



Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Tytuł projektu:	„Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilania odbiorców w miejscowości Złotniki dz. 323 oraz poprawa parametrów dostarczanej energii dla odbiorców zasilanych ze stacji 3-1052 Złotniki 1”	
Obiekt:	Słupowa stacja transformatorowa SN/nn Linia napowietrzna nn Stanowiska słupowe nn	
Kategoria obiektu:	XXVI	
Inwestor:	 PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A, 20-340 Lublin	
Działki, obręb, adres inwestycji:	dz. nr ew. 322, 323, 324, 354 obręb Złotniki, gmina Dalików, Województwo Łódzkie; Powiat Poddębicki	
Opracował:		
Opracował:		
Projektant:		
Specjalność:		
Nr uprawnień:		
Data opracowania:	Luty 2021	



D E C Y Z J A N R 18 /2021

Na podstawie art. 28, art. 33 ust.1, art. 34 ust.4 i art. 36 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020r., poz. 1333 z późn. zm.) oraz na podstawie art.104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2020r., poz. 256 ze zm.) po rozpatrzeniu wniosku inwestora z dnia 3 grudnia 2020r.,

zatwierdzam projekt budowlany i udzielam pozwolenia na budowę

dla PGE Dystrybucja S.A., ul. Grabarska 21a, 20-340 Lublin
reprezentowanej przez pełnomocnika Pana Rafała Poziemskiego

obejmującego: budowę słupowej stacji transformatorowej SN/nn, przebudowę linii napowietrznej nN w ramach zadania pn." Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Złotniki dz. 323 oraz poprawa parametrów dostarczanej energii dla odbiorców zasilanych ze stacji 3-1052 Złotniki 1", zlokalizowanej na działkach oznaczonych nr ewid. grunt. 322, 323, 324, 354 w obr. 0027 Złotniki, gm. Dalików. według projektu sporządzonego przez:

z zachowaniem następujących warunków zgodnie z art.36 ust.1 oraz art. 42 ust 2 i 3 ustawy - Prawo budowlane:

1) szczególne warunki zabezpieczenia terenu budowy i prowadzenia robót budowlanych:

- wystąpić o zarejestrowanie dziennika budowy,
- ustanowić kierownika budowy zgodnie z art.42 Prawa budowlanego,
- usytuować obiekt zgodnie z projektem zagospodarowania terenu,
- zapewnić geodezyjne wytyczenie inwestycji,
- przechowywać przez okres istnienia inwestycji, dokumentów oraz opracowań projektowych i dokumentów technicznych robót budowlanych wykonywanych w toku jej użytkowania,
- przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z art.10 Prawa budowlanego,
- teren budowy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych,
- roboty budowlane prowadzić w sposób nie naruszający interesów osób trzecich,
- w przypadku stwierdzenia na przedmiotowym obszarze urządzeń melioracji wodnych szczegółowych, niewystępujących w ewidencji wód, urządzeń wodnych oraz zmeliorowanych gruntów, kolidujących z realizowaną inwestycją, inwestor jest zobowiązany we własnym zakresie do rozwiązania kolizji w sposób zapewniający prawidłowy odpływ wód
- w przypadku odkrycia w trakcie prowadzenia robót budowlanych znalezisk, co do których istnieje przypuszczenie, że są zabytkiem, na inwestorze ciąży obowiązek niezwłocznego powiadomienia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Łodzi,
- decyzja niniejsza wygasa w przypadkach określonych w art. 37 ust. 1 Prawa budowlanego tj. jeżeli budowa nie została rozpoczęta przed upływem 3 lat od dnia, w którym decyzja ta stała się ostateczna lub budowa została przerwana na czas dłuższy niż 3 lata.

2) czas użytkowania tymczasowych obiektów budowlanych: -----

3) terminy rozbiórki:

a) istniejących obiektów budowlanych nie przewidzianych do dalszego użytkowania: -----

b) tymczasowych obiektów budowlanych: -----

4) szczegółowe wymagania dotyczące nadzoru na budowie: -----

u z a s a d n i e n i e

Do tutejszego organu w dniu 3 grudnia 2020r., wpłynął wniosek PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21a, 20-340 Lublin reprezentowanej przez pełnomocnika Pana Rafała Poziemskiego, o udzielenia pozwolenia na budowę słupowej stacji transformatorowej SN/nn, przebudowę linii napowietrznej nn w ramach zadania pn." Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Złotniki dz. 323 oraz poprawa parametrów dostarczanej energii dla odbiorców zasilanych ze stacji 3-1052 Złotniki 1", zlokalizowanej na działkach oznaczonych nr ewid. grunt. 322, 323, 324, 354 w obr. 0027 Złotniki, gm. Dalików

Inwestor przedłożył komplet wymaganych dokumentów określonych w ust.2 art.33 ustawy - Prawo budowlane tj: prawomocną decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak: 6733.6.2020 z dnia 5 listopada 2020r., wydaną przez Wójta Gminy Dalików, projekt budowlany w 4 egz., zawierający uzgodnienia, sporządzony zgodnie z ustaleniami wyżej wymienionej decyzji przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane i należące do izby samorządu zawodowego, oraz oświadczenie projektantów o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej zgodnie z art.20 ust.4 ustawy Prawo budowlane, informacje dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, oświadczenie o posiadaniu praw dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Żeby ustalić strony przedmiotowego postępowania, którymi są zgodnie z art. 3 pkt 20 i art. 28 ust. 2 ustawy Prawo budowlane oprócz inwestora właściciela, użytkownicy wieczystości lub zarządcy nieruchomości znajdujących się w obszarze oddziaływania obiektu, należy określić obszar oddziaływania zamierzonej inwestycji zgodnie z przepisami szczególnymi. Organ ocenił, że obszar oddziaływania ww. inwestycji, obejmować będzie działki 322, 323, 324, 354 w obrębie 0027 Złotniki, gm. Dalików. Strony postępowania ustalono na podstawie załączonego oświadczenia o prawie dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Zawiadomieniem z dnia 21 grudnia 2020r., strony postępowania zostały poinformowane o jego wszczęciu i zgromadzeniu materiału dowodowego. W trakcie prowadzonego postępowania administracyjnego strony postępowania nie wniosły żadnych wniosków i uwag dotyczących niniejszej inwestycji.

Wobec nie wniesienia uwag przez strony postępowania oraz z uwagi na to, iż wnioskodawca spełnił wszystkie wymogi określone w art. 35 ust.1 oraz w art. 32 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020r., poz. 1333 z późn. zm.) niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę tutejszy organ orzekł jak w sentencji decyzji.

Od decyzji przysługuje odwołanie do Wojewody Łódzkiego w Łodzi za pośrednictwem Starosty Poddębickiego w terminie 14 dni od dnia doręczenia.

W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

adnotacja dotycząca opłaty skarbowej:

Opłatę skarbową w wysokości 105,00,- zł wpłacono na konto Urzędu Miejskiego w Poddębicach stosownie do ustawy – o opłacie skarbowej z dnia 16 listopada 2006r.,- (t.j. Dz. U z 2020r., poz. 1546 ze zm.).

otrzymuia:

[Redacted box]

ul. Grabarska 21 a, 20-340 Lublin

2. Pozostałe strony postępowania wg. rozdzielnika

3. a / a

do wiadomości:

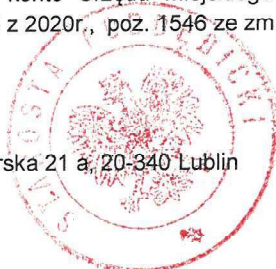
1. Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Poddębicach
2. Wójt Gminy Dalików

w załączeniu:

- 2 egz. dokumentacji

Pouczenie:

1. Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych właściwy organ nadzoru budowlanego oraz projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z projektem, dołączając na piśmie:
 - 1) oświadczenie kierownika budowy (robót) stwierdzające sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową (robotami budowlanymi), a także zaświadczenie, o którym mowa w art. 12 ust. 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane;
 - 2) w przypadku ustanowienia nadzoru inwestorskiego – oświadczenie inspektora nadzoru inwestorskiego stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru inwestorskiego nad danymi robotami budowlanymi, a także zaświadczenie, o którym mowa w art. 12 ust. 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane;
 - 3) informację zawierającą dane zamieszczone w ogłoszeniu, o którym mowa w art. 42 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (zob. art. 41 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane).
2. Do użytkowania obiektu budowlanego, na budowę, którego wymagane jest pozwolenie na budowę, można przystąpić po zawiadomieniu właściwego organu nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy, jeżeli organ ten, w terminie 14 dni od dnia doręczenia zawiadomienia, nie zgłosi sprzeciwu w drodze decyzji (zob. art. 54 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane). Przed przystąpieniem do użytkowania obiektu budowlanego inwestor jest obowiązany uzyskać decyzję o pozwoleniu na użytkowanie, jeżeli na budowę obiektu budowlanego jest wymagane pozwolenie na budowę i jest on zaliczony do kategorii: V, IX-XVI, XVII (z wyjątkiem warsztatów rzemieślniczych, stacji obsługi pojazdów, myjni samochodowych i garaży do pięciu stanowisk włącznie), XVIII (z wyjątkiem obiektów magazynowych: budynki składowe, chłodnie, hangary i wiaty, a także budynków kolejowych: nastawnie, podstacje trakcyjne, lokomotywownie, wagonownie, strażnice przejazdowe i myjnie taboru kolejowego), XX, XXII (z wyjątkiem placów składowych, postojowych i parkingów), XXIV (z wyjątkiem stawów rybnych), XXVII (z wyjątkiem jazów, wałów przeciwpowodziowych, opasek i ostróg brzegowych oraz rowów melioracyjnych), XXVIII-XXX (zob. art. 55 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane).
3. Inwestor może przystąpić do użytkowania obiektu budowlanego przed wykonaniem wszystkich robót budowlanych pod warunkiem uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie wydanej przez właściwy organ nadzoru budowlanego (zob. art. 55 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane).
4. Inwestor zamiast dokonania zawiadomienia o zakończeniu budowy może wystąpić z wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie (zob. art. 55 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane).
5. Przed wydaniem decyzji w sprawie pozwolenia na użytkowanie obiektu budowlanego właściwy organ nadzoru budowlanego przeprowadzi obowiązkową kontrolę budowy zgodnie z art. 59a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. (zob. art. 59 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane). Wniosek o udzielenie pozwolenia na użytkowanie stanowi wezwanie właściwego organu do przeprowadzenia obowiązkowej kontroli budowy (zob. art. 57 ust. 6 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane).



Z up. Starosty

Mariusz Włodarek
Naczelnik Wydziału Budownictwa

Spis treści

Oświadczenia	3
1. Dane ogólne.....	4
1.1. Inwestor	4
1.2. Przedmiot i zakres opracowania	4
1.3. Podstawa opracowania.....	4
2. Opis do projektu zagospodarowania terenu.....	5
2.1. Informacje ogólne	5
2.2. Zakres inwestycji.....	5
2.3. Istniejący stan zagospodarowania terenu	5
2.4. Projektowane zagospodarowania terenu	5
2.5. Uwagi.....	5
3. Opis techniczny	6
3.1. Informacje ogólne	6
3.2. Istniejące zagospodarowanie terenu	6
3.3. Stan projektowany.....	6
3.3.1. Projektowana słupowa stacja transformatorowa SN/nn	6
4. Prace przy budowie słupowej stacji transformatorowej SN/nn.....	10
5. Podstawowy osprzęt i sposób wykonania prac elementarnych.....	15
6. Prace przy układaniu przewodów linii napowietrznej.....	16
7. Prace kontrolno-pomiarowe	16
8. Zestawienie materiałów do montażu	16
9. Zestawienie materiałów do demontażu	19
10. Uwagi końcowe	20
Informacja BIOZ	21
Obliczenia elektryczne	24

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt budowlany pn.:

„Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Złotniki dz. 323 oraz poprawa parametrów dostarczanej energii dla odbiorców zasilanych ze stacji 3-1052 Złotniki 1”

Realizowany na podstawie zlecenia inwestora: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.



(podpis i pieczętka)

1. Dane ogólne

1.1. Inwestor

Inwestycja „Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Złotniki dz. 323 oraz poprawa parametrów dostarczanej energii dla odbiorców zasilanych ze stacji 3-1052 Złotniki 1”, realizowana jest dla:

PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna Oddział Łódź z siedzibą w Łodzi, adres: 90-021 Łódź, ul. Tuwima 58

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie, stanowiące projekt budowlany, swoim zakresem obejmuje:

- Budowę słupowej stacji transformatorowej SN/nn typu STSPpo 13,5/20-20/400 z transformatorem o mocy 63 kVA
- Przebudowę linii napowietrznej nn 0,4 kV na typ AsXSn 4x70 mm² + AsXSn 2x25 mm²
- Demontaż stanowiska słupowego SN i nn
- Wymianę stanowisk słupowych nn

1.3. Podstawa opracowania

Projekt został opracowany na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- Warunków przyłączenia nr 2D-D3/WP/00140 z dnia 22.01.2020r.
- projektu zagospodarowania terenu;
- uzgodnienia z inwestorem oraz użytkownikiem terenu;
- wizji lokalnej w terenie.
- Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r (z późniejszymi zmianami);
- Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27.03.2003r. (Dz.U.04.141.1492.);
- Ustawy o normalizacji z dnia 12.09.2003 (Dz. U. Nr 169, poz. 1386);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 33, poz. 270) [z późniejszymi zmianami].
- Wytycznych do budowy sieci i systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- Katalogu słupowych stacji transformatorowych SN/nn

2. Opis do projektu zagospodarowania terenu

2.1. Informacje ogólne

W celu poprawy jakości zasilania istniejących obiektów budowlanych w zakresie inwestycji PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź zaplanowana została budowa nowej infrastruktury elektroenergetycznej w miejscowości Złotniki gm. Dalików powiat poddębicki.

2.2. Zakres inwestycji

- Budowa słupowej stacji transformatorowej SN/nn
- Przebudowa linii napowietrznej nn
- Demontaż stanowiska słupowego SN i nn
- Wymianę stanowisk słupowych nn

2.3. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Przez działkę nr ewid. 324 przebiega linia napowietrzna SN 15kV typu AFL 3x25mm² zasilana ze stacji 110/15 kV Poddębice 2, linia 15kV linia Poddębice II - Brużyca. Układ przewodów linii – trójkątny.

2.4. Projektowane zagospodarowania terenu

Projektuje się słupową stację transformatorową SN/nn w trzonie linii napowietrznej SN na terenie działki nr ewid. 324. Z rozdzielnic nn proj. stacji wyprowadzone zostaną odcinki linii napowietrznej nn. Istniejący słup nn nr 30 oraz SN nr 181 przeznaczony został do demontażu. Istniejące słupy nn nr 31, 29, 26, 25 przeznaczone są do wymiany. Szczegóły wg opisu technicznego.

2.5. Uwagi

- W obszarze objętym inwestycją nie występują tereny wymagające określenia zasad ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury.
- Brak wpływu eksploatacji górniczej.
- Brak wpływu projektowanych obiektów na stan dla środowiska naturalnego oraz na stan higieny i zdrowia użytkowników.
- W miejscu, gdzie projektowana infrastruktura elektroenergetyczna występują proste warunki gruntowe.
- Projektowany obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

3. Opis techniczny

3.1. Informacje ogólne

W celu zwiększenia mocy przyłączeniowej zakładu produkcyjnego (nr odbiorcy 36523108) w zakresie inwestycji PGE Dystrybucja Oddział Łódź zaplanowana została przebudowa i budowa infrastruktury elektroenergetycznej w postaci:

- Budowę słupowej stacji transformatorowej SN/nn typu STSPpo 13,5/20-20/400 z transformatorem o mocy 63 kVA
- Przebudowę linii napowietrznej nn 0,4 kV na typ AsXSn 4x70 mm² + AsXSn 2x25 mm²
- Demontaż stanowiska słupowego SN i nn
- Wymianę stanowisk słupowych nn

Miejszem dostarczania energii elektrycznej stanowiących jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego są zaciski prądowe na wyjściu od zabezpieczeń w złączu kablowo-pomiarowym nn.

Całość inwestycji zostanie zrealizowana na terenie działek 322, 323, 324, 354.

Obszar oddziaływania obiektu liniowego mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany.

3.2. Istniejące zagospodarowanie terenu

Przez działkę nr ewid. 324 przebiega linia napowietrzna SN 15kV typu AFL 3x25mm² zasilana ze stacji 110/15 kV Poddębice 2, linia 15kV linia Poddębice II - Bruźca. Układ przewodów linii – trójkątny.

3.3. Stan projektowany

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia zaprojektowana została budowa stacji transformatorowej SN/nn typu STSPpo 13,5/20-20/400 prod. ZPUE S.A., przebudowa linii napowietrznej nn, demontaż słupa linii napowietrznej SN i nn oraz wymiana słupów napowietrznych nn.

3.3.1. Projektowana słupowa stacja transformatorowa SN/nn

Zakres zmian w sieci związanych z modernizacją sieci nn przewiduje budowę w trzonie linii napowietrznej SN projektowanej stacji słupowej STSPpo 13,5/20-20/400 prod. ZPUE S.A. przewidziana została na terenie działki nr ewid. 324, przy granicy działki drogowej.

Zasilanie projektowanej stacji odbędzie się istniejącą linią napowietrzną SN typu AFL 3x25mm². Stację należy wyposażyć w rozdzielnicę słupową typu RS-W 4/9,1+pomiar, z której zostaną wyprowadzone obwody wg opisu szczegółowego zawartego w poniższym punkcie. Trasa linii napowietrznej wraz z usytuowaniem stacji przedstawiona została na załączonym planie zagospodarowania terenu (rys. E-1, E-2). Zastosować 2 stopień obostrzenia. Karta katalogowa wraz z sylwetką projektowanej stacji dołączona została do opracowania.

Uziemienie stacji wykonać przy użyciu bednarki FeZn 40x5 w sposób przedstawiony w karcie katalogowej – uziom otokowy. Rezystancja uziomu stacji nie powinna przekraczać $3,33\Omega$. W przypadku stwierdzenia większej wartości, uziemienie należy rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe typu UPB P20 łączonych z bednarką za pomocą uziomowych uchwyty krzyżowych typu UKU/20/40/4 prod. P.P. „Bezpol” oraz wykonać powiązanie projektowanego uziomu otokowego z bednarką ułożoną w wykopie.

