
Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia

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



Uchwałą numer 76/2026 Zarządu ENEA Operator
zatwierdzono do stosowania
z dniem 16.03.2026 r.

Opracowanie zastępuje wersję nr 11.2022-2
zatwierdzoną Uchwałą nr 1/2023, zmienioną Uchwałą nr
7/2024 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.

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

Łukasz Piasek

Wersja 01.2026

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

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

Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. PRZEPISY I NORMY	4
4. LINIE NAPOWIETRZNE SN	8
4.1. Wymagania ogólne	8
4.2. Przewody	9
4.3. Słupy	9
4.4. Fundamenty i posadowienie słupów	10
4.5. Izolacja	11
4.6. Uziemienia	13
4.7. Ochrona od przepięć, przeciwłukowa i przeciwdrganiowa	13
4.8. Osprzęt liniowy	14
4.9. Aparatura łączeniowa	14
4.10. Oznakowanie	16
5. GWARANCJE	16
6. DOKUMENTACJA LINII NAPOWIETRZNYCH SN	16
6.1. Dokumentacja projektowa	16
6.2. Dokumentacja powykonawcza	18
7. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ	19
8. ZAŁĄCZNIK	19

1. WPROWADZENIE

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dla elektroenergetycznych linii napowietrznych średniego napięcia zawiera podstawowe wymagania i rozwiązania techniczne, które powinny spełniać linie napowietrzne prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz i napięciu nominalnym 15 kV/20 kV na obszarze działania ENEA Operator sp. z o.o.

Parametry techniczne określone w niniejszym dokumencie są wymaganiami minimalnymi.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania określa wymagania dla linii napowietrznych średniego napięcia nowo budowanych, przebudowywanych i remontowanych. Przy czym za zasadę należy przyjąć, iż w przypadku takiej możliwości, należy stosować linie kablowe średniego napięcia w oparciu o odrębny Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. Powyższa zasada dotyczy przede wszystkim planowanych przedsięwzięć na terenach o wysokiej intensywności zabudowy oraz na terenach zadrzewionych, lasach.

Opracowanie dotyczy etapu projektowania i prowadzenia robót budowlanych linii napowietrznych SN jednotorowych i wielotorowych.

W przypadku przebudowy lub remontu linii napowietrznych SN, wymagania stawiane niniejszym opracowaniem należy stosować, gdy przedsięwzięcie obejmuje co najmniej całą sekcję odciągową linii napowietrznej SN.

Dla pozostałych przypadków, gdy przedsięwzięcie nie obejmuje całej sekcji odciągowej, dopuszcza się stosowanie dotychczasowych rozwiązań z uwzględnieniem mocowania przewodów do izolatorów stojących za pomocą prefabrykowanych uchwytów opłotowych. Ponadto należy uwzględniać wymagania stawiane niniejszym opracowaniem dotyczące fundamentów i posadowienia słupów oraz słupom (w przypadku gdy docelowo nie przewiduje się przebudowy lub remontu całej sekcji odciągowej, dopuszcza się stosowanie słupów jednożerdziowych strunobetonowych wirowanych o dotychczasowej długości i innej sile użytkowej).

Przebudowy i remonty linii napowietrznych SN obejmujące co najmniej całą sekcję odciągową oraz linie nowo budowane realizowane wyłącznie w przypadku braku możliwości budowy linii kablowej średniego napięcia, należy wykonywać zgodnie z normą [15] i [16].

W przypadku wymiany istniejącego słupa na słup z głowicami kablowymi lub dobudowie słupa z głowicami kablowymi w liniach jednotorowych z przewodami gołymi lub w osłonie zaprojektowanymi i wybudowanymi na podstawie innych norm niż [15] i [16] należy stosować rozwiązania zawarte w **Załączniku nr 1**.

W przypadku konieczności usytuowania na słupie linii napowietrznej SN układu pomiarowo-rozliczeniowego pośredniego bez/z układem telemechaniki należy stosować rozwiązania zawarte w **Załączniku nr 2**.

W przypadku konieczności usytuowania na słupie linii napowietrznej SN łącznika budowy zamkniętej sterowanego radiowo, w tym z głowicami kablowymi należy stosować rozwiązania zawarte w **Załączniku nr 3**.

Powyższe nie dotyczy prac związanych z usuwaniem awarii linii napowietrznych średniego napięcia.

3. PRZEPISY I NORMY

Dokument uwzględnia, w szczególności następujące materiały normatywne i regulacje:

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2010.243.1623 j.t. ze zm.).
- [2] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2003 nr 80 poz. 717 ze zm.).
- [3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony Środowiska (Dz.U. 2008 nr 25 poz. 150 j.t. ze zm.).
- [4] Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U.Nr 92, poz.881, zm.: z 2012r. poz.951).
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych. (Dz.U.2003.130.1199 ze zm.).
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2003 r. [w sprawie przepisów żeglugowych na śródlądowych drogach wodnych (Dz.U.03.212.2072).
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011.263.1572).
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz.U. Nr 120, poz. 1127 oraz z 2004 r. Nr 242, poz. 2421).
- [10] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463).
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie oceny systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. (Dz.U.Nr 195, poz. 2011).
- [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2016.1966).
- [13] Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3110 z dnia 27 listopada 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych zasad wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylenia rozporządzenia (UE) nr 305/2011
- [14] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/573 z dnia 7 lutego 2024 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych, zmieniających dyrektywę (UE) 2019/1937 i uchylające rozporządzenie (UE) nr 517/2014.

[15]	PN-EN 50341-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV –Część 1: Wymagania ogólne – Specyfikacje wspólne.
[16]	PN-EN 50341-2-22	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski
[17]	N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
[18]	PN-EN 60652	Badania obciążeniowe konstrukcji wsporczych elektroenergetycznych linii napowietrznych.
[19]	PN-EN 12843	Prefabrykaty z betonu – Maszty i słupy.
[20]	N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
[21]	PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
[22]	PN-EN 61773	Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.
[23]	PN-EN 14991	Prefabrykaty z betonu – Elementy fundamentów.
[24]	PN-EN 1997-1	Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
[25]	PN-EN 61466-1	Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V- Część 1: Znormalizowane klasy wytrzymałości i rodzaje złączy.
[26]	PN-EN 61466-2	Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V- Część 2: Wymiary i właściwości elektryczne
[27]	PN-EN 61109	Izolatory do linii napowietrznych - Kompozytowe izolatory wiszące do sieci prądu przemiennego o znamionowym napięciu powyżej 1000 V - Definicje, metody badań i kryteria oceny.
[28]	PN-EN 61952	Izolatory do linii napowietrznych – Kompozytowe wsporcze izolatory linowe do sieci prądu przemiennego o znamionowym napięciu powyżej 1000 V – Definicje, metody badań i kryteria oceny.
[29]	PN-IEC 383-2/Ap1 -	Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V – Łańcuchy izolatorów i łańcuchy izolatorów z osprzętem do sieci prądu przemiennego – Definicje, metody badań i kryteria odbioru.
[30]	PN-E-06303	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
[31]	PN-E-06313:1988	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.

[32]	PN-EN 61284	Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
[33]	PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa.
[34]	PN-EN 60865-1	Prądy zwarciowe - Obliczanie skutków działania prądów zwarciowych –Część 1:. Definicje i metody obliczania.
[35]	PN-EN 353-1:2005	Środki ochrony indywidualnej chroniące przed upadkiem z wysokości – Urządzenia samozaciskowe z prowadnicą - Część 1: Urządzenia samozaciskowe ze sztywną prowadnicą.
[36]	PN-EN 60909-0	Prądy zwarciowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenie prądów.
[37]	PN-IEC 60050-466	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 466: Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
[38]	PN-HD 620 S2 cz. 10 C	Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV włącznie.
[39]	PN-EN 50397-1	Przewody elektroenergetyczne w osłonie do linii napowietrznych oraz osprzęt do nich na napięcie znamionowe przemienne wyższe od 1 kV i nie przekraczające 36 kV - Część 1: Przewody w osłonie.
[40]	PN-EN 50397-2	Przewody elektroenergetyczne w osłonie do linii napowietrznych oraz osprzęt do nich na napięcie znamionowe przemienne wyższe od 1 kV i nie przekraczające 36 kV - Część 2: Osprzęt do przewodów w osłonie – Badania i kryteria oceny.
[41]	PN-EN 50397-3	Przewody elektroenergetyczne w osłonie do linii napowietrznych oraz osprzęt do nich na napięcie znamionowe przemienne wyższe od 1 kV i nie przekraczające 36 kV - Część 3: Wytyczne stosowania.
[42]	PN-EN 62271-1/ A1	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne.
[43]	PN-EN 62271-102	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
[44]	PN-EN 62271-103	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 103: Rozłączniki o napięciu wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie.
[45]	PN-EN 50102 /AC	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK).
[47]	PN-EN 60044-2:2001/A2:2004	Przekładniki - Przekładniki napięciowe indukcyjne.
[47]	PN-EN 60071-1/A1	Koordinacja izolacji - Część 1: Definicje, zasady i reguły.

