przyklejenie lub nitowanie.

Rys. 9. Oznaczenie złącza do wykonania pomiarów ZP.