Dostęp do urządzeń energetycznych winien być zapewniony pracownikom energetyki o każdej porze doby bezpośrednio od strony ulicy.

Dane techniczne stacji transformatorowej SN/nn:

Projektowaną słupową stację transformatorową typu STSPpo 13,5/20-20/400 h=13,5m produkcji ZPUE S.A. należy wyposażać w niskoprężny transformator o mocy 63 kVA wypełniony olejem nieinhibowanym, o parametrach zgodnych z rozporządzeniem komisji UE nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014r. ($P_k \leq 1,250 kW$; $P_o \leq 0,130 kW$). Transformatory SN/nn o mocy 250 kVA lub niższej, zgodnie z WBSE, nie wymagają indywidualnej kompensacji mocy biernej biegu jałowego. Maksymalna jednostka transformatora zainstalowana w stacji wynosi 400kVA. Stację należy również wyposażać w ochronę przeciw ptakom w postaci osłon typu SP36.3 i SP38.3 produkcji ENSTO oraz w typowy zestaw odgromowy wg standardów PGE Dystrybucja Oddział Łódź.

Podłączenie przewodów AAsXSn 3x50mm² należy wykonać zaciskami izolowanymi

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innego producenta, jednak o parametrach równoważnych z zaprojektowanymi.

Podstawowe dane stacji transformatorowej zestawiono poniżej:

Typ stacji: STSPpo 13,5/20-20/400 h=13,5m prod. ZPUE S.A.

Znamionowe napięcie izolacji: 20kV,

Moc transformatora: 63 kVA,

Zasilanie stacji: istn. linia napowietrzna SN typu AFL 3x25mm²

Rozdzielnica nn: typ RS-W 4/9,1 + pomiar (wg schematu z rys. E-4) prod. ZPUE S.A.

Obwody linii nn: linia napowietrzna typu AsXSn 4x70mm² + AsXSn 2x25mm²

Typ żerdzi: E 13,5/20

Podstawy bezpiecznikowe SN: PBNV-20

Ogranicznik przepięć nn: BOP-R 0,5/10 z sygnalizacją zadziałania

Dane techniczne rozdzielnic nn

Typ rozdzielnic nn: RS-W 4/9,1 + pomiar (wg rys. E-4) prod. ZPUE S.A.

Napięcie znamionowe izolacji: $U_i = 690V$

Napięcie znamionowe: $U_N = 400V$

Znamionowy prąd ciągły: obwód zasilania - 630A

obwody odpływowe 400A

Znamionowy prąd zwarciov 1-sek : 20kA

Znamionowy prąd zwarciov szczytowy : 44kA

Stopień ochrony zapewniony przez obudowę: IP45

Obwody kablowe rozdzielnicy nn

Z proj. rozdzielnicy stacji słupowej SN/nn wyprowadzone zostaną następujące obwody:

- projektowany odcinek linii napowietrznej nn typu AsXSn 4x70mm² o długości L=57m wyprowadzony z pola nr 1 z rozdzielnicy nn słupowej stacji transformatorowej do istn. stanowiska słupowego nr 31 przeznaczonego do wymiany na projektowany słup odporowy typu 05-10,5/12 zlokalizowanego na działce o nr ewid. 354. W polu rozdzielnicy nn rozłącznik listwowy NH2 należy wyposażać we wkładkę bezpiecznikową WTN2gG-80A. Na słupie zainstalować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 oraz wykonać połączenie istn. przewodów Al. z projektowanymi przewodami AsXSn za pomocą zacisków przebijających izolację.
- projektowany odcinek linii napowietrznej nn typu AsXSn 4x70mm² o łącznej długości $L = 62 + 48 + 42 = 152\text{m}$ wyprowadzony z pola nr 2 z rozdzielnicy nn słupowej stacji transformatorowej do stanowiska słupowego nr 25 na działce o nr ew. 322 poprzez stanowiska słupowe nn nr 29 oraz 26. Stanowisko słupowe nr 25 przeznaczono do wymiany na projektowany słup odporowy typu 05-10,5/12, nr 29 przeznaczono do wymiany na projektowany słup odporowy typu 07-10,5/15, nr 26 przeznaczono do wymiany na projektowany słup rozgałęźny odporowo - krańcowy typu ROK-10,5/15. W polu rozdzielnicy nn rozłącznik listwowy NH2 należy wyposażać we wkładkę bezpiecznikową WTN2gG-80A. Na słupach zainstalować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 oraz wykonać podział sieci za pomocą rozłącznika typu RSA 1/3 AL między istn. przewodami Al. a projektowanymi przewodami AsXSn.
- projektowany odcinek linii napowietrznej nn typu AsXSn 4x70mm² o długości L=62m wyprowadzony z pola nr 3 z rozdzielnicy nn słupowej stacji transformatorowej do istn. stanowiska słupowego nr 29 przeznaczonego do wymiany na projektowany słup odporowy typu 07-10,5/15 zlokalizowanego na działce o nr ewid. 324. W polu rozdzielnicy nn rozłącznik listwowy NH2 należy wyposażać we wkładkę bezpiecznikową WTN2gG-80A. Na słupie zainstalować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10 oraz wykonać połączenie istn. przewodów Al. z projektowanymi przewodami AsXSn za pomocą zacisków przebijających izolację.
- projektowany przewód typu AsXSn 4x25 mm² o długości L=8m wyprowadzony z pola nr 4 z rozdzielnicy nn słupowej stacji transformatorowej do proj. szafy oświetlenia ulic zainstalowanej na żerdzi projektowanej stacji. W polu rozdzielnicy nn rozłącznik listwowy NH2 należy wyposażać we wkładkę bezpiecznikową WTN2gG-80 A.

Z szafy oświetlenia ulic wyprowadzona zostanie:

- Odcinek linii napowietrznej nn typu AsXSn 2x25mm² o długości L = 57m do istn. stanowiska słupowego nr 31 przeznaczonego do wymiany na projektowany słup odporowy typu 05-10,5/12 zlokalizowanego na działce o nr ewid. 354. Na słupie wykonać połączenie istn. przewodów Al. z projektowanymi przewodami AsXSn za pomocą zacisków przebijających izolację.

- linia napowietrzna nn typu AsXSn 2x25mm² o łącznej długości $L = 62 + 48 + 42 = 152\text{m}$ do stanowiska słupowego nr 25 na działce o nr ew. 322 poprzez stanowiska słupowe nr 29 oraz 26. Stanowisko słupowego nr 25 przeznaczono do wymiany na projektowany słup odporowy typu 05-10,5/12, nr 29 przeznaczono do wymiany na projektowany słup odporowy typu 07-10,5/15, nr 26 przeznaczono do wymiany na projektowany słup rozgałęźny odporowo - krańcowy typu ROK-10,5/15. Na słupie nr 25 należy wykonać podział oświetlenia za pomocą rozłącznika typu RSA 00/1 AL. między istn. przewodami AL. a projektowanymi przewodami AsXSn.

Przebieg trasy linii napowietrznej nn został przedstawiony na załączonym planie zagospodarowania terenu (rys. E-1). Schemat ideowy przedstawiono na rys. E-3a. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innego producenta, jednak o parametrach równoważnych z zaprojektowanymi.

Materiały z demontażu linii napowietrznych, ich konstrukcji, słupów należy zwrócić do magazynu PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź RE Sieradz.

Rozprowadzenie wewnętrznych linii zasilających od złącza do obiektów należy do zadań podmiotu przyłączanego do sieci.

Przebudowa słupów linii napowietrznej nn

Istniejące słupy linii napowietrznej nn rozkracne typu ŻN nr 25 na dz. 322 oraz nr 31 na dz. 354 przeznaczono do wymiany na proj. słupy odporowe typu 05-10,5/12. Słup pojedynczy z podporą typu ŻN nr 26 zlokalizowany na dz. 323 przeznaczono do wymiany na proj. słup rozgałęźny odporowo - krańcowy typu ROK-10,5/15. Słup pojedynczy typu ŻN nr 29 dz. 324 przeznaczono do wymiany na proj. słup odporowy typu 07-10,5/15. Żerdzie projektowanych słupów należy ustawić zgodnie z rys. E-1. Należy dokonać inwentaryzacji powykonawczej likwidowanych stanowisk. Karty katalogowe słupów dołączono do opracowania.

Przyłącza nn

Istniejące przyłącze napowietrzne typu AL 4x16mm² zlokalizowane na słupie nr 25 dz. 322 wymienić na projektowane przewody typu AsXSn 4x25mm² L=22m, zgodnie ze schematem ideowym, rys. E-3a. Pozostałe przyłącza napowietrzne zdjąć z demontowanych słupów i zamontować na nowo projektowanych słupach.

Istniejące przyłącza kablowe należy zdjąć z demontowanych słupów i wprowadzić na nowe stanowiska słupowe. Osłonę rur linii kablowych należy zabezpieczyć przed wilgocią kapturkiem termokurczliwym, natomiast końce kabli należy zabezpieczyć palczatką termokurczliwą. Na projektowane stanowiska słupowe wprowadzić istn. kable nn przy użyciu rur osłonowych AROT BE oraz zabezpieczyć palczatką termokurczliwą.

Przełożenie istniejących opraw

Istniejące oprawy oświetleniowe należy zdemontować ze słupów nr 31, 26, i zamontować za pomocą nowych wysięgników - oprawy przystosowane do projektowanych słupów wirowanych. Na słupie nr 30 dz. 324 oprawę oświetleniową należy zdemontować i zamontować za pomocą nowego wysięgnika na słup nr 29 dz. 324.

Na wymienianych słupach zainstalować ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10, zgodnie ze schematem ideowym, rys. E-3a.

Układ pomiarowy bilansujący

W rozdzielnicy nn na stacji transformatorowej zaprojektowano układ pomiarowy półpośredni na listwie WAGO jako pomiar kontrolny dla stacji. Zaprojektowano licznik bilansujący LANDIS wraz z modułem sygnalizacji GSM CU-E22.

4. Prace przy budowie słupowej stacji transformatorowej SN/nn

Zasady prowadzenia prac

Transport, budowę i montaż elementów słupowych stacji transformatorowej należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów wyposażenia stacji oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji stacji,
- wytycznymi określonymi w niniejszym projekcie

Przebieg prac

Cykl budowy słupowej stacji transformatorowej podzielono na następujące operacje technologiczne:

1. Przygotowanie budowy pod względem dokumentacyjnym, prawnym, materiałowym, transportowo-sprzętowym i kadrowym
2. Prace wstępne związane z wytyczeniem i przygotowaniem miejsca budowy oraz zapewnieniem wygodnego dojazdu.
3. Transport i kompletacja elementów w celu przeprowadzenia montażu prefabrykatu stacji
4. Prefabrykacja stacji w bazie produkcyjnej lub miejscu jej budowy.
5. Transport na plac budowy prefabrykatu stacji i pozostałych elementów wchodzących w skład kompletu stacji.
6. Wykonanie wykopu do posadowienia stacji.

7. Wykonanie posadowienia stacji
8. Postawienie stacji.
9. Uzupełnienie wyposażenia stacji
10. Montaż transformatora
11. Wykonanie uziomu stacji
12. Wykonanie naciągu przewodów linii SN i nN
13. Montaż kabla/linii SN zasilającego stację
14. Wykonanie prac wykończeniowych
15. Pomiary pomontażowe.

Posadowienie, Ustawienie i uzbrojenie stacji

Usytuowanie stacji w terenie powinno być zgodne z projektem technicznym oraz instrukcją posadowienia i montażu, dla producenta ZPUE S.A. Zamontowany na placu budowy lub przywieziony z bazy prefabrykat stacji, ustawić w przygotowanym wykopie lub fundamencie za pomocą dźwigu samojednego.

Prefabrykat wstawić do wykopu w pozycji pionowej, asekurując jego przemieszczenie obustronnie zamocowanymi linami konopnymi. Następnie zasypać wykop do połowy i wypionować stację. Po ustabilizowaniu posadowienia stacji dokonać dalszego uzbrojenia stacji.

Dokonując dalszego uzbrojenia stojącej stacji należy zamontować:

- rozdzielnicę nN uzupełniając jej wyposażenie,
- uchwyty kabli wraz z kablami i przewodami do połączeń nN na stacji,
- transformator,
- ciągnio napędu rozłącznika RUN III, dokonując jednocześnie regulacji jego pracy,
- wkładki bezpiecznikowe SN

Następnie należy wykonać:

- naciąg przewodów SN oraz montaż przewodów stacji po stronie SN,
- montaż kabli połączenia od strony nN transformatora,
- naciąg przewodów linii nN z wykonaniem połączeń przewodów i kabli nN na stacji,
- podłączenie przewodów nN w rozdzielnicy nN,
- uzupełnienie połączeń uziemienia ochronnego i roboczego do konstrukcji, aparatury i przewodów obwodów nN,
- pomiary pomontażowe, które należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i instrukcjami eksploatacji.

Wykonane posadowienie stacji rozwiązano za pomocą ustojów płytowych UP i zasypanie wykopu gruntem rodzimym ze starannym zagęszczeniem gruntu.

Zastosowany typ ustaju: Ustoje płytowe UP 9 + UP 7 + stabilizacja

Głębokość posadowienia żerdzi: 2,5m

Objętość wykopu: 6,7 m³

Płyta ustojowa U-130 – 3 szt.

Do stabilizacji gruntu 80 do 100 kg/1m³ zasypki gruntowej

Ustoje kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-130 przykręcanych do żerdzi odpowiednimi elementami stalowymi.

Montaż transformatora

Montaż transformatora zaleca się wykonać dźwigiem samojezdnym.

W tym celu należy:

- przygotować konstrukcję do transformatora odpowiednio rozmieszczając i stabilizując belki pod kółka transformatora, w taki sposób, aby odległość kadzi transformatora od żerdzi wynosiła 10:15cm,
- sprawdzić dokręcenie nakrętek śrub mocujących konstrukcję do żerdzi,
- dla zapewnienia swobody manewru dźwigiem, odkręcić śruby i zdjąć za pomocą dźwigu belkę wraz z podstawami bezpiecznikowymi, jeśli zostały one wcześniej zamontowane na stacji,
- zamontować linię dźwigu do transformatora oraz zamocować liny konopne do naprowadzania kadzi transformatora,
- unieść dźwigiem transformator do wysokości 10 cm nad konstrukcję,
- ostrożnie ustawić transformator na konstrukcji i zablokować przed możliwością przemieszczenia,
- zamontować belkę wraz z podstawami bezpiecznikowymi SN

Wykonanie uziomu stacji

Uziemienie stacji należy wykonać zgodnie z zasadami uziemień stacji zasilających linie napowietrzne nN. Uziemienie ochronne i robocze na stacji należy wykonać oddzielnie a dopiero w ziemi połączone ze sobą zaciskami.

W skład uziemienia ochronnego wchodzić będą wszelkiego rodzaju konstrukcje jak: poprzecznik, konstrukcja do rozłącznika, konstrukcje wsporcze, konstrukcja do transformatora, konstrukcje wsporcze metalowe ochrony kabli, napęd rozłącznika, rozdzielnica nN.

Uziemieniem roboczym jest: linka nośna kabla, aparatura SM, Zaciski uzwojeń przekładników, ograniczniki przepięć, izolator nN, izolator N transformatora, kadź transformatora,

Uziom taśmowo-prętowy typu ST 4x6 należy wykonać zgodnie z załączonym schematem konstrukcyjnym oraz w kolejności prac:

Pogrzeżyć cztery pręty Fe o długości 6m każdy w sposób i w odległościach jak na schemacie w załączniku

Wykonać otok z płaskownika Fe/Zn 40x5 ułożonego w ziemi na głębokości 0,6m i w odległości 1 m od żerdzi stacji, połączyć go z pograżonymi prętami oraz zaciskiem probierczym stacji

Dokonać pomiarów napięcia rażenia dotykowego i rezystancji uziomu,

Porównać wartości pomierzone i wyliczone z wartościami dopuszczalnymi,

Jeżeli wyniki pomiarów i obliczeń przekraczają wartości dopuszczalne, należy przystąpić do rozbudowy uziomu o dodatkowy otok – do STP4x6/T

Dokonać ponownych pomiarów, obliczeń i porównań z wartościami dopuszczalnymi

W przypadku ponownych, negatywnych wyników porównań, przystąpić do rozbudowy uziomu o dodatkowe uziomy szpilowe.

Połączenia uziemienia, w części nadziemnej słupa stacyjnego, wykonywać przez skręcanie dwoma śrubami M 10 lub zaciskami uziemiającymi śrubowymi, względnie przez spawanie.

Na podstawie tych informacji, zgodnie z załączonymi obliczeniami rezystancji zaprojektowanego uziemienia stacji zgodnymi z obowiązującą normą PN-E05115.

Projektowaną stację należy uziemić z wykorzystaniem uziomu otokowego zbudowanego z bednarki ocynkowanej FeZn 40 x 5mm. Rezystancja uziomu stacji nie powinna przekraczać $3,33\Omega$. W przypadku stwierdzenia większej wartości, uziemienie należy rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe typu UPB P20 łączonych z bednarką za pomocą uziomowych uchwytów krzyżowych typu UKU/20/40/4 prod. P.P. „Bezpol” Istniejące uziemienia z demontowanych słupów należy podłączyć do projektowanej bednarki.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych napięć rażeniowych na określonym stanowisku należy rozbudować uziom o dodatkowe uziomy pionowe.

Prace wykończeniowe

Kończąc realizację budowy stacji należy wykonać:

- ogólny przegląd stacji,
- zakonserwowanie odpowiednim środkiem zacisków śrubowych w obwodach prądowych i uziemiających,
- zamocowanie niezbędnych tablic bezpieczeństwa, informacyjnych i identyfikacyjnych
- opisanie schematów wyposażenia rozdzielnic nN
- zabudowanie wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnic nN,
- zniwelowanie terenu, wywóz nadmiaru gruntu,

- uporządkowanie terenu przy stacji oraz utwardzenie nawierzchni żwirem lub żużlem.

Ochrona antykorozyjna elementów stacji

Ochronę elementów stalowych i betonowych stacji przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt 7.6

Konstrukcje stalowe stacji są zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie na gorąco z uwzględnieniem wymagań normy PN-93/E-04500 w zakresie dotyczącym konstrukcji.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

Po montażu konstrukcji na budowie, środowiskach agresywnych zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi, zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2001. Podziemne betonowe części słupa i fundamentu należy chronić przed szkodliwymi wpływami jedynie w gruncie bardzo agresywnym.