- | | | |
|------|------------------|--|
| [48] | PN-EN 60255-26 | Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej. |
| [49] | PN-EN 55022:2011 | Urządzenia informatyczne - Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych - Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów. |
| [50] | PN-EN 206 | Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| [51] | PN-EN 60383-1 | Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV - Część 1: Ceramiczne i szklane izolatory do sieci prądu przemiennego - Definicje, metody badań i kryteria oceny wyników |
| [52] | PN-EN ISO 5817 | Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych |
| [53] | PN-HD 605 S2 | Kable elektroenergetyczne – dodatkowe metody badań |
| [54] | PN-EN 573-3 | Aluminium i stopy aluminium – Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie – Część 3: Skład chemiczny i rodzaje wyrobów |
| [55] | PN-EN ISO 2409 | Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć |
-
- [56] Zasady ochrony przed przepięciami linii i stacji elektroenergetycznych WN, SN oraz nn w spółkach OSD. PTPIREE 2020.
- [57] Izolatory kompozytowe do linii średnich napięć i 110 kV (Jacek Wańkowicz, Jerzy Bielecki, PTPIREE 2012 r.).
- [58] Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami w osłonie o przekrojach 50÷120mm² w układzie płaskim, na żerdziach wirowanych (PTPIREE 2017 z późn. zm.)

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

Wszystkie obiekty budowlane i urządzenia techniczne będące elementami elektroenergetycznych linii napowietrznych średniego napięcia, należy projektować i budować zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej.

Wykonawca robót budowlano - montażowych zobowiązany jest do realizacji instalacji zgodnie z dokumentacją projektową i pod nadzorem służb ENEA Operator sp. z o.o. Wszystkie przewidziane do zabudowy urządzenia i wyroby budowlane powinny spełniać wymagania Polskich Norm i Norm wskazanych w niniejszym Standardzie, posiadać

wymagane prawem certyfikaty oraz gwarancje producenta i powinny być dopuszczone do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

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

4. LINIE NAPOWIETRZNE SN

4.1. Wymagania ogólne

Jako podstawowe rozwiązanie dla linii napowietrznych SN przyjmuje się system trzech przewodów pojedynczych w osłonie w układzie płaskim zawieszonych na słupach jednożerdziowych strunobetonowych wirowanych za pomocą izolatorów kompozytowych: wiszących oraz wsporczych.

Linie napowietrzne SN należy budować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami i powszechnie uznanymi zasadami wiedzy technicznej oraz rozwiązaniami przewidzianymi w albumach/katalogach.

Stosować rozwiązania techniczne umożliwiające prowadzenie prac w technologii prac pod napięciem (PPN) z uwzględnieniem wymagań Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy (IOBP) obowiązującej w ENEA Operator sp. z o.o.

W miejscach skrzyżowań budowanych, przebudowywanych lub remontowanych linii SN z istniejącą, napowietrzną infrastrukturą elektroenergetyczną (wyższego poziomu napięcia), należy przewidzieć skablowanie linii SN przy czym w przypadku skrzyżowania linii SN z linią napowietrzną 110 kV, linie SN należy skablować z zachowaniem zapewnienia wokół linii napowietrznej 110 kV odległości co najmniej 15 m, na odcinku mierzonym w poziomie od skrajnego przewodu linii napowietrznej 110 kV do linii napowietrznej SN.

Dopuszczalna długość przęsła linii napowietrznej SN : 100 m.

Różnica rozpiętości przęseł na słupie przelotowym nie może przekraczać 20% długości dłuższego przęsła przyległego do przedmiotowego słupa.

Dopuszczalna długość sekcji odciągowej linii napowietrznej SN : 1 km.

Dopuszcza się zastosowania do trzech słupów narożnych w sekcji odciągowej.

Dopuszcza się linie napowietrzne SN w wykonaniu do dwóch torów SN umożliwiających dowieszenie na wspólnych słupach do dwóch torów nn, tworząc linię wielotorową dwunapięciową (szczegóły dotyczące linii niskiego napięcia w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o).

Linie dwutorowe SN należy wykonywać w układzie pionowym.

Dla linii wielotorowych dwunapięciowych należy uwzględnić ograniczenia wynikające z długości przęsła linii nn.

Podstawowo, przy wykonywaniu linii dwutorowych SN, wielotorowych i dwunapięciowych należy wykorzystywać istniejącą infrastrukturę elektroenergetyczną (trasa linii, konstrukcje wsporcze).

Dla wykonania linii wielotorowych dwunapięciowych należy stosować kable uniwersalne dla torów SN zdefiniowane w pkt. 4.2 poniżej.

Jednocześnie podstawowo, dopuszcza się stosowanie kabli uniwersalnych w linii SN w przypadku:

- konieczności budowy linii napowietrznych SN „tymczasowych” („bocznikowych”), tj. linii zapewniających ciągłość zasilania na okres wykonania przebudowy bądź remontu linii istniejącej,
- linii napowietrznych SN przebiegających przez obszary objęte formą ochrony przyrody (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary

- chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów),
- linii SN, w których wobec wysokiego stopnia skomplikowania robót budowlanych lub decyzji administracyjnych nie jest możliwe wykonanie linii kablowej SN i jednocześnie zachodzi konieczność wykonania w jednej relacji liniowej kilku przejść z linii napowietrznej na kablową,
 - przebudowy linii napowietrznej gołej w pasie leśnym po istniejącej trasie, gdzie ze względów terenowych nie można wybudować linii kablowej

4.2. Przewody

Wymagania stawiane dla przewodów linii napowietrznych SN:

- Przewody w osłonie:
 - przewód pojedynczy o znamionowym przekroju poprzecznym 70 mm^2 dla linii głównej i odgałęzień przy czym dla linii głównej dopuszcza się przewód o przekroju poprzecznym 120 mm^2 ,
 - dopuszczalna temperatura długotrwała pracy przewodu min. 70°C ,
 - przewód o żyłach z drutów ze stopu AlMgSi z barierą przeciwwilgociową, ekranem półprzewodzącym i powłoką wykonaną z polietylenu termoplastycznego odpornego na promieniowanie UV zgodnie z pkt. 2.4.23 (dwa cykle badań) normy [53] i czynniki atmosferyczne (dopuszcza się wykonanie zewnętrznej osłony izolacyjnej z polietylenu termoplastycznego w oddzielnym procesie technologicznym; pozostałe warstwy wykonane w jednym procesie wytłaczania),
 - nie dopuszcza się łączenia przewodów w sekcji odciągowej.
- Przewody pełnoizolowane (kable uniwersalne):
 - przekrój 70 mm^2 dla żył Al dla linii głównej i odgałęzień przy czym dla odgałęzień dopuszcza się przewód o przekroju poprzecznym 10 mm^2 dla żył Cu,
 - dopuszczalna temperatura długotrwała przewodu min. 70°C ,
 - dopuszczalna temperatura żyły roboczej przy zwarcu (5s) min. 250°C ,
 - żyły robocze jedno lub wielodrutowe, skręcone prasowane z drutów Al lub Cu,
 - żyły powrotne o dopuszczalnym prądzie zwarcia min. 2 kA,
 - powłoka - polietylen sieciowany XLPE, odporna na ścieranie i promieniowanie UV zgodnie z pkt. 2.4.23 (dwa cykle badań) normy [53],
 - nie dopuszcza się łączenia przewodów/kabli w sekcji odciągowej.

4.3. Słupy

Jako podstawowe rozwiązanie przyjmuje się słupy jednożerdziowe strunobetonowe wirowane o min. długości 13,5 m i siłach użytkowych 6 kN, 15 kN, 25 kN, z uwzględnieniem postanowień pkt. 2.

W uzasadnionych przypadkach (decyzje administracyjne, wysoki stopień skomplikowania robót budowlanych lub warunki gruntowe, które w sposób pośredni lub bezpośredni wpływają na rozpiętość przęsła, wysokość zawieszenia przewodów) dopuszcza się w uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o. stosowanie słupów kratowych, rurowych, kompozytowych i drewnianych.

Słupy powinny posiadać trwały oznacznik żerdzi widoczny po montażu słupa. Informacje zawarte na oznaczniku powinny umożliwiać identyfikację producenta, zakładu produkcyjnego i roku produkcji oraz bezpośrednio na oznaczniku lub pośrednio poprzez odniesienie do dokumentów wewnętrznych producenta powinny umożliwić weryfikację parametrów technicznych danego słupa. Osprzęt słupa winien być zamontowany w taki sposób, aby nie zasłaniał informacji zawartych na oznaczniku.

Wymagania stawiane słupom:

- stosować żerdzie strunobetonowe wirowane z betonu o klasie wytrzymałości co najmniej C40/50, klasie ekspozycji co najmniej XC4, XF2, XA2 (XA2 co najmniej w zakresie maksymalnego w/c, minimalnej zawartości cementu, o których mowa w tablicy F.1 normy [50]), wykonane w technologii bezszwowej, tj. bez szwu podłużnego,
- stosować słupy bez zacisków uziemiających w górnej i dolnej części. W przypadku konieczności wykonania uziemienia, należy stosować rozwiązania określone w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dotyczącym Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci SN,
- słup w części poniżej poziomu gruntu i do 0,3 m ponad poziom gruntu zabezpieczać dodatkowo przez zastosowanie bitumicznych powłok ochronnych o właściwościach hydroizolacyjnych, wyłącznie w gruncie bardzo agresywnym, co powinno zostać wskazane przez projektanta w dokumentacji projektowej, na podstawie właściwości geotechnicznych gruntu,
- zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi umieszczone na wierzchołku słupa,
- słupy rozgałęźne wykonywać jako słupy mocne,
- w przypadku dobudowy odgałęzienia (również kablowego) istniejący słup przebudować na słup mocny. W przypadku wymiany słupa istniejącego w liniach jednotorowych z przewodami gołymi lub w osłonie zaprojektowanymi i wybudowanymi na podstawie innych norm niż [15] i [16] należy stosować rozwiązania zawarte w **Załączniku nr 1, 2** lub **3**.
- słupy powinny spełniać wymagania określone w [12], [13], [18], [19], [50].

Wymagania stawiane elementom stalowym stanowiącym uzbrojenie słupa:

- konstrukcje stalowe oraz elementy śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe zgodnie z [21],
- wszystkie elementy konstrukcyjne stalowe powinny być trwale oznaczone (czytelna cecha wybita na konstrukcji): znak producenta, gatunek stali, rok produkcji i symbolami przyjętymi w albumach/ katalogach,
- konstrukcje stalowe należy montować do żerdzi za pomocą połączeń śrubowych. W przypadku zestawu do uziemiaczy przenośnych ZUO-CH dopuszcza się ich montaż, za pomocą taśmy z klamerką.

4.4. Fundamenty i posadowienie słupów

Wymagania stawiane fundamentom i posadowieniu słupów linii napowietrznych SN:

- ustoje i fundamenty projektować i dobierać uwzględniając właściwości geotechniczne gruntu,
- stosować ustoje i fundamenty z elementów prefabrykowanych z betonu o klasie wytrzymałości co najmniej C30/37, klasie ekspozycji co najmniej XC4, XF1, XA1, dobierając zgodnie z albumami/katalogami dla gruntu o co najmniej małej nośności,
- ustoje i fundamenty z elementów prefabrykowanych powinny posiadać trwałe oznaczniki. Informacje zawarte na oznaczniku powinny umożliwiać identyfikację producenta, zakładu produkcyjnego i roku produkcji oraz bezpośrednio na oznaczniku lub pośrednio poprzez odniesienie do dokumentów wewnętrznych producentów powinny umożliwiać weryfikację parametrów technicznych danego elementu,
- posadowienia słupów w gruntach o bardzo małej nośności, a szczególnie w przypadkach występowania torfów, namulów, gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym, piasków pylastych w stanie luźnym należy projektować indywidualnie na podstawie dokumentacji geotechnicznej,

- w uzasadnionych przypadkach (wysoki stopień skomplikowania robót budowlanych lub warunki gruntowe, które w sposób pośredni lub bezpośredni uniemożliwiają wykonanie ustojów i fundamentów z elementów prefabrykowanych), dopuszcza się wykonywanie fundamentów z betonu zbrojonego, w wykonaniu terenowym na stanowisku słupa (studniowe, palowe) oraz wobec ukształtowania terenu, zbliżenia budowli i braku konieczności stosowania dodatkowych elementów ustoju dopuszcza się wstawianie słupów w otwór wiercony $\varnothing$ 55 cm lub $\varnothing$ 80 cm,
- w przypadku stanowisk słupowych z fundamentem z betonu zbrojonego w wykonaniu terenowym na stanowisku słupa (studniowe, palowe), dla kabla schodzącego ze słupa zastosować rurę osłonową z kolaniem $\varnothing$ 160 mm do głębokości 1 m poniżej gruntu,
- stosować płyty betonowe stopowe pod żerdzie w celu zrównoważenia nacisków pionowych,
- wykopy pod fundamenty należy wykonać ręcznie lub koparką, wymiary wykopu muszą być dostosowane do typu ustoju – niedopuszczalne jest zmniejszanie wymiarów wykopów,
- zasypywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości 20 – 30 cm z równoczesnym zagęszczeniem gruntu w celu osiągnięcia maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Stopień zagęszczenia gruntu może być monitorowany podczas Odbioru linii metodą odwiertu,
- ustoje bezwzględnie należy mocować zgodnie z kierunkiem działania wypadkowej siły od naciągu przewodu lub parcia wiatru w zależności od typu słupa,
- dla słupów przelotowych należy stosować ustoje 2 płytowe mocując obydwie płyty po przeciwnej stronie żerdzi uwzględniając kierunek siły parcia wiatru (prostopadle do kierunku siły parcia wiatru),
- dla słupów N, ON i O należy przyjąć kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów,
- dla słupów ROK, K, KK należy przyjąć kierunek działania naciągu przewodów dla poszczególnych kierunków,
- ustoje i fundamenty wykonać tak, aby górny element znajdował się 0,5 +0/-0,2 m pod powierzchnią gruntu,
- nie projektować słupów w pobliżu skarp i nasypów. Przy lokalizacji słupów w takich uwarunkowaniach przewidzieć sposób wykonania zabezpieczenia terenu przed osuwaniem,
- prace fundamentowe jako roboty ulegające zakryciu podlegają Odbiorowi. Fundament każdego słupa powinien mieć dokumentację fotograficzną przed zasypaniem potwierdzony współrzędnymi geodezyjnymi,
- Fundamenty słupów (typ i usytuowanie w stosunku do przebiegu linii) powinny być zaprojektowane dla każdego stanowiska na podstawie właściwości geotechnicznych gruntu,
- wszystkie elementy do wykonania fundamentu i posadowienia słupów powinny spełniać wymagania stawiane [22],
- fundamenty i posadowienia słupów powinny spełniać wymagania określone w [12], [13].

4.5. Izolacja

Wymagania stawiane dla izolacji linii napowietrznych 15 kV/20 kV:

- jako izolację wiszącą (odciągową) stosować izolatory kompozytowe,
- jako izolację wsporczą stosować izolatory kompozytowe.

Wymagania stawiane izolatorom kompozytowym odciągowym:

- izolatory kompozytowe powinny spełniać wymagania stawiane [57],
- znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe $\geq$ 125 kV,

- znamionowe napięcie przemienne wytrzymywane na mokro ≥ 50 kV,
- znamionowa wytrzymałość na rozciąganie (SML) ≥ 70 kN,
- znamionowa droga upływu ≥ 480 mm,
- materiał izolatora – rdzeń:
Składniki rdzenia - żywica epoksydowa, włókna szklane - szkło typu ECR.
- materiał izolatora – osłona i klosze:
Typ materiału - guma silikonowa koloru niebieskiego lub szarego typu HCR (HTV) - jednoskładnikowy elastomer silikonowy wysokiej gęstości wulkanizowany w wysokiej temperaturze (dopuszcza się LSR - dwuskładnikowy elastomer silikonowy wulkanizowany w podwyższonej temperaturze - wg indywidualnych potrzeb i wymagań):
 - średnia gęstość $> 1,20$ g/cm³ (HTV),
 - średnia gęstość $> 1,07$ g/cm³ (LSR),
 - twardość Shora A > 35 ,
 - mechaniczna wytrzymałość na rozciąganie ≥ 5 MPa,
 - wydłużenie względne > 200 %,
 - wytrzymałość na przedarcie > 15 N/mm.
 Grubość powłoki silikonowej na rdzeniu - ≥ 3 mm.
 Technologia wykonania - osłona i klosze z tych samych materiałów i wytwarzane tą samą metodą. Osłona izolatora wykonana w postaci bezszwowej z nałożonymi kloszami segmentowymi lub jako jedna całość. Maksymalna wysokość wypływki na powierzchni osłony, w miejscu linii podziału formy (szwie), nie może być wyższa niż 1 mm zgodnie z [27].
 Połączenie wiązaniami chemicznymi granicznych powierzchni makroskopowych typu rdzeń - osłona lub klosz - osłona, nie dopuszcza się klejenia,
- łączenie izolatora z wieszakiem śrubowo-kabłąkowym przymocowanym do konstrukcji stalowej (poprzecznika), wykonywać przy użyciu łącznika ze sworzniem nitowym zabezpieczonym zawleczką,
- stosować izolatory z okuciami typu ucho owalne o całkowitej długości montażowej 515 mm, ochrona antykorozyjna okuć: wykonane metodą cynkowania zanurzeniowego (ogniowego), minimalna średnia grubość powłoki cynkowej zgodna z [21],
- trwałe oznakowanie: producent, unikalny symbol zakładu produkcyjnego, numer serii, rok i typ.