Przy wykonywaniu uziemień, miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie w ziemi, np. masą asfaltową, a w części nadziemnej słupa – wazeliną bezkwasową.

Bednarke łączące uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2m w ziemi.

Komunikacja pionowa osób na stacji

Do komunikacji pionowej osób do montażu aparatury, osprzętu i przewodów na stojącym słupie stacyjnym można stosować przy uwzględnieniu odpowiedniej asekuracji:

Samochodowy podnośnik montażowy, przy wykonywaniu ww. czynności montażowych. Zapewnia łatwy i bezpieczny transport pionowy osób aby umożliwić wygodne podnoszenie narzędzi i sprzętu montażowego, a także drobnych konstrukcji, aparatury i osprzętu stacji.

Drabiny pionowe. Drabiny są składane z pręseł (segmentów) do uzyskania odpowiedniej wysokości. Mocowane są do słupów pasami i linkami.

Drabiny przystawne. Drabiny przystawne ze względu na swą długość mogą być stosowane do wejścia na pomost obsługi i po wyciągnięciu drabiny na ww. pomost, umożliwiają dostęp do górnych części stacji.

Eksploatacja stacji

Prawidłowa pod względem technicznym i z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy, eksploatacja słupowych stacji transformatorowych powinna odbywać się zgodnie z zasadami bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych, zgodnymi z obowiązującymi przepisami oraz szczegółowymi wytycznymi (instrukcjami) przyjętymi w Spółce Dystrybucyjnej. Powyższe dotyczy również planowania zabiegów eksploatacyjnych (w tym oględzin, przeglądów) oraz prowadzenia ruchu stacji.

Wymiana wkładek bezpiecznikowych SN może odbywać się z pomostu obsługi względnie z podnośnika z koszem lub drabiny przystawnej odpowiednio zabezpieczonej.

Wchodzenie na pomost obsługi powinno odbywać się za pomocą drabiny przystawnej

5. Podstawowy osprzęt i sposób wykonania prac elementarnych

Haki wieszakowe stosowane są do zawieszania uchwytów odciągowych i przelotowych mocujących przewód AsXSn. Haki wieszakowe mocuje się do żerdzi za pomocą śrub hakowych skrośnych z nakrętka albo za pomocą dwóch specjalnych taśm stalowych. Klamerka spinająca końce taśmy stalowej powinna znajdować się po przeciwnej stronie względem haka i przylegać całą powierzchnią do żerdzi. Liczba haków wieszakowych mocowanych za pomocą jednego kompletu opasek stalowych nie powinna przekraczać dwóch sztuk, w przypadku zawieszenia odciągowego oraz czterech sztuk w przypadku zawieszenia przyłączy. Te same zasady stosuje się również do stalowych konstrukcji mocowanych do słupa za pomocą obejmek.

Uchwyty odciągowe służą do odciągowego zamocowania wiązkowego przewodu izolowanego. Montaż należy zacząć od rozkręcenia śrub mocujących, aż do dostatecznego rozchylenia się okładzin zewnętrznych. Klin rozporowy należy pozostawić w pozycji wysuniętej. W uchwyt odciągowy umieszczamy cztery przewody. Następnie należy rozpocząć jego dokręcanie z momentem podanym przez producenta na kadłubie uchwytu. Należy zwrócić uwagę aby klin znajdujący się wewnątrz uchwytu był maksymalnie wysunięty w kierunku naprężenia linii. Śruby mocujące przewody należy dokręcać za pomocą klucza dynamometrycznego.

Opończe kablowe stosowane są do połączenia linki wstępnej z przewodem wiązkowym w trakcie rozwieszania przewodu po rolkach. Opończe typu CT wykonane z tworzywa sztucznego są szczególnie przydatne przy prowadzeniu prac montażowych pod napięciem

Uchwyty dystansowe służą do mocowania przewodów wiązkowych na słupie lub ścianie budynku. Uchwyty mocowane są przy pomocy taśmy stalowej – na słupie oraz za pomocą kołków rozporowych na ścianie budynku.

Wykonanie odgałęzień - wykonujemy za pomocą zacisków przepijających izolację. Do każdego przekroju przewodów należy dobrać odpowiedni zacisk. Po założeniu zacisku na przewody dokręcamy go za pomocą klucza dynamometrycznego.

Zakończenie przewodów – na słupie krańcowym obcięte końce przewodów izolowanych należy osłonić specjalnym gumowymi osłonkami dobranymi do przekroju. Mocowane są one przez wsunięcie (wciśnięcie) na koniec przewodu.

Łączenie przewodów izolowanych w przęśle – w przypadku konieczności połączenia przewodów izolowanych w przęśle, połączenie to wykonuje się z użyciem zaprasowywanych złączy przewodów wzdłużnych np. SJ8. Do zaprasowania używa się standardowej praski i specjalnych szczęk do złączy izolowanych. przewodowych

6. Prace przy układaniu przewodów linii napowietrznej

Na hakach wieszakowych wieszamy rolki montażowe. Na słupach przelotowych - rolki pojedyncze, na słupach narożnych dla konta załomu od 90 stopni do 150 stopni – rolki podwójne. Do wciągania przewodów za pomocą linki wstępnej służą wciągarki mechaniczne. Wystarczająca siła naciągu, która zapewnia prawidłowe rozciąganie wiązek jest siłą 400 kg.

Po zawieszeniu na haku uchwytu odciągowego brygada przenosi się na stanowisko obok bębna z przewodami. Przed rozpoczęciem docelowego naprężania, na wiązkę przewodów należy założyć uchwyt do napinania wiązki przewodów izolowanych, popularnie zwany żabką. Żabkę należy właściwie dobrać do przekroju przewodów wiązki. Jeżeli długość rozciąganej sekcji przekracza 500 m należy dokonać wstępnego przepięcia wiązki jednak nie więcej niż 20% wartości siły naciągu. Następnie rozpoczyna się proces regulacji naprężeń wiązki przewodów izolowanych w oparciu o tabelę naprężeń i przy użyciu dynamometru.

Podczas montażu nowych przewodów zaleca się stosowanie naprężeń wymaganych w temperaturze o 5 C niższej niż temperatura przewodu, o ile producent nie podał innego zalecenia

Naprężenie normalne przewodu wiązkowego nie powinno przekraczać 28% wytrzymałości na rozciąganie zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998

Przyłącza napowietrzne należy umieścić nad drogą na wysokości nie mniejszej niż 4,6 m.

7. Prace kontrolno-pomiarowe

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające:

- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz;
- pomiar rezystancji izolacji, próba napięciowa izolacji i powłoki;
- badanie ruchowe aparatów;
- wartość uziemienia stacji transformatorowej SN/nn;

8. Zestawienie materiałów do montażu

Lp.	Nazwa materiału	Symbol	Ilość
1.	Wypożyczona słupowa stacja transformatorowa SN/nn STSPpo 13,5/20-20/400	Żerdź wirowana E 13,5/20	1 szt..
		Rozłącznik RUN III 24-4	1 kpl.
		Przewód AAsXS 1x50mm ²	18 m
		Podstawa bezpiecznikowa PBNV-20	1 kpl.

		Wkładki bezpiecznikowe WBGnp 24 10A	1 kpl.
		Ograniczniki przepięć BOP-R 0,5/10 z sygnalizacją zadziałania	3 szt.
		Ograniczniki przepięć SBK 21/10.1	3 szt.
		Rozdzielnica nn typu RSW 4/9,1+Pomiar	1szt.
		Most kablowy nn 8xYKXS 1x185mm ²	48m
2.	Transformator	63 kVA (niskostratny) nieinhibitowany	1szt.
3.	Szafa oświetlenia ulicznego		1 kpl.
4.	Przewód	AsXSn 4x70mm ²	271mb
		AsXSn 2x25mm ²	209mb
		AsXSn 4x25mm ²	30mb
5.	Bednarka	FeZn 40x5	41 mb
6.	Pręty uziomowe	UPB P20 1,5m	31 szt.
7.	Pręty uziomowe	UPB P20 9m	6 szt.
8.	1x Fundament UP 9 + UP 7 + stabilizacja	Płyta ustojowa U-130	3 szt.
		Płyta stopowa 0,5x0,5m	1 szt.
9.	2x Słup odporowy nn O5-10,5/12	Żerdź wirowana E 10,5/12	2 szt.
		Zacisk odgałęźny przebijający izolację	24 szt.
		Element mocujący Ems-7	2 szt.
		Poprzecznik krańcowy PK-2	2 szt.
		Izolator S-115/2	10 szt.
		Uchwyt pętlicowy	10 szt.

		Zaciski jednostronne przebijające izolację SLIP 22.12	10 szt.
		Uchwyt odciągowy Z403	2 szt.
		Hak mocowany taśmą Hts 12	2 szt.
		Trzon kabłąkowy mocowany taśmą TkTs1/115	2 szt.
		Uchwyt odciągowy Z201	2 szt.
10.	2x Fundament UP4+UP2	Płyta ustojowa U-130	4 szt.
		Płyta ustojowa U-85	2 szt.
		Płyta stopowa 0,3x0,3m	2 szt.
11.	1x Słup odporowy nn O7-10,5/15	Żerdź wirowana E 10,5/15	1 szt.
		Zacisk odgałęźny przebijający izolację	8 szt.
		Hak wieszakowy SOT 101.2	1 szt.
		Hak nakrętkowy PD 2.2	1 szt.
		Haki wieszakowy SOT 39	3 szt.
		Taśma stalowa z kamerkami	6 szt.
		Uchwyty odciągowe SO 275 S	3 szt.
		Uchwyty odciągowe SO 117.225 S	2 szt.
12.	1x Fundament UP17	Płyta ustojowa U-85	4 szt.
		Płyta stopowa 0,3x0,3m	1 szt.
13.	1x Słup rozgałęźny odporowo – krańcowy nn ROK-10,5/15	Żerdź wirowana E 10,5/15	1 szt.
		Zacisk odgałęźny przebijający izolację	4 szt.
		Poprzecznik zamocowania przewodów izolowanych Pzis-2	1 szt.
		Zaciski jednostronne przebijające izolację SLIP 22.12	10 szt.

		Uchwyt odciągowy Z403	2 szt.
		Poprzecznik krańcowy PK-2	1 szt.
		Izolator S-115/2	5 szt.
		Uchwyt pętlicowy	5 szt.
		Uchwyt odciągowy Z201	2 szt.
		Hak mocowany taśmą Hts 12	2 szt.
14.	1x Fundament U3a	Płyta ustojowa U-85	2 szt.
		Płyta ustojowa U-130	1 szt.
		Belka ustojowa B-80	6 szt.
15.	Ograniczniki przepięć nn	BOP-R 0,5/10 z sygnalizacją zadziałania	12 szt.
16.	Pręty uziomowe	UPB P20 9m	6 szt.
17.	Rozłącznik słupowy	RSA 1/3 Al. 355A	1 szt.
		RSA 00/1 Al. 160A	1 szt.
18.	Wysięgnik rurowy	W-O/1	3 szt.

9. Zestawienie materiałów do demontażu

Lp.	Nazwa materiału	Ilość
1.	Żerdź słupa LN nn	5 szt.
2.	Żerdź słupa LS SN	1 szt.
3.	Poprzecznik	9 szt.
4.	Izolator nn	32 szt.
5.	Izolator SN	6 szt.
6.	Przewody AL 4x35	189 m
7.	Przewód Al 1x25	189 m
8.	Przewód Al 4x16	22 m
9.	Wysięgnik rurowy	3szt.

Materiały z demontażu przekazać do magazynu PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź.

10. Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu robót należy ściśle stosować się:

- do wytycznych niniejszego opracowania
- do uwag i zaleceń zawartych na uzgodnieniu technicznym PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź;
- postanowień zawartych w obowiązujących przepisach i normach;
- do wytycznych montażowych zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. część V – Instalacje elektryczne”.



Informacja BIOZ

(zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r)

**„Budowa stacji transformatorowej i rozbudowa sieci nN 0,4 kV
i SN dla potrzeb zasilenia odbiorców w miejscowości Złotniki dz.
323 oraz poprawa parametrów dostarczanej energii dla
odbiorców zasilanych ze stacji 3-1052 Złotniki 1”**

(Nazwa i adres obiektu budowlanego)

**PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź
ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź**

(Inwestor)



Zakres robót dla całego przedsięwzięcia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Całe zamierzenie budowlane obejmuje budowę:

- słupowej stacji transformatorowej SN/nn;
- linii napowietrznej nn;
- demontaż stanowiska słupowego SN i nn
- wymianę stanowisk słupowych nn

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Istniejąca linia napowietrzna SN i nn, stanowiska słupowe SN i nn.

Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Robót budowlanych prowadzonych przy przebudowie ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1 tonę.
- Linia napowietrzna SN.
- Praca przy których wykonaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5 m.
- Prace przy urządzeniach elektrycznych. Istniejące uzbrojenie terenu i ruch pojazdów mechanicznych po drogach przebiegających w pobliżu projektowanej trasy linii kablowych.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- Możliwość porażenia prądem elektrycznym.
- Wpadnięcie do wykopu/kanalu kablowego.
- Roboty wykonywane w pobliżu istniejącej sieci elektroenergetycznej - możliwość uszkodzenia instalacji podziemnych.
- Praca w pobliżu maszyn do robót budowlanych oraz dźwigu
- Wykonywanie wszelkich robót związanych z budową stacji słupowej/stanowiska słupowego (głównie prace na wysokości),

Sposób prowadzenia instruktora

Pracownicy biorący bezpośrednio udział w pracach, gdzie występuje zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dopuszczające do takich prac.

Wszyscy pracownicy biorący udział przy pozostałych pracach budowlanych przed przystąpieniem do pracy muszą zostać zapoznani z występującymi zagrożeniami i należy ich przeszkolić pod kątem BHP związanego z prowadzonymi pracami.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu

- Odpowiednio oznakować i ogrodzić miejsce prowadzonych prac, w celu niedopuszczenia osób postronnych.
- Podczas wykopywania kanałów kablowych należy zachować szczególną ostrożność.
- Stosować narzędzia i sprzęt posiadający i spełniający odpowiednie normy i dostosowany do planowych prac.
- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań prace prowadzić ręcznie.

- Prace elektryczne powinny być wykonywane przez osoby przeszkolone i odpowiednio do tego przygotowane.
- Prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia wykonywać na polecenie, po przeprowadzonym instruktarzu.
- Wyłączyć zasilanie podczas wykonywania demontażu infrastruktury elektroenergetycznej.
- Robotnicy muszą posiadać kompletny sprzęt doraźnej pomocy medycznej.
- Urządzenia i sprzęt zmechanizowany stosować zgodnie z przeznaczeniem.
- Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP i PBUE.
- Obowiązkiem wykonawcy jest chronić zdrowie i życie pracowników poprzez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy racjonalnym wykorzystaniu zasobów finansowych oraz możliwości technicznych i organizacyjnych.
- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w środki ochrony indywidualnej, które powinny posiadać wymagany certyfikat na znak bezpieczeństwa i zostać oznaczone tym znakiem.
- Przed przystąpieniem do wykonywania prac, pracownicy powinni zostać zapoznani przez kierownika budowy z przepisami BHP i przeszkoleni w dziedzinie BHP. Należy również zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych wzdłuż czynnej infrastruktury podziemnej.
- W miejscach zagęszczenia uzbrojenia, prac wzdłuż czynnych sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, telekomunikacyjnych i elektro-energetycznych lub braku informacji na temat trasy istniejących instalacji należy wykonać wykopy kontrolne lub ręcznie wykonać wykop kablowy.

Obliczenia elektryczne

Dobór wkładek bezpiecznikowych SN:

Dobór transformatora SN/nn w stacji SN/nn typu STSPpo

Moc zapotrzebowana przez obiekt przyłączany do sieci wynosi:

$$P_Z = 27 \text{ kW}$$

$$\cos \varphi_Z = 0,93 \Rightarrow \operatorname{tg} \varphi_Z = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi_Z} - 1} = 0,39$$

$$Q_Z = \sum_{i=1}^6 P_{Zi} \cdot \operatorname{tg} \varphi_i = 27 \cdot 0,39 = 10,53 \text{ kVar}$$

$$S_{ZTr} = \sqrt{P_Z^2 + Q_Z^2} = \sqrt{27^2 + 10,53^2} = 28,98 \text{ kVA}$$

Na tej podstawie, przy uwzględnieniu pozostawienia rezerwy mocy należy przyjąć transformator o mocy 63 kVA.

Do obliczeń przyjęto niskoprężny transformator 63 kVA, o parametrach zgodnych z rozporządzeniem komisji UE nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014r.

$$U_{nTr} = \frac{15750}{420V}; \Delta P_{Fe} = 0,130 \text{ kW}; \Delta P_{Cu} = 1,25 \text{ kW}; Yzn5; u_z\% = 4\%$$

Moc pozorna wynikająca ze strat w rdzeniu oraz w uzwojeniach transformatora:

$$\Delta P_{Tr} = \Delta P_{Fe} + \Delta P_{Cu} \cdot \left(\frac{S_{ZTr}}{S_{nT}}\right)^2 = 0,130 + 1,25 \cdot \left(\frac{11,81}{63}\right)^2 = 0,174 \text{ kW}$$

$$\Delta Q_{Tr} = \Delta Q_o + \Delta Q_{Cu} \cdot \left(\frac{S_{ZTr}}{S_{nT}}\right)^2 = 0,63 + 2,52 \cdot \left(\frac{11,81}{63}\right)^2 = 0,719 \text{ kVar}$$

$$\Delta Q_o = i_o \cdot S_Z = 0,01 \cdot 63 = 0,63 \text{ kVar}$$

$$\Delta Q_{Cu} = u_{zw} \cdot S_Z = 0,04 \cdot 63 = 2,52 \text{ kVar}$$

$$P = P_Z + P_{Tr} = 11 + 0,174 = 11,174 \text{ kVar}$$

$$Q = Q_Z + Q_{Tr} = 4,29 + 0,719 = 5,009 \text{ kVar}$$

$$S_{nT} \geq \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{11,174^2 + 5,009^2} = 12,2453 \text{ kVA}$$

Wniosek:

Transformator 63kVA został dobrany poprawnie

Oznaczenia:

P_Z – moc czynna zapotrzebowana, [kW]

Q_Z – moc czynna zapotrzebowana, [kVar]

S_Z – moc pozorna zapotrzebowana, [kVA]

S_{nT} – wymagana minimalna moc transformatora, [kVA]

k_j – współczynnik jednoczesności

u_{zw} – napięcie zwarcia transformatora, [%]

i_o – prąd stanu jałowego transformatora, [%]

ΔP_{Fe} – straty mocy czynnej stanu jałowego (straty w żelazie) transformatora, [kW]

ΔP_{Cu} – straty obciążeniowe mocy czynnej (straty w miedzi) transformatora, [kW]

ΔQ_0 – straty jałowe bierne transformatora, [kVar]

ΔQ_{obc_zn} – straty obciążeniowe bierne transformatora, [kVar]

ΔP_{Tr} – całkowite straty mocy czynnej w transformatorze, [kW]

ΔQ_{Tr} – całkowite straty mocy biernej w transformatorze, [kVar]

Zgodnie z zależnością:

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} \cdot U_N}$$

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{63}{\sqrt{3} \cdot 15}$$

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \cdot 2,42$$

$$I_{bSN} \geq 4,42 \div 6,05$$

Należy dobrać wkładkę topikową 10A wg katalogu producenta ZPUE S.A.