Wymagania stawiane izolatorom kompozytowym wsporczym:

- Izolatory kompozytowe powinny spełniać wymagania stawiane [56],
- znamionowe napięcie izolacji 24 kV,
- znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe ≥ 125 kV,
- znamionowe napięcie przemienne wytrzymywane na mokro ≥ 70 kV,
- znamionowe obciążenie zginające (SCL) $\geq 12,5$ kN,
- maksymalne projektowe obciążenie zginające (MDCL) ≥ 6 kN,
- maksymalny poziom odkształcenia przy MDCL < 20 mm,
- znamionowa droga upływu ≥ 480 mm,
- materiał rdzenia: pręt szklano-epoksydowy ECR,
- minimalna średnica rdzenia szkłoepoksydowego ≥ 32 mm,
- materiał osłony i klosza: guma silikonowa HTV lub LSR, wykonana metodą wtryskową
 - średnia gęstość $> 1,20$ g/cm³ (HTV),
 - średnia gęstość $> 1,07$ g/cm³ (LSR),
 - twardość Shora A > 35 ,
 - mechaniczna wytrzymałość na rozciąganie ≥ 5 MPa,
 - wydłużenie względne > 200 %,

- wytrzymałość na przedarcie $> 15 \text{ N/mm}$.
 - kategoria palności osłony: V0
- Grubość powłoki silikonowej na rdzeniu - $\geq 3 \text{ mm}$.
- gwint trzonu M24,
 - materiał okucia: stalowe, cynkowane ogniowo (min $\geq 85 \text{ um}$), dopuszcza się wykonanie główki z aluminium lub materiału izolacyjnego (polamid PA6, wzmocniony włóknem szklanym) odpornego na promieniowanie UV,
 - wymiar główki A – 100 mm zgodnie z [28],
 - mocowanie przewodu do izolatora wsporczego wykonywać przy użyciu uchwyty opłotowego przeznaczonego dla tego systemu, nie dotyczy izolatorów fabrycznie wyposażonych w uchwyt przelotowy zespolony z główką izolatora,
 - izolatory wsporcze wyposażone fabrycznie w uchwyt przelotowy zespolony z główką izolatora . trwałe oznakowanie: producent, unikalny symbol zakładu produkcyjnego, numer serii, rok i typ.

4.6. Uziemienia

Należy stosować rozwiązania określone w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dotyczącym budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej.

4.7. Ochrona od przepięć, przeciwłukowa i przeciwdrganiowa

Ochrona linii SN od przepięć powinna spełniać wymagania stawiane [56].

Do ochrony od przepięć i przeciwłukowej należy stosować beziskiernikowe ograniczniki przepięć o znamionowym prądzie wyładowczym $8/20 \text{ }\mu\text{s}$ min. 10 kA, dobrane odpowiednio do warunków elektrycznych panujących w poszczególnych typach sieci, jak i klimatycznych, ze wspornikiem oraz odłącznikiem. Ograniczniki przepięć należy mocować pod przewodami z zastosowaniem osłon na zaciskach. Do połączenia ogranicznika przepięć z przewodem PEN i uziemieniem słupa należy stosować przewód giętki miedziany izolowany H07V-K o przekroju 25 mm^2 odrębnie dla każdego ogranicznika przepięć o kolorze zielono-żółtym. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać $10 \text{ }\Omega$.

Ochronę od przepięć należy stosować:

- w przypadku linii z przewodami w osłonie:
 - w miejscach gdzie występuje zmiana impedancji falowej tj.: połączenie linii napowietrznej wykonanej przewodami gołymi lub pełnoizolowanymi z przewodami w osłonie, na słupach z głowicami kablowymi,
 - na pierwszych słupach wykonanych z żerdzi przewodzących (stalowych lub żelbetonowych) w przypadku połączenia z linią, w której zastosowano poprzeczники lub żerdzie nieprzewodzące,
- w przypadku linii z przewodami pełnoizolowanymi, w miejscach gdzie występuje zmiana impedancji falowej tj.: połączenie linii napowietrznej wykonanej przewodami gołymi lub w osłonie z przewodami pełnoizolowanymi, przy stanowiskach z głowicami kablowymi oraz łącznikami,
- w przypadku linii dwutorowych SN stosować ochronę od przepięć dla poszczególnych torów na tym samym słupie,
- w przypadku linii dwunapięciowych stosując ochronę od przepięć na linii SN wykonać ochronę na linii nn na tym samym stanowisku słupowym.

Ochronę przeciwłukową za pomocą ograniczników przepięć należy stosować:

- na jednym ze słupów skrzyżowaniowych przęsła skrzyżowaniowego z obostrzeniem 2° i 3°,
- na słupach usytuowanych w pobliżu zabudowań,
- na słupach na granicy terenu niezabudowanego i leśnego, przez które przebiega linia,
- na wzniesieniach terenu,
- na słupach mocnych (odporowych, odporowo-narożnych, krańcowych) i rozgałęźnych.

Ochronę przeciwdrganiową należy stosować w przypadku linii wykonanych przewodami w osłonie, która polega na:

- doborze naprężenia podstawowego w linii, które nie wywołuje drgań eolskich,
- na zastosowaniu spiralnych tłumików drgań wykonanych z tworzywa sztucznego odpornego na oddziaływanie czynników atmosferycznych.

4.8. Osprzęt liniowy

Wymagania stawiane dla osprzętu linii napowietrznych SN:

- stosować osprzęt łączeniowy przewodów zgodny z albumami/katalogami lub zaleceniami producenta przewodów,
- miejsca łączenia przewodów w linii głównej wykonać wyłącznie na słupach odporowych,
- odgałęzienia (również kablowe) wykonywać wyłącznie na słupach mocnych,
- do łączenia przewodów (mostki) stosować zaciski izolowane przebijające izolację wyposażone w śruby z łbem zrywalnym umożliwiającym prawidłowe ich zaciśnięcie na przewodach z wymaganym momentem dokręcenia przy użyciu klucza,
- zabrania się stosowania uchwytów odciągowych wymagających ściągania izolacji,
- stosować osłony izolacyjne na uchwyty odciągowe i przelotowo-narożne,
- stosować uchwyty opłotowo-skrętne zgodne z zaleceniami producenta zastosowanego przewodu,
- na przewodach słupów rozgałęźnych stosować zaciski do założenia uziemiaczy przenośnych. Zaleca się stosowanie zacisków dla potrzeb założenia uziemiaczy przenośnych na końcach sekcji odciągowej,
- przy wprowadzaniu kabla SN na słup linii napowietrznej SN należy spełnić wymagania o których mowa w załączniku i określone w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dotyczącym elektroenergetycznych linii kablowych średniego napięcia,
- na osprzęcie stosować trwałe oznakowanie: znak producenta lub logo, kod produktu, data produkcji, minimalny i maksymalny przekrój przewodu do którego można stosować produkt, moment siły dokręcania, kod recyklingu jeśli występuje.

4.9. Aparatura łączeniowa

Podstawowe wymagania stawiane dla aparatury łączeniowej w liniach napowietrznych SN:

- stosować rozłączniki w liniach głównych (magistralach) i rozbudowanych liniach odgałęźnych, które w przyszłości mogą stać się liniami magistralnymi (w uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o., przede wszystkim dla potrzeb przyłączania obiektów do sieci, dopuszcza się stosowanie wyłączników, w tym z automatyką zabezpieczeniową) o prądzie znamionowym ciągłym min. 400 A i prądzie znamionowym wyłączalnym – min. 200 A,
- dla pozostałych przypadków i przed stacjami transformatorowymi słupowymi SN/nn stosować rozłączniki z uziemnikiem, o prądzie znamionowym ciągłym min. 100 A i prądzie znamionowym wyłączalnym – min. 20 A,

- podstawowo stosować napęd posuwisty (pionowy); dla łączników które posiadają napęd elektryczny dopuszcza się obrotowy,
- łączniki powinny posiadać srebrzone styki oraz łożyskowane lub tulejowane elementy ruchome,
- dla łączników sterowanych zdalnie stosować łączniki typu zamkniętego,
- należy stosować napowietrzne łączniki, zależnie od funkcji w sieci, w rozwiązaniach o których mowa Załączniku nr 1, 2 lub 3 uwzględniających [14]. ,
- łączniki sterowane drogą radiową muszą posiadać sygnalizację przepływu prądu zwarciovego z transmisją do systemu dyspozytorskiego,
- aparaturę łączeniową należy zabudowywać poniżej przewodów linii.

Podstawowe wymagania dla szafy pomiarowej, szafy sterowniczej:

- w miejscu obsadzenia kątowników służących do mocowania na słupie, wewnątrz szafy zamontować wzmocnienie ścianki,
- obudowa i kanały do prowadzenia kabli/przewodów wykonane z aluminium klasy 1050A zgodnie z [54], o grubości 2 mm z tolerancją wykonania: +0,3mm/-0,00 mm. Obudowy malowane proszkowo o grubości powłoki lakierniczej $95\ \mu\text{m} \pm 25\ \mu\text{m}$ dla średniej wartości z 5 pomiarów, przy czym w żadnym miejscu grubość powłoki lakierniczej nie może być mniejsza niż $60\ \mu\text{m}$. Wymagana klasa przyczepności powłoki lakierniczej „0” zgodnie z [55],
- wszystkie krawędzie szafy gratowane,
- zamknięcia drzwi zrealizowane w oparciu o system MASTER KEY,
- kanał do prowadzenia kabli/przewodów skręcany śrubami (bez użycia nitów), pokrywa (dwudzielna) pozwalająca na demontaż części kanału w celu rewizji kabli/przewodów i poziomu ich zasypania, mocowanie węższej części kanału do szafy przy pomocy dwóch śrub,
- wyprowadzenie z szafy kabli/przewodów i instalacji antenowej uszczelnić poprzez zastosowanie uszczelnień dławicowych
- wymiary dla szafy pomiarowej: szerokość [600÷650] mm, wysokość $600\ \text{mm} \pm 15\%$, głębokość [300÷400] mm,
- wymiary dla szafy sterowniczej: szerokość [600÷650] mm, wysokość $800\ \text{mm} \pm 15\%$, głębokość [300÷400] m,
- w zakresie podanych wymiarów zewnętrznych szafy pomiarowej, sterowniczej (szerokość, głębokość) należy dążyć do zachowania jednakowych wymiarów w przypadku ich zastosowania na jednym słupie,
- szafa sterownicza wyposażona w radiomodem do systemu TETRA (metalową obudowę modemu radiowego należy galwanicznie połączyć z obudową szafy sterowniczej),
- widok szafy, w tym kanału do kabli/przewodów oraz rozmieszczenia urządzeń przedstawiono w Załączniku nr 2 i nr 3,
- obudowa szafy wyposażona w zewnętrzny zacisk uziemiający,
- zabudowane wyłączniki krańcowe do sygnalizacji otwarcia drzwi z okablowaniem.

Szczegółowe wymagania dla instalacji antenowej przedstawiono w Załączniku nr 2 i nr 3. Przy czym należy podkreślić, iż podstawowym typem anteny do stosowania jest antena dookólna o zysku 3dBd i długości 1,7 m. Dopuszcza się zastosowanie anteny dookólnej o zysku 0dBd i długości 0,7m, o ile taka możliwość zostanie potwierdzona w wyniku pomiaru rzeczywistych warunków propagacyjnych w miejscu planowanego zainstalowania. Ewentualną konieczność zastosowania anteny kierunkowej należy uzgadniać z ENEA Operator sp. z o.o./Departament Teleinformatyki zgodnie z postanowieniami pkt 7.

Szczegółowe wymagania stawiane dla aparatury łączeniowej dotyczące miejsca jej stosowania muszą być zgodne z obowiązującymi regulacjami w ENEA Operator sp. z o.o.

4.10. Oznakowanie

Przy budowie nowych, przebudowie i remoncie istniejących linii napowietrznych SN, słupy należy wyposażać w elementy identyfikacyjne i ostrzegawcze. Na słupach wielotorowych należy dodatkowo umieścić tablice torowe.

Tablice ostrzegawcze należy umieszczać na wysokości od 2 m do 3 m nad poziomem terenu na każdej z żerdzi (1 szt./żerdź). Tablice i znaki bezpieczeństwa przeznaczone do ostrzegania o grożącym niebezpieczeństwie, do wyrażania nakazu, zakazu oraz informowaniu o zagrożeniu należy stosować wg odrębnego Standardu w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. pn. „Tablice i znaki bezpieczeństwa oraz zasady ich stosowania w ENEA Operator sp. z o.o.”

Tablice numeracyjne umieszczać na wysokości od 2 m do 3 m nad poziomem terenu nad tablicami ostrzegawczymi. Na słupach linii napowietrznych SN jednotorowych umieszczać po jednej tablicy numeracyjnej, na każdym słupie. Na słupach linii napowietrznych SN wielotorowych umieszczać odrębne tablice numeracyjne po stronie danego toru. Tablice torowe umieszczać nad tablicami numeracyjnymi po stronie danego toru. Tablice identyfikacyjne (numeracja) linii napowietrznych SN zgodnie z obowiązującymi regulacjami w ENEA Operator sp. z o.o.

Tabliczki należy mocować do słupów za pomocą taśmy stalowej nierdzewnej.

5. GWARANCJE

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

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

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

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

Gwarancja wykonania robót budowlanych oraz okres gwarancji na dostarczone elementy linii napowietrznej SN, co najmniej: 60 miesięcy od daty odbioru linii SN przy czym okres gwarancji na zabezpieczenie antykorozyjne dostarczonych konstrukcji stalowych oraz na przewody, słupy, co najmniej: 96 miesięcy od daty odbioru linii SN.

6. DOKUMENTACJA LINII NAPOWIETRZNYCH SN

6.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa dla nowo budowanych linii napowietrznych SN oraz istniejących linii napowietrznych SN w zakresie wymaganym dla wykonania przebudowy, remontu linii powinna zawierać część prawną i część techniczną.

6.1.1. Część prawna

Część prawna dokumentacji projektowej powinna zawierać:

- a) decyzje, pozwolenia, uzgodnienia wynikające z aktów prawnych obowiązujących na dzień opracowania dokumentacji projektowej,
- b) wypisy właścicieli działek z rejestru gruntów lub wydruk z elektronicznych ksiąg wieczystych, w tym zestawienie zbiorcze właścicieli działek z przypisanym odpowiednio wykazem numerów ewidencyjnych działek, z dopiskiem w przypadku ustanowionej służebności przesyłu na rzecz EOP,
- c) dokumenty potwierdzające możliwość posadowienia urządzeń linii nn i eksploatacji tych urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem (oryginały w dokumentacji przekazanej Inwestorowi),
- d) dokument potwierdzający prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane, zgodnie z wymogami prawa budowlanego,
- e) oświadczenie projektanta o jej zgodności ze Standardami. Oświadczenie obejmuje:
 - zestawienie Standardów na podstawie, których została opracowana dokumentacja,
 - zestawienie ewentualnie wydanych decyzji o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w Standardach,
 - wyszczególnienie zastosowania innych rozwiązań niż ujęte w Standardach,
 - identyfikację dokumentacji projektowej, do której oświadczenie się odnosi,
 - podpis imienny wraz z oznaczeniem uprawnień.