Obliczenia zwarciovowe wykonane po stronie górnego napięcia GN:

- Impedancja zastępczego obwodu zwarciovowego i jej składowe:

- Moc zwarciovowa w miejscu przyłączenia projektowanego kabla do istniejącej linii
SN - $S_{kQ}'' = 250 MVA$
- czas trwania zwarcia $T_k = 5s$
- napięcie nominalne $U_n = 15kV$
- niekompensowany prąd ziemnozwarciowy $I_{nk} = 40A$

- Impedancje zwarciove systemu elektroenergetycznego:

$$Z_{kQ} = \frac{C_{max} \cdot U_N^2}{S_{kQ}''} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{250 \cdot 10^6} = 0,99\Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot 0,99 = 0,995\Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot 0,99 = 0,099\Omega$$

gdzie:

Z_{kQ} – impedancja zastępcza w miejscu przyłączenia kabla do napowietrznej linii SN, $[\Omega]$

R_{kQ} – rezystancja zastępcza w miejscu przyłączenia kabla do napowietrznej linii SN, $[\Omega]$

X_{kQ} – reaktancja zastępcza w miejscu przyłączenia kabla do napowietrznej linii SN, $[\Omega]$

C_{max} – wartość współczynnika korekcyjnego siły elektromotorycznej obwodu zwarciovego, [-]

- Elektromagnetyczna stała czasowa obwodu zwarciovego:

$$T = \frac{X_{kQ}}{\omega \cdot R_{kQ}} = \frac{0,995}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,099} \approx 0,032s$$

$$T_k = 3s > 10T = 10 \cdot 0,032 = 0,32s$$

W przypadku gdy $T_k > 10T$

Można przyjąć upraszczające założenie $I_{th} = I_{k3}''$

$$T_k > 10T \Rightarrow I_{th} = I_{k3}''$$

- Początkowy prąd zwarciovy:

$$I_{k3}'' = \frac{S_{kQ}''}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{250 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 10^3} \approx 9,623kA$$

- Udarowy prąd zwarciovy:

$$k = 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left(-3 \frac{R_{kQ}}{X_{kQ}}\right) = 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left(-3 \frac{0,099}{0,995}\right) \approx 1,745$$

$$i_p = \sqrt{2} \cdot k \cdot I_{k3}'' = \sqrt{2} \cdot 1,745 \cdot 9,623 \approx 23,75kA$$

gdzie:

k – współczynnik uderu [-]

Linia kablowa SN zasilająca projektowaną stację transformatorową 15/0,4 kV

- Prąd spodziewanego obciążenia:

$$I_B = \frac{S_{nT}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{63000}{\sqrt{3} \cdot 15000} = 2,42A$$

Dla zabezpieczenia istniejącego linii napowietrznej SN na długotrwałą obciążalność prądową wystarczy zabezpieczenie o prądzie znamionowym $I_n = 10A \geq I_{BT} = 2,42A$.

Dobór przekładników prądowych

Dobór przekładników prądowych dla rozdzielni nn stacji transformatorowej

Warunek doboru przekładników

$$I_{np} \geq \frac{S_Z}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{63 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 10^3} = 90,93A$$

Sprawdzenie przekładni przekładników prądowych

Dla max prądu transformatora 63kVA który wynosi 90,93 A, zaproponowano przekładnik prądowy $I_{np} = 250A$

$$I_{np} \geq \frac{S_Z}{\sqrt{3} \cdot U_n} \Rightarrow 250A > 90,93A$$

Zakres pracy przekładników prądowych (w/g wymagań PGE Dystrybucja S.A. O. Łódź)

$$0,2 \cdot I_N < I_{np} < 1,2 \cdot I_N$$

gdzie I_N jest prądem znamionowym przekładników prądowych

Dobrano przekładnik typu EPSA 250/5A, 5VA, kl.0,2, $I_{th} = 60 I_N$ firmy EFEN.

$$0,2 \cdot 250 < 90,93 < 1,2 \cdot 250$$

$$50A < 90,93 < 300A$$

Sprawdzenie obciążenia przekładników prądowych

Przekładniki prądowe muszą spełniać warunek:

$$0,25 \cdot S_N \leq S_{obl} \leq S_N$$

gdzie S_N jest mocą znamionową przekładników prądowych.

Łączne obciążenie przekładników:

$$S_{obl} = S_p + S_{ap} + S_z$$

gdzie: S_p - moc tracona na przewodach DY 2,5, dł. 10m

S_{ap} - moc pobrana przez liczniki

S_z - moc tracona na zaciskach aparatów

$$S_p = \frac{I_2^2 \cdot 2 \cdot L}{\gamma \cdot s}$$

gdzie: I_2 - prąd znamionowy w obwodzie wtórnym przekładnika [A]

L - długość przewodów pomiarowych [m]

γ - przewodność przewodów

s - przekrój przewodów [mm²]

$$S_p = \frac{25 \cdot 2 \cdot 5}{55 \cdot 5} = 0,91VA$$

$$S_{ap} = 2 \cdot 0,01 = 0,02VA$$

$$S_z = 1,25VA$$

Sumaryczna moc pobierana przez obwód wtórny przekładnika prądowego:

$$S_{obl} = 0,91 + 0,02 + 1,25 = 2,18VA$$

Dla $S_N = 5VA$:

$$1,25VA < 2,18VA < 5V$$

Przekładniki prądowe zostały dobrane prawidłowo.

Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1-sekundowy):

$$I_{th} = 60 \cdot I_{Pn} = 60 \cdot 250 = 15000 \text{ A}$$

Znamionowy prąd dynamiczny przekładnika:

$$I_{dyn} = 2,5 \cdot I_{th} = 2,5 \cdot 15000 = 37,5kA > i_p = 21,14kA$$

gdzie:

l – długość przewodów łączących zaciski przekładnika z aparatem, [m]

S_{ap} – moc pobierana przez licznik, [VA], $S_{ap} = 5VA$

S_z – strata mocy w miejscach połączeń, [VA], $S_z = 1,25VA$

I_{sn} – znamionowy prąd wtórny przekładnika, [A]

S – przekrój przewodów łączących zaciski przekładnika z regulatorem, [mm²]

I_{Pn} – znamionowy prąd pierwotny przekładnika, [A]

Obliczenia zwarciove wykonane po stronie dolnego napięcia DN:

Parametry zwarciove systemu elektroenergetycznego:

$$Z_{kQ} = \frac{C_{max} \cdot U_N^2}{S_{kQ}} \left(\frac{U_{n2}}{U_{n1}} \right)^2 = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{250 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{420}{15000} \right)^2 = 0,0007762\Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot 0,0007762 = 0,0007723\Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot 0,0007762 = 0,00007762\Omega$$

Parametry zwarciove transformatora dla napięcia DN:

Obliczenia zwarciove zostaną wykonane dla jednostki 63kVA

$$R_T = \frac{P_{rkT} \cdot U_{2rT}^2}{S_{rT}^2} = \frac{1,25 \cdot 10^3 \cdot (420)^2}{(63 \cdot 10^3)^2} \approx 0,055 \Omega$$

$$Z_T = \frac{u_{kr}}{100} \cdot \frac{U_{2rT}^2}{S_{rT}} = \frac{4}{100} \cdot \frac{420^2}{63 \cdot 10^3} \approx 0,112 \Omega$$

$$X_T = \sqrt{Z_{TC}^2 - R_{TC}^2} = \sqrt{0,112^2 - 0,055^2} = 0,097 \Omega$$

gdzie:

X_T – reaktancja transformatora, $[\Omega]$

R_T – rezystancja transformatora, $[\Omega]$

Z_T – impedancja transformatora, $[\Omega]$

Impedancja zastępcza po stronie DN

$$Z_k = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(R+R_T)^2 + (X+X_T)^2} = \sqrt{(0,00007762+0,055)^2 + (0,0007723+0,097)^2} = 0,11 \Omega$$

Prąd zwarciaowy 3-fazowy początkowy

$$I_{k3}'' = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,1 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,11} = 2,2 \text{ kA}$$

Prąd zwarciaowy udarowy

$$x = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3R_k}{X_k}} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3 \cdot 0,055}{0,097}} \approx 1,20$$

$$i_p = x \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k3}'' = 1,2 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,2 = 3,72 \text{ kA}$$

Sprawdzenie wyposażenia stacji transformatorowej ze względu na wytrzymałość zwarciaową

Wszystkie aparaty wyposażenia stacji spełniają wymagania, gdyż:

Znamionowy prąd szczytowy załączalny

$$I_{cm} > i_p \rightarrow 40 \text{ kA} > 3,72 \text{ kA}$$

Znamionowy prąd ograniczony wytrzymywany

$$I > I_k'' \rightarrow 16 \text{ kA} > 2,2 \text{ kA}$$

Znamionowy prąd wyłączalny zwarciaowy wkładki bezpiecznikowych

$$I_{cn} > I_k'' \rightarrow 100 \text{ kA} > 3,72 \text{ kA}$$

Obliczenia linii napowietrznej nn

Dobór zabezpieczeń kier. LNnn

Obliczenie wartości impedancji pętli zwarcia dla najbardziej obciążonego punktu obwodu nr 3 kier. Słup nr 29.

$$R_L = 62 \cdot \frac{1}{35 \cdot 70} = 0,021 \Omega$$

$$X_L = \frac{62 \cdot 0,1}{1000} = 0,0062 \Omega$$

$$Z_L = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$Z_L = 0,022 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego w miejscu obwodu nr 3 kier. Słup nr 29.

$$I_{k1}'' = \frac{c \cdot U_f}{2 \cdot Z_k} = \frac{0,95 \cdot 230}{2 \cdot 0,022} = 4\,965,91 \text{ A}$$

Obciążenie obwodu 1 przyłączy trójfazowe

P=27 kW

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} U \cdot \cos \varphi} = \frac{27000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 41,9 \text{ A}$$

I=41,9 A

Dobrano wkładkę 80A gG

Przy prądzie zwarcia 4,965 kA wyłączenie obwodu nastąpi w czasie krótszym niż 5 s. W takim przypadku czas zwarcia potrzebny do podwyższenia temperatury do temperatury granicznej można obliczyć ze wzoru:

$$t = k^2 \cdot \frac{S^2}{I^2} = 94^2 \cdot \frac{70^2}{4965,91^2} = 1,76 \text{ s} > 0,1 \text{ s}$$

Wniosek: Warunek jest spełniony

Obliczenie wartości impedancji pętli zwarcia dla najdalszego punktu obwodu nr 2 kier. Słup nr 25.

$$R_L = 152 \cdot \frac{1}{35 \cdot 70} = 0,058 \Omega$$

$$X_L = \frac{152 \cdot 0,1}{1000} = 0,014 \Omega$$

$$Z_L = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$Z_L = 0,06 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego w najdalszym miejscu obwodu nr 2 kier. Słup nr 25.

$$I_{k1}'' = \frac{c \cdot U_f}{2 \cdot Z_k} = \frac{0,95 \cdot 230}{2 \cdot 0,06} = 1\,830,80 \text{ A}$$

Obciążenie obwodu zachodniego 5 przyłączy trójfazowych

$$P = 5 \times 11 = 55 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{k_j \cdot P}{\sqrt{3} U \cdot \cos \varphi} = \frac{0,657 \cdot 55000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 56,08 \text{ A}$$

$$I = 58,98 \text{ A}$$

Dobrano wkładkę 80A gG

Przy prądzie zwarcia 1,831 kA wyłączenie obwodu nastąpi w czasie krótszym niż 5 s. W takim przypadku czas zwarcia potrzebny do podwyższenia temperatury do temperatury granicznej można obliczyć ze wzoru:

$$t = k^2 \cdot \frac{S^2}{I^2} = 94^2 \cdot \frac{70^2}{1830,8^2} = 12,92 \text{ s} > 0,1 \text{ s}$$

Wniosek: Warunek jest spełniony

Obliczenie wartości impedancji pętli zwarcia dla punktu obwodu nr 1 kier. Słup nr 31.

$$R_L = 96 \cdot \frac{1}{35 \cdot 70} = 0,039 \Omega$$

$$X_L = \frac{96 \cdot 0,1}{1000} = 0,0096 \Omega$$

$$Z_L = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$Z_L = 0,040 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego w miejscu obwodu nr 1 kier. Słup nr 31.

$$I_{k1}'' = \frac{c \cdot U_f}{2 \cdot Z_k} = \frac{0,95 \cdot 230}{2 \cdot 0,040} = 2708,06 \text{ A}$$

Obciążenie obwodu wschodniego 4 przyłącza trójfazowe

$$P = 4 \times 11 = 44 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{k_f \cdot P}{\sqrt{3} U \cdot \cos \varphi} = \frac{0,714 \cdot 44000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 48,76 \text{ A}$$

$$I = 48,76 \text{ A}$$

Dobrano wkładkę 80A gG

Przy prądzie zwarcia 2,708 kA wyłączenie obwodu nastąpi w czasie krótszym niż 5 s. W takim przypadku czas zwarcia potrzebny do podwyższenia temperatury do temperatury granicznej można obliczyć ze wzoru:

$$t = k^2 \cdot \frac{S^2}{I^2} = 94^2 \cdot \frac{70^2}{2708,06^2} = 5,9 \text{ s} > 0,1 \text{ s}$$

Wniosek: Warunek jest spełniony

UWAGA Powyższe obliczenia przeprowadzono dla układu elektrycznego dla założeń opisanych powyżej. Obliczenia nie zwalniają eksploatującego sieć od wykonania pomiarów elektrycznych, które zweryfikują obliczenia.

Obliczanie spadków napięć linii napowietrznej nn

Linia napowietrzna kierunek zachodni – obwód nr 3

$$R'_{LNnn} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{1000}{35 \cdot 70} = 0,408 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$R_{LNnn} = l \cdot R' = 0,062 \cdot 0,408 = 0,021 \Omega$$

$$X_{LNnn} = l \cdot X' = 0,062 \cdot 0,3 = 0,016 \Omega$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_{obc} \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 41,9 \cdot (0,021 \cdot 0,93 + 0,016 \cdot 0,37) = 0,46\%$$

Maksymalny spadek napięcia wyniesie $0,46 < 10\%$

Linia napowietrzna kierunek zachodni – obwód nr 2

$$R'_{LNnn} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{1000}{35 \cdot 70} = 0,408 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$R_{LNnn} = l \cdot R' = 0,142 \cdot 0,408 = 0,021 \Omega$$

$$X_{LNnn} = l \cdot X' = 0,142 \cdot 0,3 = 0,016 \Omega$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_{obc} \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 56,08 \cdot (0,058 \cdot 0,93 + 0,042 \cdot 0,37) = 1,69\%$$

Maksymalny spadek napięcia wyniesie $1,69 < 10\%$

Linia napowietrzna kierunek wschodni – obwód nr 1

$$R'_{LNnn} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{1000}{35 \cdot 70} = 0,408 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$R_{LNnn} = l \cdot R' = 0,096 \cdot 0,408 = 0,04 \Omega$$

$$X_{LNnn} = l \cdot X' = 0,096 \cdot 0,3 = 0,029 \Omega$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_N} \cdot I_{obc} \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 56,08 \cdot (0,058 \cdot 0,93 + 0,042 \cdot 0,37) = 1,69\%$$

Maksymalny spadek napięcia wyniesie $1,14 < 10\%$

Obliczenia uziemienia proj. stacji transformatorowej SN/nn

Parametr	Wartość	Jednostka
Prąd zwarcia doziemnego I_c	40	A
Czas trwania zwarcia t_z	5	s
Dopuszczalne napięcie rażeniowe U_{tp}	210	V
Rezystywność gruntu r	200	Ωm

Dane uziomu pionowego

Ilość prętów uziomowych pionowych n	11	szt.
Długość pręta uziomowego pionowego L	1,5	mb.
Średnica pręta uziomowego d_p	0,02	m

Dane uziomu poziomego (taśmowego)

Długość bednarki uziomowej L_t	17	mb.
Połowa szerokości uziomu z taśmy d	0,02	m
Współczynnik wykorzystanie bednarki h_p	0,85	----
Współczynnik wykorzystania pręta h_r	0,8	----

Uziom taśmowy

$$R_{EB} = \frac{\rho}{\pi \cdot L_t} \cdot \ln \frac{2 \cdot L_t}{d}$$

$$R_{EB} = 27,87 \, \Omega$$

Uziom pionowy

$$R_E = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L}{d_p}$$

$$R_E = 121,10 \, \Omega$$

Rezystancja uziemienia (wypadkowa)

$$R_Z = \frac{R_{EB} \cdot R_E}{R_{EB} \cdot \eta_p + R_E \cdot n \cdot \eta_r}$$

$$R_Z = 3,10 \, \Omega$$

$$R_Z = 3,10 \Omega < 3,33 \Omega$$

Zaprojektowano budowę systemu uziemień: uziomu otokowego stacji oraz uziomu taśmowego – płaskownika FeZn 40x5 ułożony wraz z uziomami prętowymi FeZn o średnicy 20mm i dłg. 9 mb. Zakończeniem proj. bednarki nawiązać się do istn. uziemienia demontowanych słupów

Obliczenia uziemienia proj. słupa nn

Parametr	Wartość	Jednostka
Rezystywność gruntu r	500	Ωm
Dane uziomu pionowego		
Ilość prętów uziomowych pionowych n	6	szt.
Długość pręta uziomowego pionowego L	9	mb.
Średnica pręta uziomowego d_p	0,02	m
Dane uziomu poziomego (taśmowego)		
Długość bednarki uziomowej L_t	24	mb.
Połowa szerokości uziomu z taśmy d	0,02	m
Współczynnik wykorzystanie bednarki h_p	0,85	----
Współczynnik wykorzystania pręta h_r	0,8	----

Uziom taśmowy

$$R_{EB} = \frac{\rho}{\pi \cdot L_t} \cdot \ln \frac{2 \cdot L_t}{d}$$

$$R_{EB} = 51,64 \Omega$$

Uziom pionowy

$$R_E = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L}{d_p}$$

$$R_E = 94,08 \Omega$$

Rezystancja uziemienia (wypadkowa)

$$R_z = \frac{R_{EB} \cdot R_E}{R_{EB} \cdot \eta_p + R_E \cdot n \cdot \eta_r}$$

$$R_z = 9,81 \, \Omega$$

$$R_z = 9,81 \Omega < 10 \Omega$$

Zaprojektowano budowę systemu uziemień: uziomu otokowego słupa oraz uziomu taśmowego – płaskownika FeZn 40x5 ułożonego wraz z uziomami prętowymi FeZn o średnicy 20mm i dłg. 9 mb. Zakończeniem proj. bednarki nawiązać się do istn. uziemienia demontowanych słupów

Dobór żerdzi dla projektowanej słupowej stacji transformatorowej typu SN/nn STSPpo 13,5/20-20/400

Dla słupowej stacji transformatorowej typu SN/nn wybrano najbardziej niekorzystne warunki i na ich podstawie wykonano obliczenia. Jeśli wynik spełnia normy uważa się że stacja została dobrana prawidłowo.