6.1.2. Część techniczna

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana w języku polskim i przekazana w uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o. w postaci elektronicznej i papierowej przy zachowaniu następującej liczby egzemplarzy:

- a) W przypadku, gdy dla wykonania robót budowlanych wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę albo ENEA Operator sp. z o.o. uzna za konieczne jej uzyskanie:
 - projekt budowlany w części obejmującej projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany (jeżeli wymagany): 2 egzemplarze wraz z pozwoleniem na budowę (oryginał + kopia) oraz zapis cyfrowy, jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office przekazany, np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA,
 - projekt budowlany, w zakresie projektu technicznego (jeżeli wymagany): 1 egzemplarz oraz zapis cyfrowy, jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office, a także w formacie edytowalnym CAD, w zakresie części liniowej i geodezyjnej, przekazane np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA,
 - projekt techniczny: 2 egzemplarze oraz zapis cyfrowy jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office, a także w formacie edytowalnym CAD, w zakresie części liniowej i geodezyjnej przekazane, np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA,
 - oryginały dokumentów potwierdzających możliwość posadowienia urządzeń linii i eksploatacji tych urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem, zawarte w jednym egzemplarzu, w pozostałych kopie,
 - przedmiar robót, jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office oraz w formacie edytowalnym: .ath, .xls przekazane, np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA,

- informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, w przypadkach gdy jej opracowanie jest wymagane na podstawie odrębnych przepisów, dołączona do projektu budowlanego,
- b) W przypadku, gdy dla wykonania robót budowlanych nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę:
- plany, rysunki lub inne dokumenty umożliwiające jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych podstawowych oraz uwarunkowań i dokładnej lokalizacji ich wykonywania: 3 egzemplarze oraz zapis cyfrowy, jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office przekazany, np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA,
 - przedmiar robót, jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office oraz w formacie edytowalnym: .ath, .xls przekazane, np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA.
 - projekty, pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami w tym, oryginały zgód, oświadczeń właścicieli nieruchomości (użytkowników wieczystych), zawarte w jednym egzemplarzu, w pozostałych kopie oraz zapis cyfrowy, jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office przekazany, np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA.

Kosztorys inwestorski, jako czytelny pojedynczy edytowalny plik PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office oraz w formacie edytowalnym: .ath, .xls przekazane, np. przez dysk wirtualny cloud GK ENEA, w tym jako odrębny dokument specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB), w formacie pojedynczego edytowalnego pliku PDF lub w formacie innym rozpoznawanym przez Microsoft Office.

W przypadku, gdy zamówiona dokumentacja projektowa i kosztorys inwestorski wykonane i przekazane będą w uzgodnieniu z Zamawiającym w postaci elektronicznej, na nośniku cyfrowym lub poprzez dysk wirtualny (cloud) należy dodatkowo przekazać wersje edytowalne, odpowiednio zgodnie z wytycznymi określonymi w pkt. a) i b) powyżej

6.2. Dokumentacja powykonawcza

Wymagana zawartość dokumentacji powykonawczej dla nowo budowanych linii napowietrznych SN oraz dla istniejących linii napowietrznych SN, w zakresie wymaganym dla wykonania przebudowy, remontu linii:

- a) decyzje, pozwolenia, uzgodnienia, protokoły odbiorów wynikające z aktów prawnych obowiązujących na dzień realizacji inwestycji oraz uzgodnień międzybranżowych zawartych w projekcie, dokumentacji technicznej,
- b) oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót budowlanych,
- c) oświadczenie wykonawcy, że linia została pobudowana zgodnie z technologią budowy linii kablowej oraz wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu,
- d) protokół z odbioru linii kablowej przed zasypaniem,
- e) kopia mapy projektowej z naniesionymi uzgodnionymi (przez inwestora i projektanta) zmianami, miejscami połączeń kabli (lokalizacja muf), naniesionymi przepustami, profili skrzyżowań z naniesionymi zmianami, zestawienia montażowego z naniesionymi zmianami, wniosków na zajęcie i umieszczenie urządzeń w działkach drogowych,
- f) inwentaryzacja geodezyjna linii kablowej nn i współrzędne (x,y,) obiektów elektroenergetycznych w wersji elektronicznej w postaci plików tekstowych „txt”: Opis (numer punktu, którego współrzędne opisujemy), X, Y. Między opisem/numerem i współrzędnymi należy wstawić znak przecinka, natomiast każdy

punkt współrzędnych należy oddzielić od następnego i poprzedniego wyłącznie znakiem „enter”. Części dziesiętne należy podawać po kropce.

Opis/numer powinien identyfikować kolejność współrzędnej oraz typ linii nn. Numeracja winna być zgodna z numeracją punktów na szkicu/mapie załączonej do dokumentacji. Pomiar współrzędnych geodezyjnych należy wykonać w szczególności dla punktów: skrzyżowań z drogami, posadowienia słupów (oś, fundamenty), węzłów kablowych, załamań linii, itd.

Współrzędne geodezyjne należy przekazać w układzie współrzędnych PL1992 lub 2000.

Oświadczenie geodety o wykonaniu inwentaryzacji i przedłożeniu do PODGiK,

- g) protokoły z badań odbiorczych,
- h) świadectwa, atesty, certyfikaty zastosowanych materiałów (wyłącznie w formie elektronicznej na nośniku cyfrowym),
- i) dokumenty potwierdzające uregulowanie ewentualnych rekompensat,
- j) dokumenty potwierdzające przekazanie materiałów z demontażu do ENEA Operator sp. z o.o. lub dokumenty z utylizacji,
- k) zdjęcia wybudowanych urządzeń, opisane w sposób umożliwiający ich zidentyfikowanie i właściwe przypisanie do obiektu w systemie mapowym ENEA Operator sp. z o.o.,

Zaleca się, aby wszystkie dokumenty składające się na dokumentację powykonawczą, a niebędące częścią projektu budowlanego, były zeskanowane i zapisane na nośniku cyfrowym. Dokumenty powinny być opisane w sposób umożliwiający ich identyfikację.

7. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ

ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w przedmiotowym opracowaniu pn. „Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia”, stanowiącym standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. w zakresie nowobudowanych, przebudowywanych i remontowanych linii SN.

Decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu, w tym decyzja o dopuszczeniu do stosowania słupów kratowych, rurowych, kompozytowych i drewnianych oraz dopuszczeniu dłuższej długości przęsła, sekcji odciągowej linii napowietrznej, o czym mowa odpowiednio w pkt. 4.3. i 4.1. niniejszego opracowania, na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane i ewidencjonowane będą przez właściwego Dyrektora Oddziału Dystrybucji (w przypadku zadania realizowanego na obszarze dwóch jednostek będzie miało miejsce wzajemne uzgodnienie). Przy czym, decyzję o konieczności/zasadności zastosowania anteny kierunkowej podejmuje Dyrektor Departamentu Teleinformatyki.

Wnioski zatytułowane: „Zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w opracowaniu pn. „Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia” (wersja XX.XXXX); Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o.”, uzasadniające brak możliwości zastosowania podstawowego rozwiązania lub rozwiązań technicznych przedstawionych w niniejszym opracowaniu można składać do ENEA Operator sp. z o.o. do siedziby właściwego Oddziału Dystrybucji.

8. ZAŁĄCZNIK

Załącznik stanowiący integralną część opracowania:

- Załącznik nr 1 - Album słupów z łącznikami typu uchylnego lub głowicami kablowymi dla linii napowietrznych jednotorowych średniego napięcia z przewodami gołymi oraz w osłonie
- Załącznik nr 2 - Album słupów z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim bez/oraz z układem telemechaniki dla linii napowietrznych jednotorowych średniego napięcia z przewodami gołymi oraz w osłonie
- Załącznik nr 3 - Album słupów z łącznikami budowy zamkniętej sterowanymi radiowo, w tym z głowicami kablowymi dla linii napowietrznych jednotorowych średniego napięcia z przewodami gołymi oraz w osłonie

**Załącznik nr 1 do Standardu w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.
dotyczącego elektroenergetycznych linii napowietrznych średniego napięcia**

**ALBUM SŁUPÓW Z ŁĄCZNIKAMI
TYPU UCHYLNEGO LUB GŁOWICAMI KABLOWYMI
DLA LINII NAPOWIETRZNYCH JEDNOTOROWYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA Z PRZEWODAMI
GOŁYMI ORAZ W OSŁONIE**

luty 2026 r.

SPIS TREŚCI
I. OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 4
2.	Podstawowe dane techniczne	str. 4
3.	Oznaczenia	str. 6
4.	Wskazówki lokalizacji słupów z łącznikami	str. 6
5.	Głowice kablowe	str. 7
6.	Ochrona od przepięć i odgromowa	str. 7
7.	Uziemienia słupów	str. 7
8.	Typy i konstrukcje fundamentów	str. 7
9.	Konstrukcje stalowe	str. 8
10.	Transport elementów i technologia montażu	str. 8
10.1.	Montaż słupów	str. 8

II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW
str. 9
- AFL-6 35(50) AFL-6 70(50) UKŁAD TRÓJKĄTNY
str. 10
1. Słup krańcowy Kg z głowicami kablowymi
str. 11

1.1. Słup krańcowy Kg - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

1.2. Uzbrojenie słupa Kg z głowicami kablowymi

1.3. Uzbrojenie słupa Kg z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów,

2. Słup odporowy Og i odporowo-narożny ONg z głowicami kablowymi
str. 15

2.1. Słup odporowy Og i odporowo-narożny ONg - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

2.2. Uzbrojenie słupa Og i ONg z głowicami kablowymi

2.3. Uzbrojenie słupa Og i ONg z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów.

3. Słup krańcowy Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN
str. 19

3.1. Słup krańcowy Kgr - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

3.2. Uzbrojenie słupa Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN

3.3. Uzbrojenie słupa Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN - zestawienie materiałów.

4. Słup odporowy Ogr i odporowo-narożny ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN
str. 23

4.1. Słup odporowy Ogr i odporowo-narożny ONgr - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

4.2. Uzbrojenie słupa Ogr i ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN

4.3. Uzbrojenie słupa Ogr i ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN - zestawienie materiałów.

- AFL-6 70(50) UKŁAD PŁASKI
str. 27
5. Słup krańcowy Kg z głowicami kablowymi
str. 28

5.1. Słup krańcowy Kg - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

5.2. Uzbrojenie słupa Kg z głowicami kablowymi

5.3. Uzbrojenie słupa Kg z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów.

6. Słup odporowy Og i odporowo-narożny ONg z głowicami kablowymi	str. 32
6.1. Słup odporowy Og i odporowo-narożny ONg - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
6.2. Uzbrojenie słupa Og i ONg z głowicami kablowymi	
6.3. Uzbrojenie słupa Og i ONg z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów.	
7. Słup krańcowy Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN	str. 36
7.1. Słup krańcowy Kgr - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
7.2. Uzbrojenie słupa Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN	
7.3. Uzbrojenie słupa Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN - zestawienie materiałów.	
8. Słup odporowy Ogr i odporowo-narożny ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN	str. 40
8.1. Słup odporowy Ogr i odporowo-narożny ONgr - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
8.2. Uzbrojenie słupa Ogr i ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN	
8.3. Uzbrojenie słupa Ogr i ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN - zestawienie materiałów.	
- PRZEWODY W OSŁONIE, PAS 50-120 UKŁAD PŁASKI	str. 44
9. Słup krańcowy Kg z głowicami kablowymi	str. 45
9.1. Słup krańcowy Kg - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
9.2. Uzbrojenie słupa Kg z głowicami kablowymi	
9.3. Uzbrojenie słupa Kg z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów.	
10. Słup odporowy Og i odporowo-narożny ONg z głowicami kablowymi	str. 49
10.1. Słup odporowy Og i odporowo-narożny ONg - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
10.2. Uzbrojenie słupa Og i ONg z głowicami kablowymi	
10.3. Uzbrojenie słupa Og i ONg z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów.	
11. Słup krańcowy Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN	str. 53
11.1. Słup krańcowy Kgr - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
11.2. Uzbrojenie słupa Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN	
11.3. Uzbrojenie słupa Kgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN - zestawienie materiałów.	
12. Słup odporowy Ogr i odporowo-narożny ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RN, RUN	str. 57
12.1. Słup odporowy Ogr i odporowo-narożny ONgr - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
12.2. Uzbrojenie słupa Ogr i ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN	
12.3. Uzbrojenie słupa Ogr i ONgr z głowicami kablowymi i rozłącznikiem RUN, RN - zestawienie materiałów.	

III.	KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH	str. 61
1.	Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 1	str. 62
2.	Łańcuch odciągowy ŁOi - wykonanie 2	str. 63
3.	Łańcuch odciągowy ŁO2 - wykonanie 1	str. 64
4.	Łańcuch odciągowy ŁO2i - wykonanie 2	str. 65
5.	Zawieszenie przelotowe mostka ZPM/1, ZPM/2	str. 66
6.	Przykład zamocowania głowic kablowych	str. 67
7.	Zamocowanie kabla na słupie	str. 68
8.	Zamocowanie kabla na słupie - szczegóły mocowania	str. 69
9.	Połączenie uziemienia	str. 70
10.	Połączenie mostka i odgałęzienia	str. 71
11.	Zaciski odgałęźne rozłączalne	str. 72
12.	Przykłady wykonania mostków rozłączalnych	str. 73
13.	Fundamenty prefabrykowane SFP i SP	str. 74
14.	Przykład zastosowania ZUO-CH zestawu do uziemiaczy przenośnych	str. 76
15.	Przykład zastosowania rozłącznika wyposażonego w taśmę elastyczną	str. 77
16.	Przykład zastosowania rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w taśmę elastyczną	str. 78
17.	Przykład zastosowania rozłącznika wyposażonego w kolumny stałe	str. 79
18.	Przykład zastosowania rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w kolumny stałe	str. 80
19.	Przykład zamocowania rozłącznika z komorami gaszącymi na słupie z przewodami gołymi w układzie płaskim	str. 81
20.	Przykład zamocowania rozłącznika z komorami gaszącymi na słupie z przewodami gołymi w układzie trójkątnym	str. 82
21.	Przykład zamocowania rozłącznika z komorami gaszącymi na słupie z przewodami w osłonie - PAS	str. 83
22.	Połączenie skręcane do SFP i SP	4-079-65a
23.	Element ESP-1	4-249-7b
24.	Element ESP-2	4-249-8a
25.	Element ESP-4	4-249-10a
26.	Element ESP-7	4-249-13
27.	Poprzecznik odporowy PO-33a	3-385-10a
28.	Poprzecznik odporowy odporowo-narożny PON-51	3-340-4
29.	Poprzecznik odporowo-narożny PON-4/E	3-766-16
30.	Konstrukcja do głowic kablowych KG-1/1M	3-316-16a
31.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-8/M	3-316-20c
32.	Objemki OB.-8, OB-10, OB-11, OB.-13	4-029-27d
33.	Zestaw do uziemiaczy przenośnych ZU-CH	4-822-1
34.	Zestaw do uziemiaczy przenośnych ZUO-CH	4-822-2
35.	Element do izolatora EI-2	4-124-25a
36.	Złącze elastyczne ZE-1/E, ZE-2/E	4-766-34

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są słupy funkcyjne na żerdziach wirowanych z głowicami kablowymi i rozłącznikami dla jednotorowych napowietrznych linii średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi AFL-6 35, 50, 70 mm² w układzie trójkątnym i AFL-6 50, 70 mm² w układzie płaskim oraz z przewodami w osłonie (system PAS) 50-120 mm² w układzie płaskim.

W albumie ujęto rozwiązania słupów:

- z głowicami kablowymi,
- z głowicami kablowymi i rozłącznikami typu uchylnego sterowanymi ręcznie.

Instalowanie ww. aparatury przewidziano na słupach, krańcowych, odporowych i odporowo – narożnych.

Zamocowanie łączników rozwiązano wyłącznie w wariacie - pod przewodami linii SN.

Przy doborze łączników, głowic kablowych i ograniczników przepięć, należy zwracać uwagę na ich przystosowanie do odpowiedniej strefy zabrudzeniowej wg zaleceń producentów.

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcia znamionowe:

linii: 15 kV i 20 kV
izolacji: 24 kV

Przewody robocze:

AFL-6 35 mm², AFL-6 50 mm², AFL-6 70 mm² - w układzie trójkątnym
AFL-6 50 mm², AFL-6 70 mm², PAS 50-120 mm² - w układzie płaskim

Żerdzie:

strunobetonowe wirowane o klasie wytrzymałości i ekspozycji,
zgodnej z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o.o.

Maksymalny dopuszczalny naciąg podstawowy przewodów dla poszczególnych typów żerdzi oraz poprzeczników:

Maksymalny dopuszczalny naciąg przewodów dla przyjętych w opracowaniu żerdzi podano w tablicy 1, a dla poprzeczników w tablicy 2, dla linii projektowanych wg normy PN-EN 5100-1. Dla słupów linii PAS, projektowanych zgodnie z PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2:22:2016, naciągi przewodów dobierać tak aby nie przekroczyły siły użytkowej przyjętych w opracowaniu żerdzi.

Tablica 1. Maksymalne naprężenia i naciągi przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy	Naprężenie podstawowe	Naciąg podstawowy na 1 przewód	Naciąg podstawowy na 3 przewody	Wymagana siła użytkowa żerdzi
	mm ²	MPa	daN	daN	kN
AFL-6	35	≤ 100	≤ 400	≤ 1200	15
AFL-6	50	≤ 110	≤ 625	≤ 1875	20
AFL-6	70 i 70/1	≤ 90	≤ 704	≤ 2110	25
PAS	50	≤ 75	≤ 391	≤ 1158	15
PAS	70	≤ 60	≤ 443	≤ 1329	15
PAS	70	≤ 75	≤ 554	≤ 1662	20
PAS	120	≤ 60	≤ 720	≤ 2160	25

Tablica 2. Poziome dopuszczalne obciążenie poprzeczników

Poprzecznik	Dopuszczalne poziome obciążenie poprzecznika, kN	Typ przewodu	Układ przewodów
PO-33a	≤ 21,1	AFL-6 35÷70	trójkątny
PON-51	≤ 21,1	AFL-6 50÷70	płaski
PON-4/E	≤ 21,6	PAS 50÷120	płaski

Typy łączników: rozłączniki RUN, RN typu uchylnego, z napędem ręcznym.