Dobrano żerdź E-13,5/20.

Dopuszczalne obciążenie dla żerdzi E-13,5/20:

Strefa klimatyczna	WI
P_{ud} [daN]	2000

$$P_c \geq P_y \text{ i } P_c \geq P_z$$

$$P_u = 2/3 \cdot N_p = 2/3 \cdot (400+700+700) = 1200$$

$$P_u = 1200 [\text{daN}]$$

$$P_z = P_p + P_s$$

$$P_p = W_{p1} \cdot a_1 + W_{p2} \cdot a_2 = 1,37 \cdot 52 + 1,37 \cdot 52 + 0,78 \cdot 52 = 184$$

$$P_p = 184 [\text{daN}]$$

$$P_z = P_p + P_s$$

$$P_z = 184 + 80 = 264$$

$$P_z = 264 \text{ [daN]}$$

$$P_x = 264 + 3 \cdot 400$$

$$P_x = 1464 \text{ [daN]}$$

$$P_y = P_u + P_p = 1200 + 0,384 \cdot (90/2) = 1217,28$$

$$P_y = 1217,28 \text{ [daN]}$$

$$P_c = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} = \sqrt{1454^2 + 1217,28^2} = 1903,96 \text{ [daN]}$$

$$P_{ud} \geq P_y \text{ i } P_{ud} \geq P_c$$

$$2000 > 1217,28 \quad 2000 > 1903,96 \quad \text{dobrano prawidłowo}$$

Gdzie:

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

P_p - obciążenie wiatrem przewodów [daN]

P_n - wypadkowa naciągów obliczeniowych [daN]

N_p - naciąg przewodów [daN]

P_{ud} - dopuszczalne obciążenie [daN]

P_x - obciążenie słupa [daN]

P_y - obciążenie słupa [daN]

P_c - całkowite obciążenie słupa [daN]

Dobór żerdzi dla projektowanego słupa odporowego nn typu O5-10,5/12 na dz. nr 354

Dla słupa odporowego wybrano najbardziej niekorzystne warunki i na ich podstawie wykonano obliczenia. Jeśli wynik spełnia normy uważa się że słup została dobrana prawidłowo.

Dobrano żerdź E-10,5/12.

Dopuszczalne obciążenie dla żerdzi E-10,5/12:

Dopuszczalne obciążenie dla projektowanego słupa wynosi:

Strefa klimatyczna	WI	WII
$P_{ud} \text{ [daN]}$	1200	1200

$$P_{ud} \geq P_u \text{ i } P_{ud} \geq P_z$$

$$P_u = 2/3 * N_p + N_r = 2/3 * (300+560) + 225 = 799$$

$$P_u = 799[\text{daN}]$$

$$P_z = P_n + P_p + P_s + P_o + N_r$$

$$P_n = 2 * N_p * \cos(\alpha/2)$$

$$P_n = 2 * 860 * \cos(177/2) = 30$$

$$P_n = 30[\text{daN}]$$

$$P_p = W_p * a = (1,37 + 0,78) * 45 = 97$$

$$P_p = 97[\text{daN}]$$

$$P_z = 30 + 97 + 50 + 17 + 225 = 478$$

$$P_z = 478[\text{daN}]$$

$$P_{ud} \geq P_u \text{ i } P_{ud} \geq P_z$$

$$1200 > 799 \quad 1200 > 419 \quad \text{Słup dobrano prawidłowo}$$

Gdzie:

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

P_p - obciążenie wiatrem przewodów [daN]

P_o - obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN]

P_n - wypadkowa naciągów obliczeniowych [daN]

N_p - naciąg przewodów [daN]

N_r - wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN]

Dobór żerdzi dla projektowanego słupa odporowego nn typu O7-10,5/15 na dz. nr 324

Dla słupa odporowego wybrano najbardziej niekorzystne warunki i na ich podstawie wykonano obliczenia. Jeśli wynik spełnia normy uważa się że słup została dobrana prawidłowo.

Dobrano żerdź E-10,5/15.

Dopuszczalne obciążenie dla żerdzi E-10,5/15:

Dopuszczalne obciążenie dla projektowanego słupa wynosi:

Strefa klimatyczna	WI	WII
P_{ud} [daN]	1500	1500

$$P_{ud} \geq P_u \text{ i } P_{ud} \geq P_z$$

$$P_u = 2/3 * N_p + N_r = 2/3 * (400+700+700) + 225 = 1425$$

$$P_u = 1425[\text{daN}]$$

$$P_z = P_n + P_p + P_s + P_o + N_r$$

$$P_n = 2 * N_p * \cos(\alpha/2)$$

$$P_n = 2 * 1800 * \cos(179/2) = 32$$

$$P_n = 32[\text{daN}]$$

$$P_p = W_p * a = (1,37 + 1,37 + 0,78) * 50 = 176$$

$$P_p = 176[\text{daN}]$$

$$P_z = 32 + 176 + 60 + 17 + 225 = 510$$

$$P_z = 510[\text{daN}]$$

$$P_{ud} \geq P_u \text{ i } P_{ud} \geq P_z$$

$$1500 > 1425 \quad 1500 > 510 \quad \text{Słup dobrano prawidłowo}$$

Gdzie:

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

P_p - obciążenie wiatrem przewodów [daN]

P_o - obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN]

P_n - wypadkowa naciągów obliczeniowych [daN]

N_p - naciąg przewodów [daN]

N_r - wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN]

Dobór żerdzi dla projektowanego słupa odporowego nn typu O5-10,5/12 na dz. nr 322

Dla słupa odporowego wybrano najbardziej niekorzystne warunki i na ich podstawie wykonano obliczenia. Jeśli wynik spełnia normy uważa się że słup została dobrana prawidłowo.

Dobrano żerdź E-10,5/12.

Dopuszczalne obciążenie dla żerdzi E-10,5/12:

Dopuszczalne obciążenie dla projektowanego słupa wynosi:

Strefa klimatyczna	WI	WII
P_{ud} [daN]	1200	1200

$$P_{ud} \geq P_u \text{ i } P_{ud} \geq P_z$$

$$P_u = 2/3 * N_p + N_r = 2/3 * (300+560) + 225 = 799$$

$$P_u = 799[\text{daN}]$$

$$P_z = P_n + P_p + P_s + N_r$$

$$P_n = 2 * N_p * \cos(\alpha/2)$$

$$P_n = 2 * 860 * \cos(175/2) = 75$$

$$P_n = 75[\text{daN}]$$

$$P_p = W_p * a = (1,37 + 0,78) * 32 = 69$$

$$P_p = 69[\text{daN}]$$

$$P_z = 75 + 69 + 50 + 225 = 436$$

$$P_z = 436[\text{daN}]$$

$$P_{ud} \geq P_u \text{ i } P_{ud} \geq P_z$$

$$1200 > 799 \quad 1200 > 436 \quad \text{Słup dobrano prawidłowo}$$

Gdzie:

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

P_p - obciążenie wiatrem przewodów [daN]

P_n - wypadkowa naciągów obliczeniowych [daN]

N_p - naciąg przewodów [daN]

N_r - wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN]

Dobór żerdzi dla projektowanego słupa typu rozgałęźny odporowo - krańcowy
ROK-10,5/15 na dz. nr 323

Dla słupa odporowego wybrano najbardziej niekorzystne warunki i na ich podstawie wykonano obliczenia. Jeśli wynik spełnia normy uważa się że słup została dobrana prawidłowo.

Dobrano żerdź E-10,5/15.

Dopuszczalne obciążenie dla żerdzi E-10,5/15:

Dopuszczalne obciążenie dla projektowanego słupa wynosi:

Strefa klimatyczna	WI	WII
P_{ud} [daN]	1500	1500

$$P_c \geq P_y \text{ i } P_c \geq P_z$$

$$P_u = 2/3 * N_p = 2/3 * (300+560) = 574$$

$$P_u = 574[\text{daN}]$$

$$P_z = P_p + P_s$$

$$P_p = W_{p1} * a_1 + W_{p2} * a_2 = 1,37 * 46 + 0,78 * 46 = 99$$

$$P_p = 99[\text{daN}]$$

$$P_z = P_p + P_s + P_o$$

$$P_z = 99 + 60 + 17 = 176$$

$$P_z = 176 [\text{daN}]$$

$$P_x = 176 + 500$$

$$P_x = 676[\text{daN}]$$

$$P_y = P_u + P_p = 574 + 0,326 * (70/2) = 585$$

$$P_y = 585[\text{daN}]$$

$$P_c = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} = \sqrt{676^2 + 585^2} = 897[\text{daN}]$$

$$P_{ud} \geq P_y \text{ i } P_{ud} \geq P_c$$

$$1500 > 585 \quad 1500 > 897 \quad \text{dobrano prawidłowo}$$

Gdzie:

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

P_p - obciążenie wiatrem przewodów [daN]

P_n - wypadkowa naciągów obliczeniowych [daN]

N_p - naciąg przewodów [daN]

P_{ud} - dopuszczalne obciążenie [daN]

P_x - obciążenie słupa [daN]

P_y - obciążenie słupa [daN]

P_c - całkowite obciążenie słupa [daN]

					Ustoje U2b i U3a				LnniS	str. 75
U2b						U3a				
Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m ³]		Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m ³]
a	b	c	tw			a	b	c	tw	
0,90	0,65	0,9	1,86	2,49	0,90	1,10	0,9	1,86	3,56	
		1,0	1,96	2,73			1,0	1,96	3,87	
		1,1	2,06	2,97			1,1	2,06	4,19	
		1,2	2,16	3,23			1,2	2,16	4,53	
		1,3	2,26	3,50			1,3	2,26	4,88	
		1,4	2,36	3,79			1,4	2,36	5,25	
		1,4	2,46	4,09			1,4	2,46	5,63	
		1,5	2,56	4,40			1,5	2,56	6,03	
		1,6	2,66	4,73			1,6	2,66	6,45	
		1,7	2,76	5,07			1,7	2,76	6,88	
		1,8	2,86	5,43			1,8	2,86	7,33	
		1,9	2,96	5,81			1,9	2,96	7,79	
		2,0	3,06	6,19			2,0	3,06	8,28	

Zasypanie - grunt rodzimy.

* Objętość wykopu Vw dla ustoju
ustalono przy założeniu
20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Pu Kierunek działania wypadkowej siły
od naciągu przewodów lub parcia wiatru,
dla słupa O i ON - kierunek naciągu przewodów.

UWAGI:

1. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 400 mm.
2. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 443 mm.
3. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 488 mm.
4. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 533 mm.
5. Dla ustoju U2b podkładki kwadratowe poz. 11
są w komplecie obejm poz. 7.

14	Belka ustojowa	B-80	str. 98	36,0	szt.	2	6	
13	Płyta ustojowa	U-130		156,0		-	1	
12		U-85		77,0		3	2	
11	Podkładka kwadratowa ϕ 16	75160	BELOS-PLP	0,10		-	16	5.
10	Śruba z nakrętką	M16×140	PN-88/M-82121	0,27		4	12	
9		M16×120		0,24		4	8	
		M16×450		0,77				1.
8	Śruba dwustronna	M16×650	rys. 4855	1,19		4	8	4.
		M16×600		1,11				3.
		M16×550		1,03				2.
7	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99	2	-	4.	
		Ous-4	rys. 4866	2,9			3.	
		Ous-2	rys. 4865	2,55			2.	
		Ous-1a	rys. 4827	2,45			1.	
6	Element ustojowy	Eus-15g	rys. 4863	36,8	-	1	3. i 4.	
		Eus-4g	rys. 4829	33,7			1. i 2.	
5		Eus-15d	rys. 4863	31,9	1	1	3. i 4.	
		Eus-4d	rys. 4829	28,8			1. i 2.	
4		Eus-16g	rys. 4864	54,1	-	1	3. i 4.	
		Eus-3g	rys. 4828	51,9			1. i 2.	
		Eus-16d	rys. 4864	43,7	1	1	3. i 4.	
3		Eus-3d	rys. 4828	41,5			1. i 2.	
2	Element mocowania	Eus-4p	rys. 4860	30,84	1	-	4.	
1	płyty ustojowej	Eus-2p	rys. 4826	28,7			1. 2. i 3.	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2b	U3a	Uwagi
						Typ ustoju ilość		

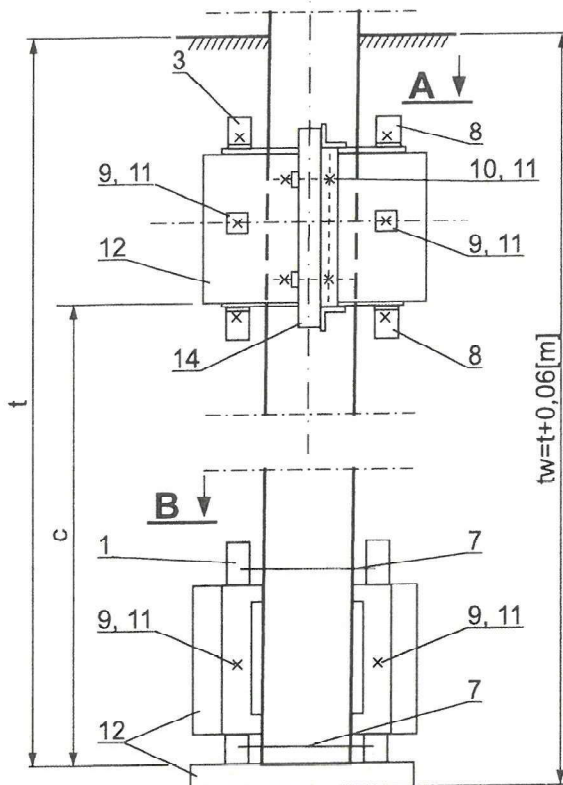


EL projekt®-POZNAN

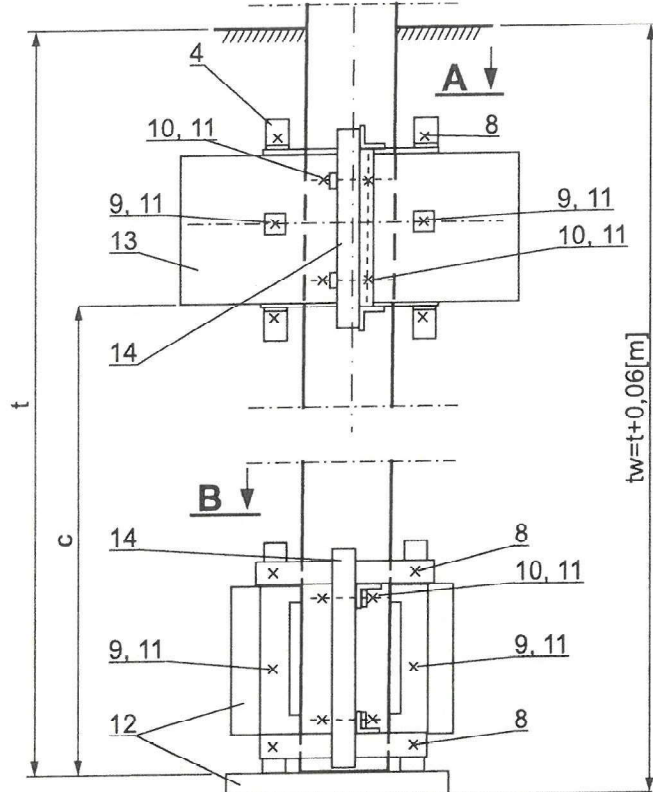


STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

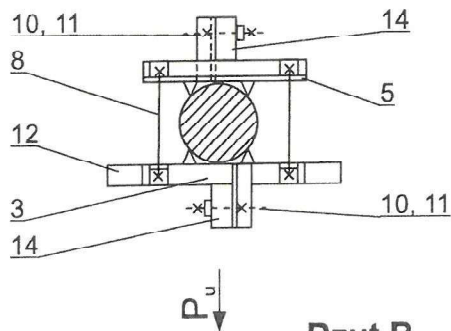
U2b



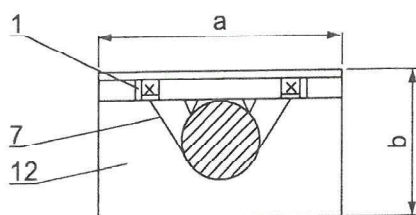
U3a



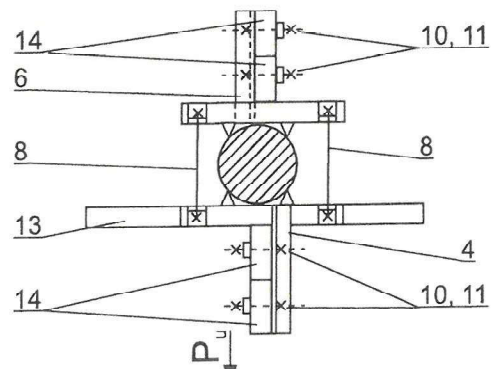
Rzut A



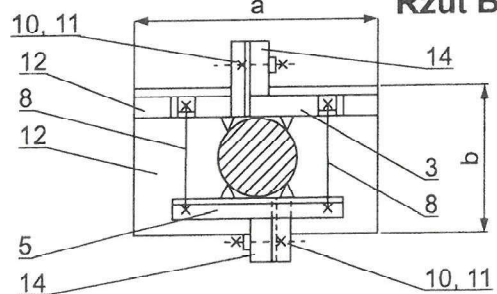
Rzut B



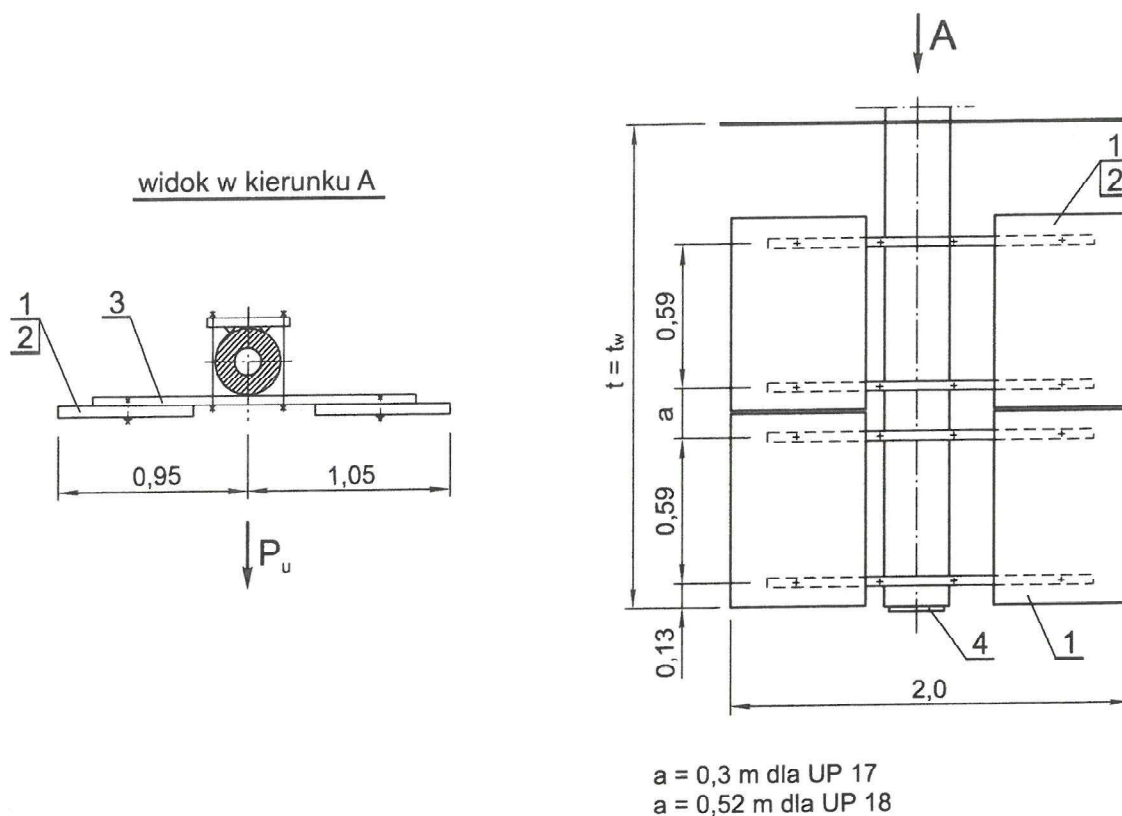
Rzut A



Rzut B



Zestawienie materiałów i uwagi str. 75.



Uwagi:

1. Objętość zasyпки gruntovej $V_z = 0,97 V_w$ [m³]
2. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

Głębokość posadowienia $t = t_w$ [m]	3,0	11,2	11,2
	2,9	10,6	10,6
	2,8	10,0	10,0
	2,7	9,4	9,4
	2,6	8,9	8,8
	2,5	8,3	8,3
	2,4	7,8	7,8
	2,3	7,3	-
	2,2	6,8	-
	2,1	6,3	-
	2,0	5,8	-

Objętość wykopu V_w [m³]

Wymiary dna wykopu					[m x m]		2,0 x 0,8	
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju					t _{min} [m]		2,0	2,4
Masa ustoju					[kg]		421	579
4	Płyta stopowa		0,3 x 0,3 m	10		1	1	
3	Element ustoju	rys. 4-316-48	ES-2a	25,7		4	4	
2	Płyta ustojowa	str. 115	U-130	156		-	2	
1	Płyta ustojowa		U-85	77		4	2	
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]			
					UP 17		UP 18	
					Typ ustoju			

MATERIAŁY USTOJU

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narużno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

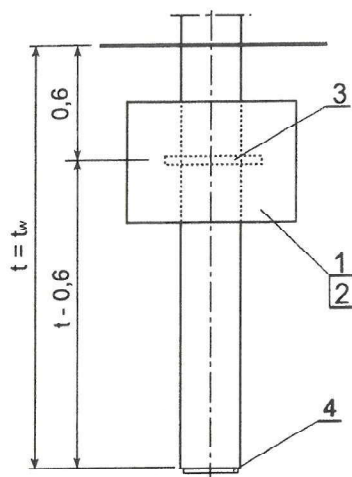
Uziomy robocze
i odgromneZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

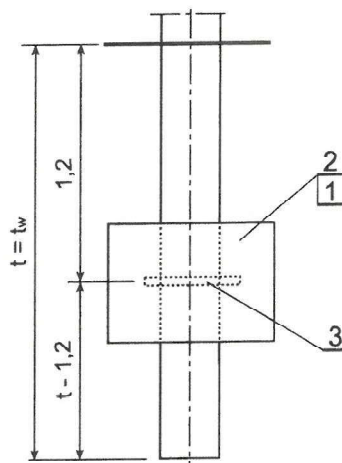
Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

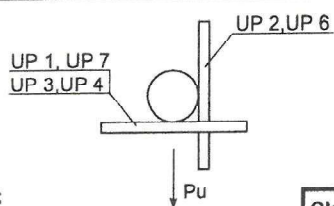
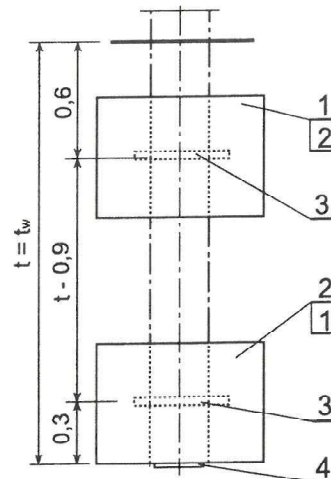
UP1, UP 7



UP2, UP 6



UP3, UP 4



Uwagi:

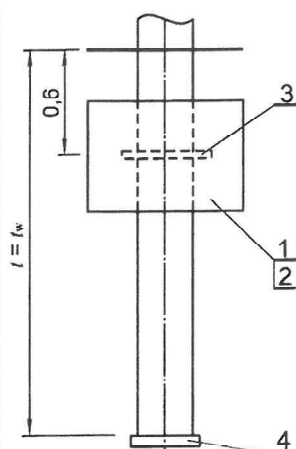
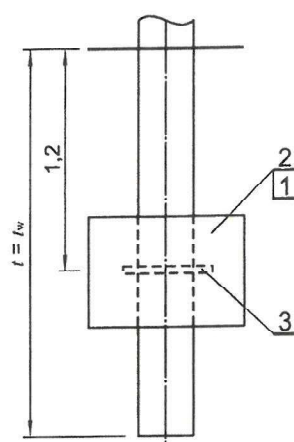
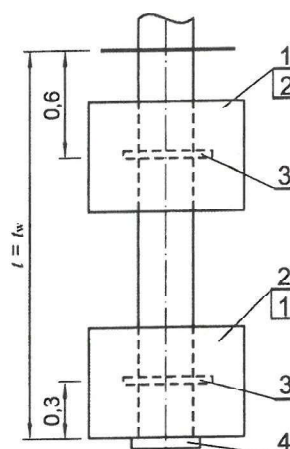
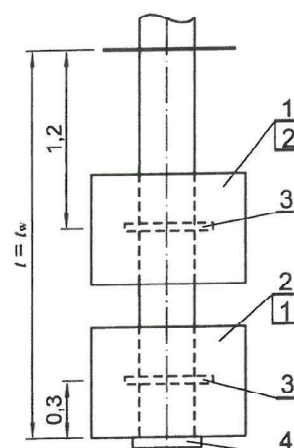
- Objętość zasyпки gruntuowej
 $V_z = 0,9 V_w$ [m³]
- Dobór lp.3:
OU-1a/VE dla $270 \leq D \leq 350$
OU-1/VE dla $330 \leq D \leq 400$
OU-2/VE dla $360 \leq D \leq 440$
OU-6/VE dla $440 \leq D \leq 500$
OU-7/VE dla $460 \leq D \leq 530$
D - średnica żerdzi w miejscu
mocowania
- Objętość wykopu V_w - ustalona
przy założeniu 20% odchylenia
ścian bocznych od pionu.

Głębokość posadowienia	3,0	4,0		6,1	7,85		5,3
żerdzi	2,9	3,7		5,75	7,4		4,95
$t = t_w$ [m]	2,8	3,45		5,35	6,95		4,6
	2,7	3,2		5,0	6,5		4,3
	2,6	2,95		4,65	6,1		4,0
	2,5	2,75		4,35	5,7		3,7
	2,4	2,5		4,0	5,3		3,45
	2,3	2,3		3,75	4,9		3,2
	2,2	2,1		3,45	4,55		2,9
	2,1	1,9		3,15	4,2		2,7
	2,0	1,75		2,9	3,9		2,45
	1,9	1,6		2,7	3,7		2,1
	1,8	1,4		2,5	3,5		1,9
	1,7	1,3		2,3	3,3		1,7
	1,6	1,1		2,1	3,1		1,5

Objętość wykopu V_w [m³]

Wymiary dna wykopu [mxm]				0,5x0,5	0,6x0,6	1,0x0,6	1,5x0,6	1,0x0,6	0,9x0,5	
Masa ustoju [kg]				90	80	170	330	160	170	
4	Płyta stopowa		0,3x0,3m	10	1	-	1	1	-	1
3	Objemka	4-029-33b	OU-1a/VE	2,1	1	1	2	2	1	1
			OU-1/VE	2,3						
			OU-2/VE	2,5						
			OU-6/VE	2,7						
			OU-7/VE	2,8						
2	Płyta ustojowa	str. 111	U-130	156	-	-	-	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 110	U-85	77	1	1	2	-	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7
					Typ ustoju					

MATERIAŁY USTOJU

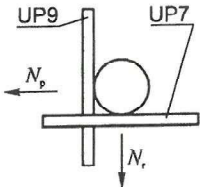
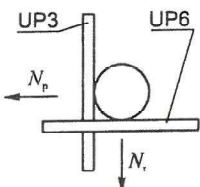
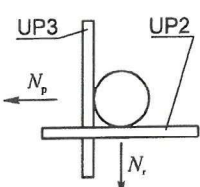
UP 1, UP 7

UP 2, UP 6

UP 3, UP 4

UP 8, UP 9

Uwagi:

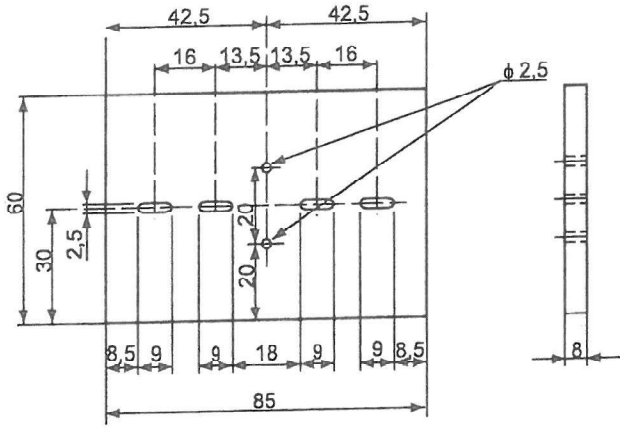
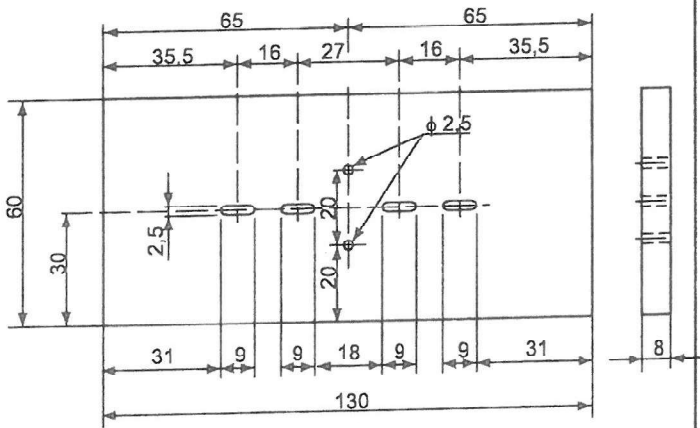
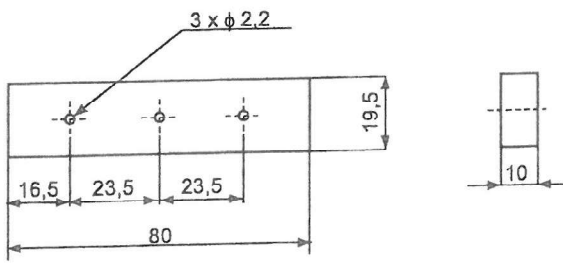
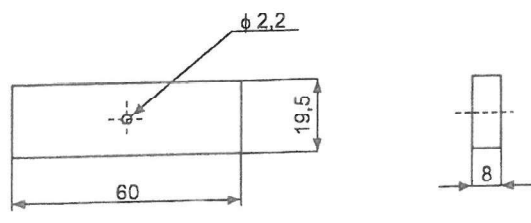
- Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,9 V_w$
- Dobór lp.3: OU-1 dla $330 \leq D \leq 400$
OU-2 dla $360 \leq D \leq 440$
OU-6 dla $440 \leq D \leq 500$
OU-7 dla $460 \leq D \leq 530$
 D - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu, wg str. 100.
- Dobór ustojów - str. 100

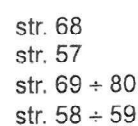
Wymiary dna wykopu, m x m				0,5 x 0,5	0,6 x 0,6	1,0 x 0,6	1,5 x 0,6	1,0 x 0,6	0,9 x 0,5	1,0 x 0,6	1,5 x 0,6	
Masa ustoju bez poz. 5, kg				110	80	180	350	160	190	180	350	
5	Cement portlandzki		32,5	-	Do stabilizacji gruntu 80÷100 kg/1m ³ zasypki gruntowej							
4	Płyta stopowa		0,5x0,5 m	39	1	-	1	1	-	1	1	1
3	Objemka	rys. 4-385-63	OU-1	2,3	1	1	2	2	1	1	2	2
			OU-2	2,5								
			OU-6	2,7								
			OU-7	2,8								
2	Płyta ustojowa	Tom III, rozdział 8	U-130	156	-	-	-	2	1	1	-	2
1	Płyta ustojowa		U-85	77	1	1	2	-	-	-	2	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. kg	Ilość, szt.							
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7	UP 8	UP 9
					Typ ustoju							

MATERIAŁY USTOJU

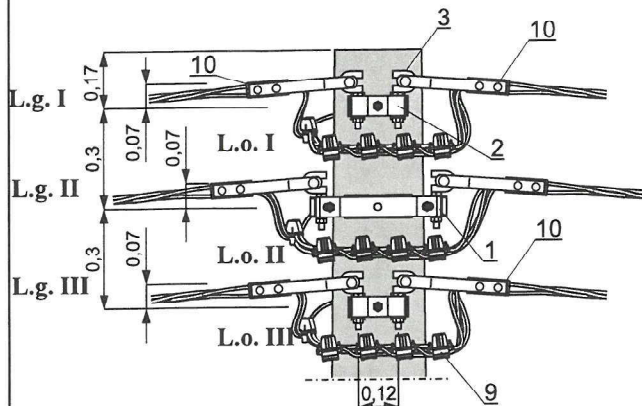
Uwaga: Ustoje UP3, UP9 bez ustojów UP2, UP6, UP7 stosować w przypadku obciążenia jednokierunkowego.

o małej nośności	STE□11-20/□	Wszystkie rodzaje obciążeń		UP 9 + UP 7 + stabilizacja	2,3	5,8
	STE□21-20/□				2,5	6,7
o dużej i średniej nośności	STE□11-20/□			UP 9 + UP 7	2,3	5,8
	STE□21-20/□				2,5	6,7
o małej nośności	STE□11-20/□	$N_r \leq 7,1 \text{ kN}$		UP 3 + UP 6 + stabilizacja	2,3	5,1
	STE□21-20/□	$N_r \leq 9,0 \text{ kN}$			2,5	5,8
o dużej i średniej nośności	STE□11-20/□	$N_r \leq 7,1 \text{ kN}$		UP 3 + UP 6	2,3	5,1
	STE□21-20/□	$N_r \leq 9,0 \text{ kN}$			2,5	5,8
o małej nośności	STE□11-20/□	$N_r \leq 6,6 \text{ kN}$		UP 3 + UP 2 + stabilizacja	2,3	3,7
	STE□21-20/□	$N_r \leq 8,3 \text{ kN}$			2,5	4,3
o dużej i średniej nośności	STE□11-20/□	$N_r \leq 6,6 \text{ kN}$		UP 3 + UP 2	2,3	3,7
	STE□21-20/□	$N_r \leq 8,3 \text{ kN}$			2,5	4,3
	STE□31-20/□	N_p		UP 3	2,2	3,4
Rodzaj gruntu	Typ stacji	obciążenie	Usytuowanie ustoju	Typ ustoju	Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w \text{ [m]}$	Objętość wykopu $V_w \text{ [m}^3\text{]}$

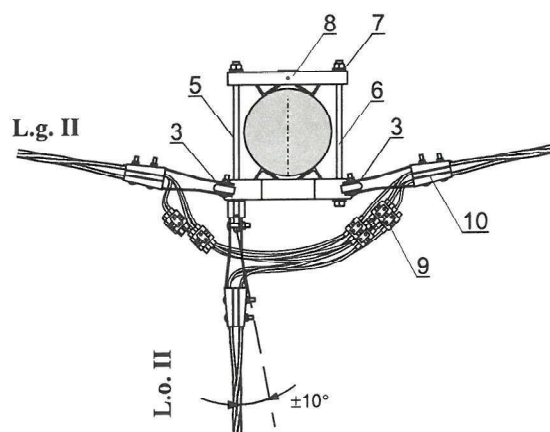
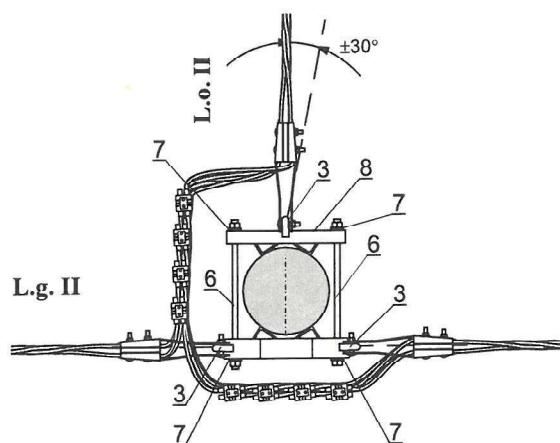
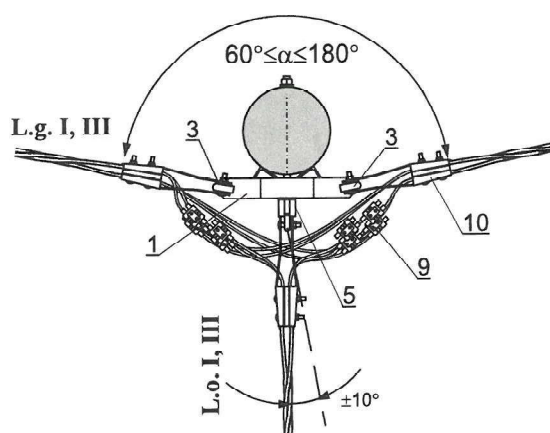
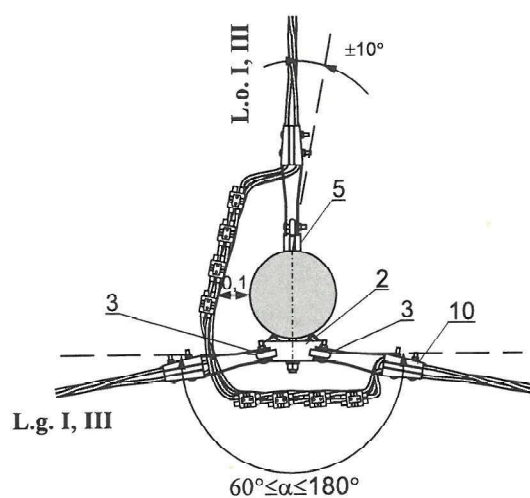
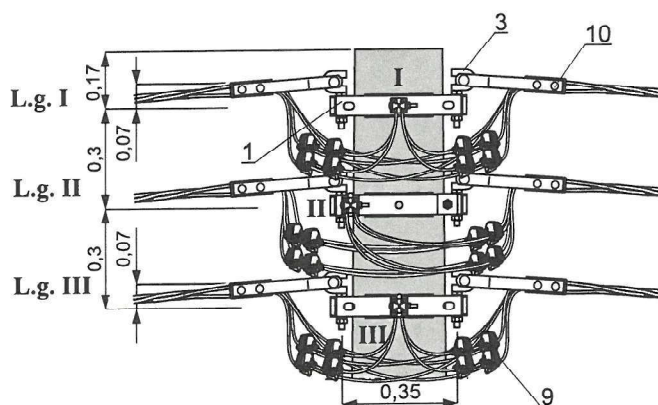
			Prefabrykowane elementy ustojowe		STSRs 20/630	str. 83
Nazwa elementu	Symbol elementu	Szkic elementu	Masa		Nośność elementu [kN]	
			elementu [kg]	stali w elementach [kg]		
PŁYTY USTOJOWE	U - 85		100	6,8	41,9	
	U - 130		158	15,0	32,3	
BELKI USTOJOWE	B - 80		38	1,5	13,73	
	B - 60		23	1,2	14,0	



Przykład 1



Przykład 2



UWAGI:

1. Uzbrojenie na żerdzi o Dw= 308mm dla toru II wg widoku z góry na str. 60
2. Zastawienie materiałów str. 60

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwpożarowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

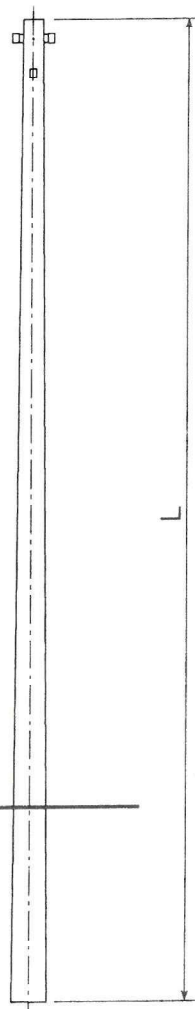
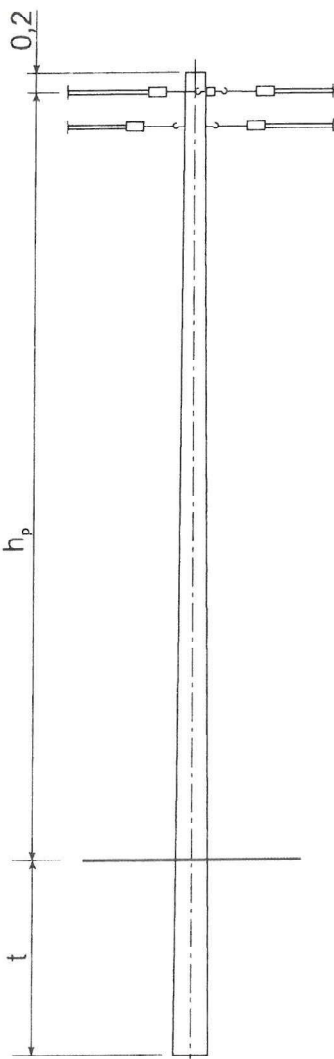
Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

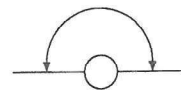
Uziomy robocze
i odgromyZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu6
O1-12/3,5

180° ÷ 175°

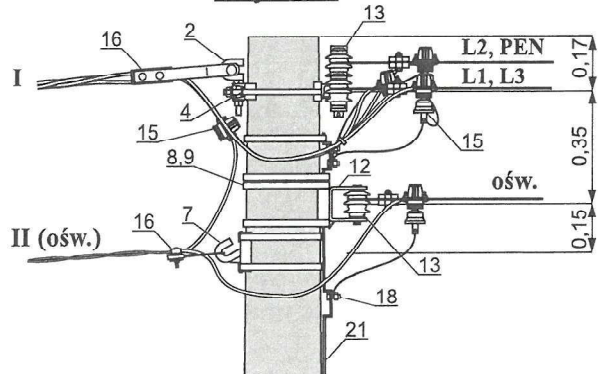


Uwagi:

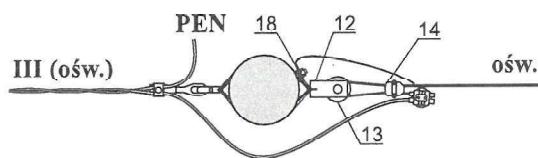
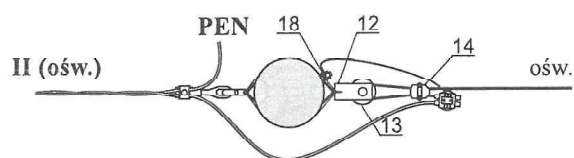
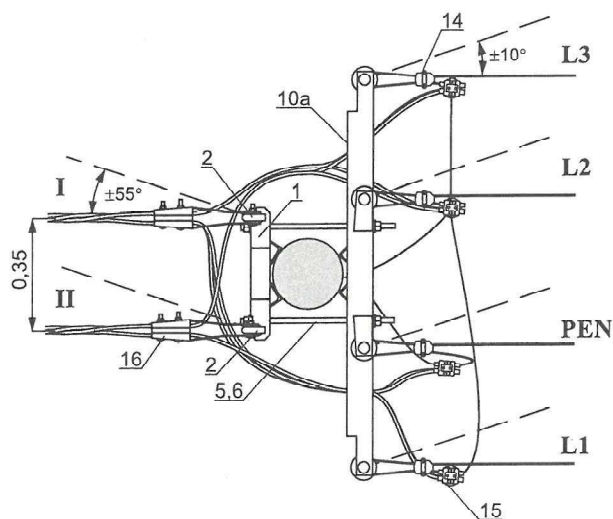
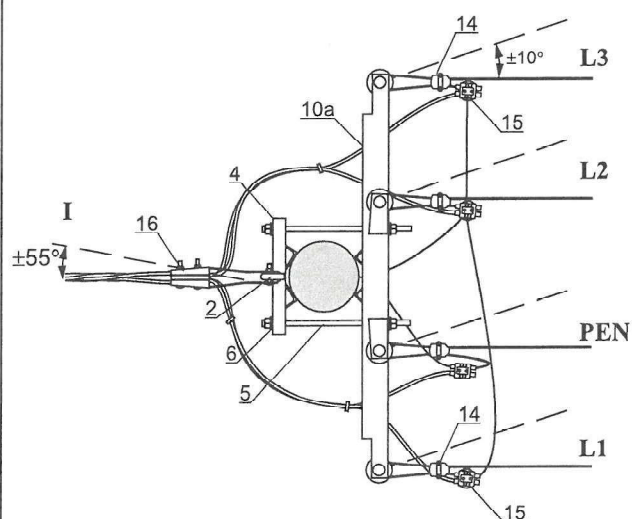
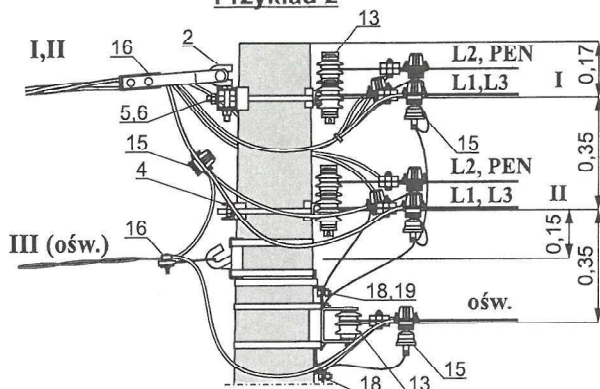
1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabeli 11.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15 kN, ELV/3,5 ÷ 12 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h _p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
O □-9	9 (uwaga 3)	1	O1-ELV/3,5 O2-E/4,3 O3-E/6, ELV/6 O4-E/10, ELV/10 O5-E/12, ELV/12 O6-ELV/13.5 <u>O7-E/15</u> O8-E/17,5, ELV/17,5 O10-E/20 O11-E/25	O1-350 O2-430 O3-600 O4-1000 O5-1200 O6-1350 O7-1500 O8-1750 O10-2000 O11-2500	6,8	47, 48
O □-10,5 O 7-10,5/15	10,5				8,3	
O □-12	12				9,8	

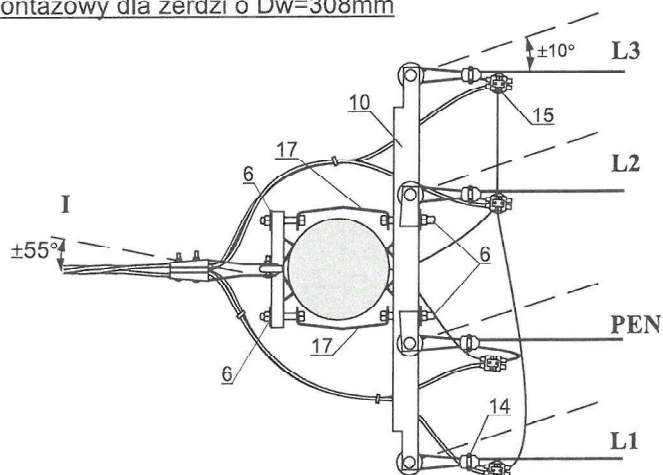
Przykład 1



Przykład 2

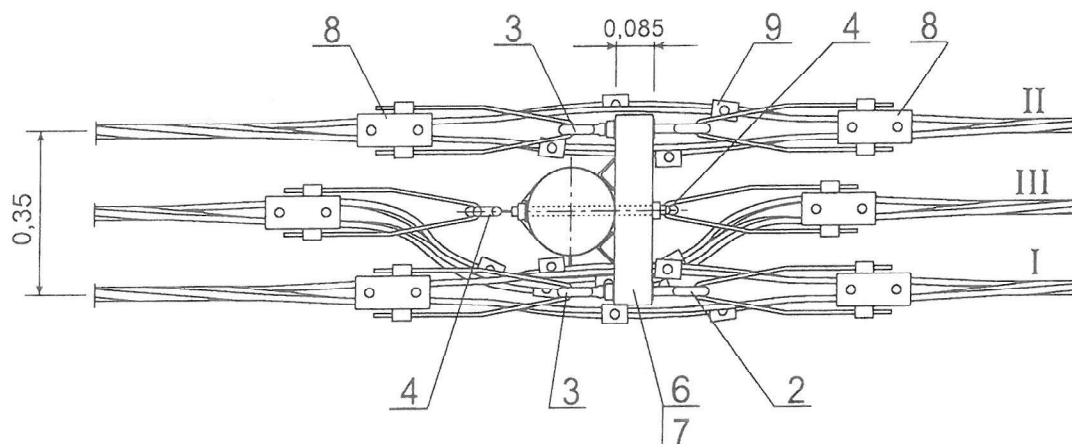
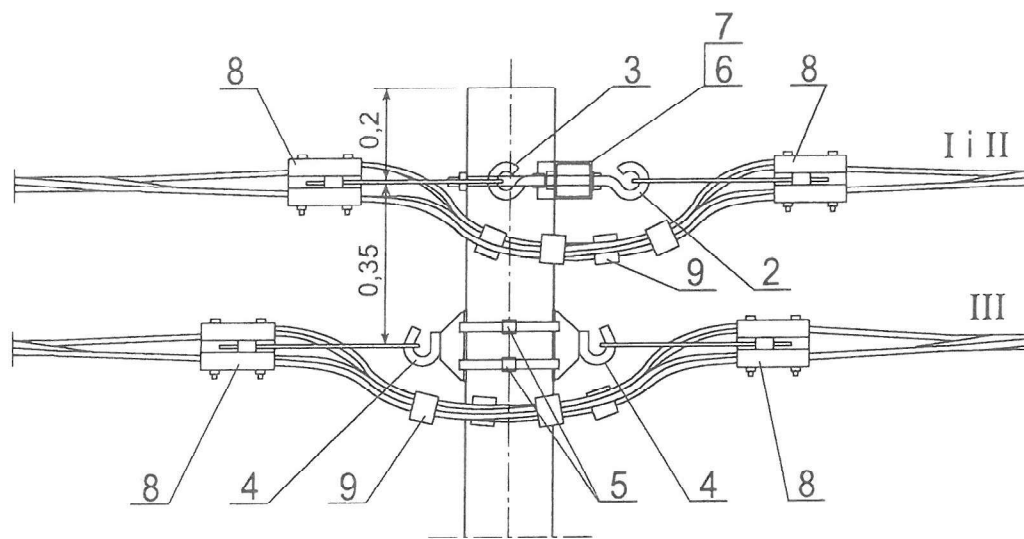


Szczegół montażowy dla żerdzi o $D_w=308\text{mm}$



Zastawienie materiałów str. 91 ÷ 92

Linia 2-tor. i 3-tor.



Zestawienie materiałów - str. 47

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

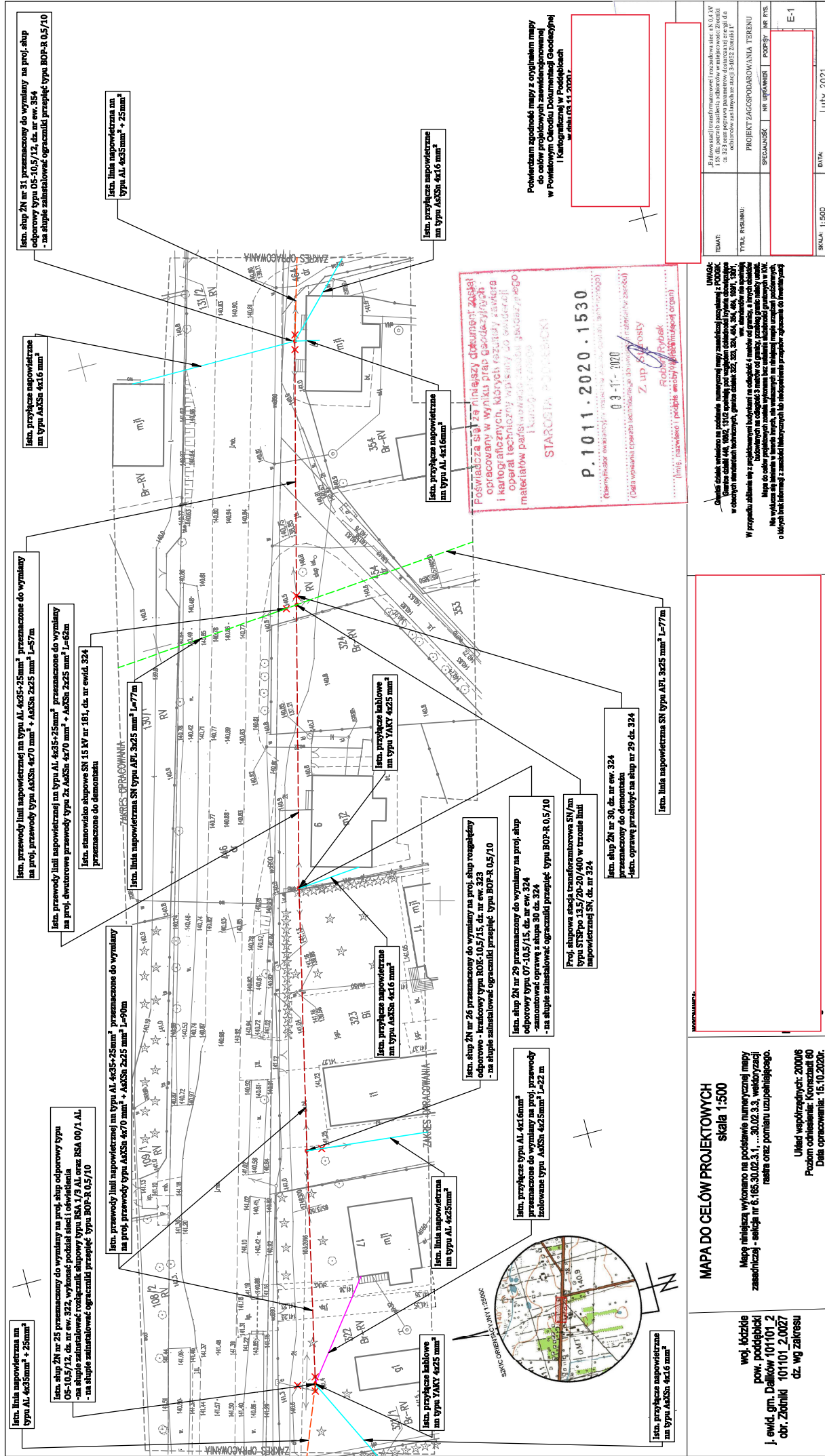
Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
usprzętu



MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
skala 1:500

Mapę niniejszą wykonano na podstawie numerycznej mapy
zaskarżonej - sekcje nr 6.165.30.02.3.1, ...30.02.3.3, wktoryzacji
rastra oraz pomiaru uzupelniajacego.

Układ współrzędnych: 2000/6
Poziom odniesienia: Kronsztadt 60
Data opracowania: 15.10.2020r.

UNWAG:

Genet. dziedz. wielokrotność na podstawie analizy genów: 1) zastępczo (początek) – PODOBK
Centrom. dziedz. 144, 1312 (312) genotypy pod względem kombinacji rytmu charakteryst. w
ciężkich warunkach hodowli, genowa dziedz. 22, 32, 40, 44, 48, 49, 101, 120, 121,
122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145,
146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912,

TEMAT:	„Badania transformacji i rozkładu sieci 10 kV 15 kV dla potrzeb realizacji przedsięwzięcia: Zmoderni- zacja i rozszerzenie systemu dostaw energii dla osiedla oraz doposażenie stacji 10/0,4 kV/15 kV”		
Tytuł rysunku:	PROJEKT ZAGOSZCZANIA TERENU		
	SKALANIE:	NR UPOWNIENIA	NR PYS
		PODPISY	

SKALA: 1:500	DATA:	Luty 2021
--------------	-------	-----------

istn. prześło linii napowietrznej SN typu 3x AFL 1x25mm²
kier. Poddębice II stóp nr 182

istn. przewody linii napowietrznej nn typu AL 4x35+25mm²
przeznaczone do wymiany na proj. dwutorowe przewody
typu 2x AsXSn 4x70 mm² + AsXSn 2x25 mm² L=62m
kier. zachodni stóp LNN nr 24

istn. stóp SN nr 181 dz. nr 324
przeznaczony do demontażu

usytuowanie transformatora

projektowana szafa oświetlenia ulic RSOU

proj. stópowa stacja transformatorowa
SN/nn typu STSPpo 13.5/20 - 20/400
prod. ZPUE S.A. dz. nr 324

usytuowanie rozdzielnic nn

istn. stóp nn 30 dz. nr 324
przeznaczony do demontażu

istn. przewody linii napowietrznej nn typu AL 4x35+25mm²
przeznaczone do wymiany na proj. przewody typu
AsXSn 4x70 mm² + AsXSn 2x25 mm² L=57m
kier. wschodni stóp LNN nr 32

istn. prześło linii napowietrznej SN typu 3x AFL 1x25mm²
kier. Bruźnica stóp nr 180

LEGENDA:

linia napowietrzna nn przeznaczona
do wymiany



rozdzielnica nn



transformator

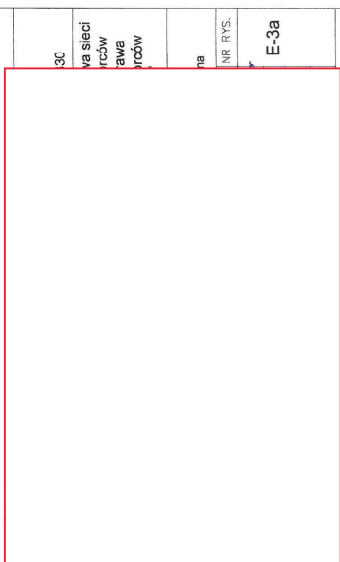
projektowana szafa oświetlenia RSOU

projektowana stópowa stacja
transformatorowa SN/nn
typu STSPpo 13.5/20-20/400

nn 0,4 kV Ziemski ergo dla	
a	
NR RYS.	E-2

SKALA: 1:100	DATA: Luty 2021
--------------	-----------------

140.63



istn. słup linii napowietrznej nn przeznaczony do wymiany
na proj. słup odporowy typu 05-10,5/12 nr 25 dz. nr ew. 322
na słupie zainstalować rozłącznik słupowy typu RSA 1/3 AL
oraz RSA 00/1 AL

istn. przyłącze przeznaczone do przebudowy
na proj. przyłącze typu AsXSn 4x25 mm² L=22m

istn. przewody linii napowietrznej przeznaczone
do przebudowy na proj. przewody typu AsXSn
4x70 mm² + przewód oświetlenia ulicznego
AsXSn 2x25 mm² L=42m

istn. przewody linii napowietrznej przeznaczone
do przebudowy na proj. przewody typu AsXSn
4x70 mm² + przewód oświetlenia ulicznego
AsXSn 2x25 mm² L=48m

istn. przewody linii napowietrznej przeznaczone
do przebudowy na proj. przewody typu 2x AsXSn
70 mm² + przewód oświetlenia ulicznego
AsXSn 2x25 mm² L=62m

istn. przewody linii napowietrznej przeznaczone
do przebudowy na proj. przewody typu AsXSn 4x70 mm²
+ przewód oświetlenia ulicznego AsXSn 2x25 mm² L=57m

LEGENDA

istn. linia napowietrzna nn
typu AL 4x35mm² +25mm²

przebudowa istniejących przewodów linii
napowietrznych typu AL 4x35mm² +25mm²
na proj. przewody izolowane typu AsXSn 4x70 mm²
+ AsXSn 2x25 mm²

istniejące przyłącze napowietrzne nn
typu AsXSn 4x16mm²

istniejące linia napowietrzna nn
typu AL 4x25mm²

istniejące przyłącze kablowe nn typu
YAKY 4x25mm²

istniejące przyłącze napowietrzna nn
typu AL 4x16mm²

przebudowa istniejących przyłączy typu
AL 4x16mm² na proj. przewody izolowane
typu AsXSn 4x25mm²

istniejące stanowisko słupowe nn
przeznaczone do wymiany

słupowa stacja transformatorowa SN/nn

istniejący słup linii napowietrznej nn
przeznaczony do demontażu

żerdź słupa linii napowietrznej nn
przeznaczonego do demontażu

istn. słup linii napowietrznej nn przeznaczony
do wymiany na proj. słup odporowy typu
ROK-10,5/15 nr 26 dz. nr ew. 323

istn. słup linii napowietrznej nn przeznaczony
do wymiany na proj. słup odporowy typu
07-10,5/15 nr 29 dz. nr ew. 324

proj. słupowa stacja transformatorowa
SN/nn typu STS 20/400 dz. 324

istn. słup linii napowietrznej nn nr 30 dz. 324
przeznaczony do demontażu

istn. słup linii napowietrznej nn przeznaczony
do wymiany na proj. słup odporowy typu
05-10,5/12 nr 31 dz. nr ew. 354

SKALA:

DATA:

Luty 2021

0

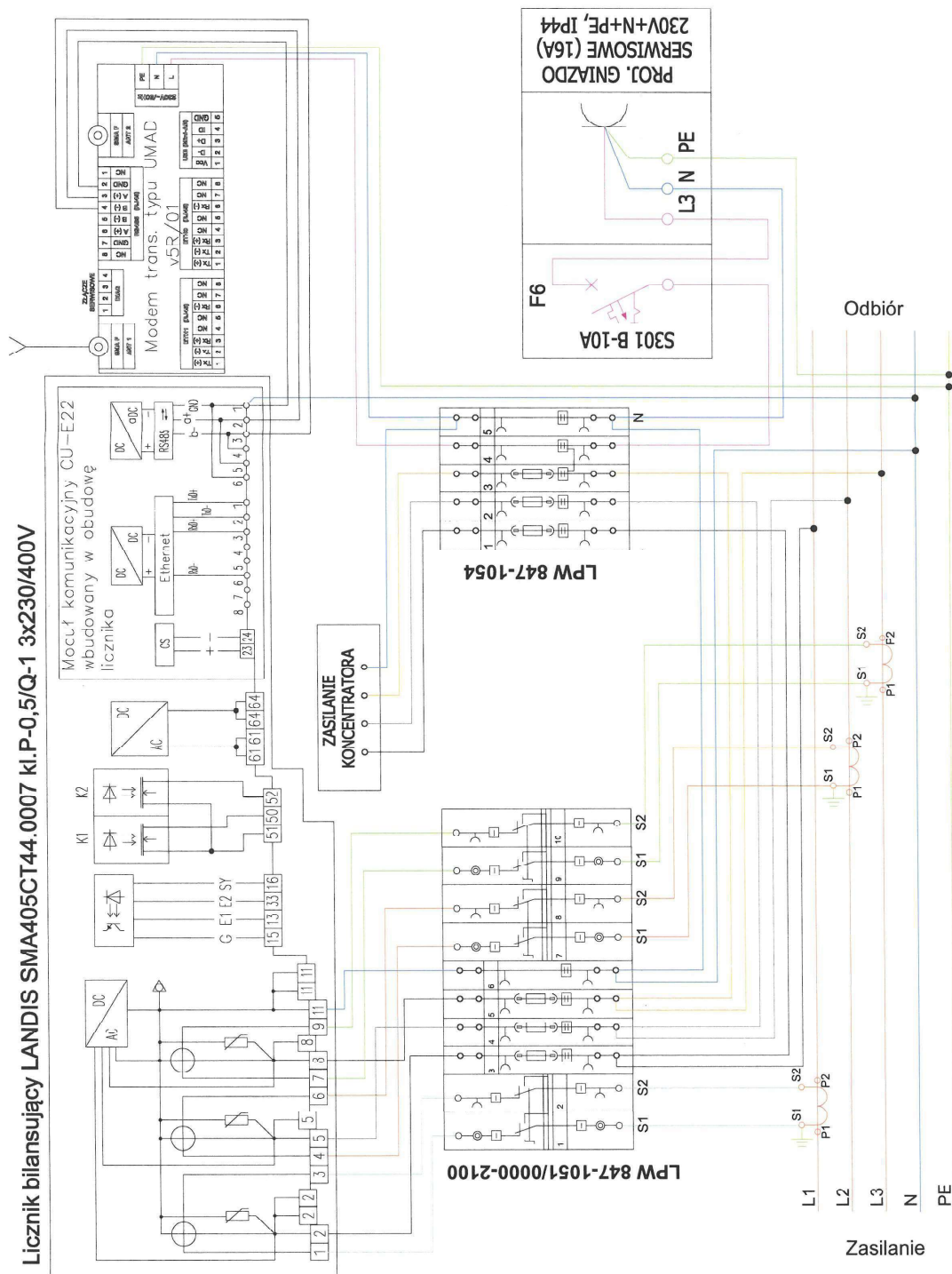
0,4 kV i SN
i dz. 323
biorców

NR RYS.

E-3b

Antena GSM

Licznik bilansujący LANDIS SMA405CT44.0007 kl.P-0,5/Q-1 3x230/400V



Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

Przewody od licznika do listwy WAGO:

-obwody prądowe - DY 2,5mm²

-obwody napięciowe - DY 1,5mm²

Przewody od listwy WAGO do przekładników:

-obwody prądowe - YKSY 7x2,5mm²

-obwody napięciowe - YKY 5x1,5mm²

Zastawać przekładniki 250/5A; kl. 0,2; 5VA;

FS5, przystosowane do plombowania

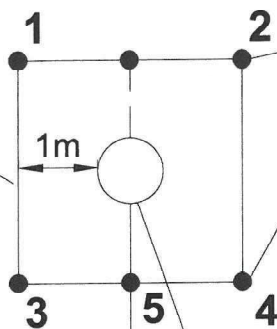
SKALA:

DATA:

Luty 2021

Projektowany otok z bednarki FeZn 40x5
wokół projektowanej stacji

Projektowane uziomy prętwie
UPB P-6Ø20 - BEZPOL
o długości 9 m

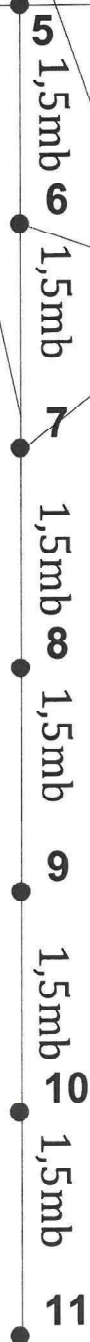


$R_{uz} \leq 3,33 \Omega$

Projektowana bednarka FeZn 40x5mm dł. ~17mb

Żerdź proj. słupowej stacji transformatorowej

Projektowane uziomy prętwie
UPB P-6Ø20 - BEZPOL
o długości 1,5 m



UWAGI:

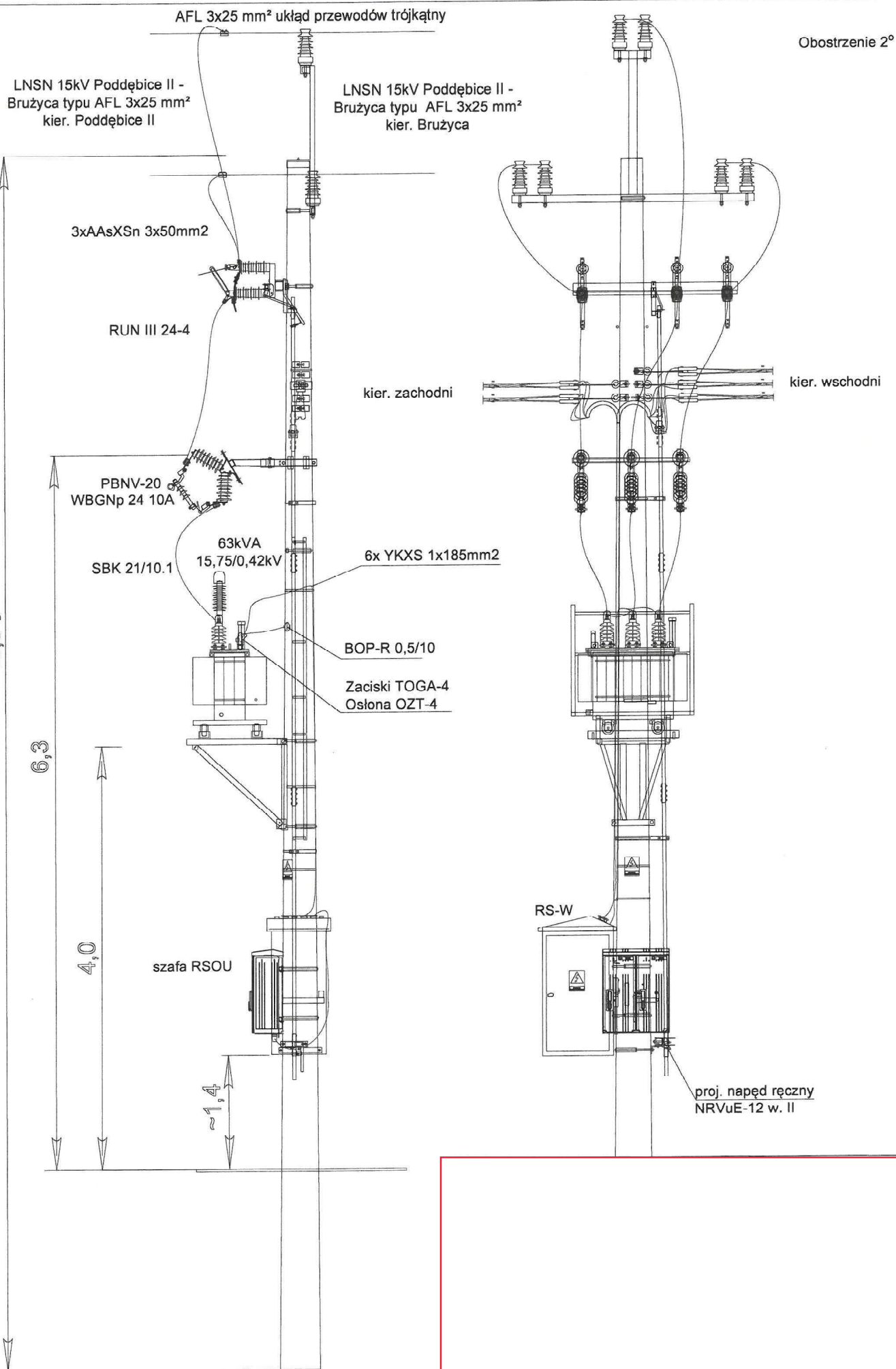
-Zakończeniem proj. bednarki nawiązać
się do istn. uziemienia demontowanych słupów

V I S N
323
ów

R RYS.

E-5

13,5 grunt średni



WYKAZ ZAWARTOŚCI
 1. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 2. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 3. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 4. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 5. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 6. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 7. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 8. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 9. WYKAZ ZAWARTOŚCI
 10. WYKAZ ZAWARTOŚCI

WIDOKI PROJ. SZAFY OŚWIETLENIA TERENU RSOU