Typy słupów: K, O, ON,

UWAGA: siłę użytkową żerdzi dla słupów typu: O, ON i K ujętych w niniejszym albumie, dobierać na pełny naciąg przewodów linii - wg tablicy 1.

Typy żerdzi: strunobetonowe wirowane E, o długości 13,5m, 15m i nośności 15kN, 20kN i 25kN,

Typy fundamentów: prefabrykowane typu SFP i SP dobrane dla gruntu o małej nośności.

Izolacja: izolatory wiszące i stojące kompozytowe, zgodne ze standardem ENEA Operator

Strefy klimatyczne: W I, W II – obciążenia wiatrem,
S I, S II, S Ia, S IIa – obciążenia sadzią.

Strefy zabrudzeniowe: I, II, III.

Zakres temperatur montażu: -5°C do +40°C lub wg zaleceń producentów.

Wysokość nad poziomem morza: do 1000 m

Podstawa opracowania:

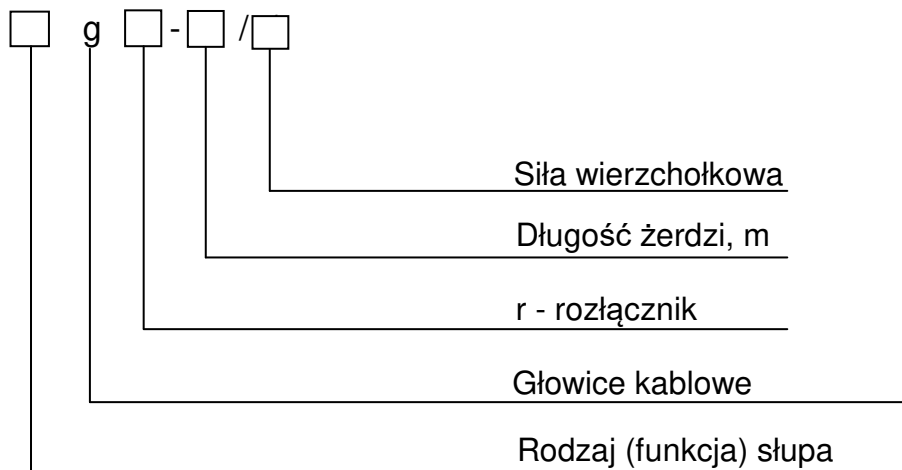
Normy: PN-EN 5100-1:1998, N SEP-E-003, słupy linii PAS spełniają ponadto warunki normy PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016.

Albumy typizacyjne: LSN 35(50) układ trójkątny, LSN 70(50) układ trójkątny,
LSN 70(50) układ płaski LSNi 50-120 układ płaski.

3. OZNACZENIA

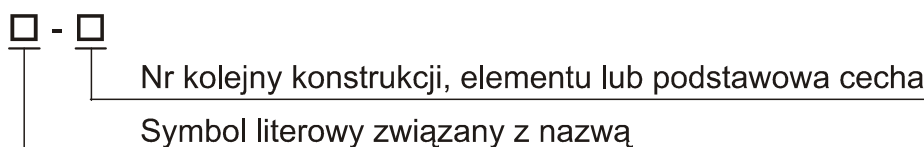
Oznaczenia słupów przyjęto zgodnie z ich funkcją:

- O - odporowy
- ON - odporowo-narożny
- K - krańcowy



Przykład: Kgr-15/20 - słup krańcowy z głowicami kablowymi i rozłącznikiem na żerdzi wirowanej o długości 15m i dopuszczalnym obciążeniu 20kN

Konstrukcje i elementy stalowe oznaczono symbolami literowymi związanymi z nazwą lub podstawową cechą oraz liczbą charakteryzującą kolejną konstrukcję:



Przykład: KG-1/M - konstrukcja do głowic kablowych o numerze 1, do mocowania na słupie mocnym

4. WSKAZÓWKI LOKALIZACJI SŁUPÓW Z ŁĄCZNIKAMI

Usytuowanie słupów z łącznikami typu uchylnego z napędem ręcznym, powinno gwarantować łatwy dojazd oraz swobodny dostęp do słupa. Zaleca się, aby lokalizować je w pobliżu ogólnodostępnych dróg, poza miejscami ogrodzonymi, terenami zalewowymi, miejscami składowisk itp.

5. GŁOWICE KABLOWE

Zawarte w albumie rozwiązania słupów dostosowane są do głowic kablowych umożliwiających zakończenie kabli jednożyłowych.

6. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ I ODGROMOWA

Ochronę od przepięć należy wykonać zgodnie z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o. o. Należy stosować ograniczniki przepięć beziskiernikowe o prądzie wyładowczym 8/20 μ s min. 10kA w osłonie z gumy silikonowej LSR lub HTV, z odłącznikiem i osłoną zacisku liniowego, dobrane odpowiednio do warunków elektrycznych panujących w poszczególnych typach sieci. Ochronę od przepięć i odgromową wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

7. UZIEMIENIA SŁUPÓW

Należy stosować rozwiązania określone w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczącym doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci SN.

8. TYPY I KONSTRUKCJE FUNDAMENTÓW

Do posadowienia słupów przewidziano fundamenty SFP i SP - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu PS, skręcanych elementami stalowymi. Fundament SFP przystosowany jest do jednokierunkowego obciążenia słupa, a w przypadku występującego jednocześnie obciążenia słupa w kierunku prostopadłym (słupy odporowo-narożne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypywane są gruntem rodzimym. Zwraca się uwagę, aby odległość górnej płyty fundamentu od powierzchni ziemi, wynosiła min. 0,5m. Fundamenty i posadowienie słupów wykonywać zgodnie z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o.o., stosując elementy prefabrykowane z betonu o wskazanej w Standardzie klasie wytrzymałości i ekspozycji.

9. KONSTRUKCJE STALOWE

Rysunki do wykonania konstrukcji stalowych, zawierające szczegółowe zasady wykonania oraz wymagania stawiane konstrukcjom stalowym, ujętych w zestawieniach materiałów słupa zawarte są w tomach konstrukcyjnych albumów typizacyjnych wymienionych w punkcie 2 oraz w zestawieniach materiałów słupów,

Konstrukcje należy zabezpieczać antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową, zgodnie z normą PN EN ISO 1461:2011. Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2009 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: „Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane ogniowo. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu. Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem od konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998, tablica 12 i N SEP-E-003 oraz w przypadku linii PAS (przewody w osłonie) zgodnie z PN-EN 50341-2-22.

10. TRANSPORT ELEMENTÓW I TECHNOLOGIA MONTAŻU

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić wg warunków technicznych i zaleceń producenta.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez inwestora,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii.

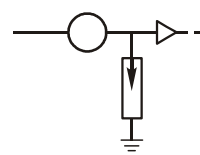
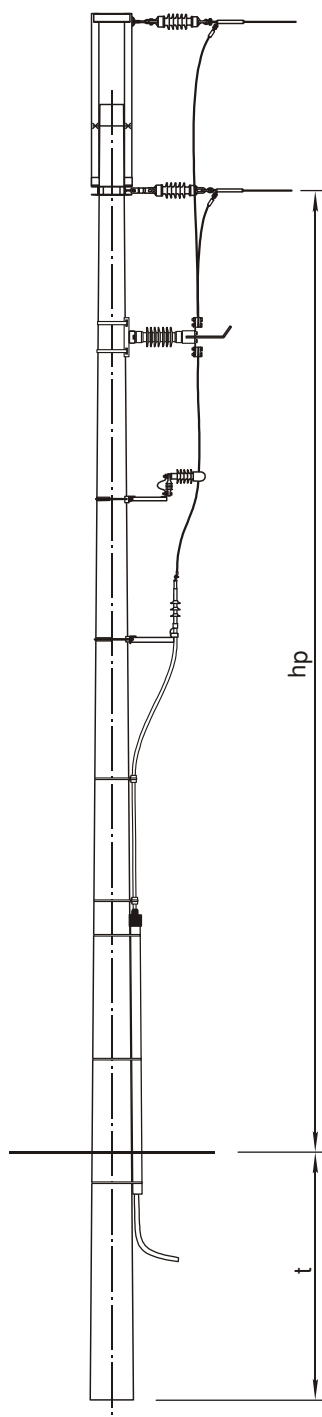
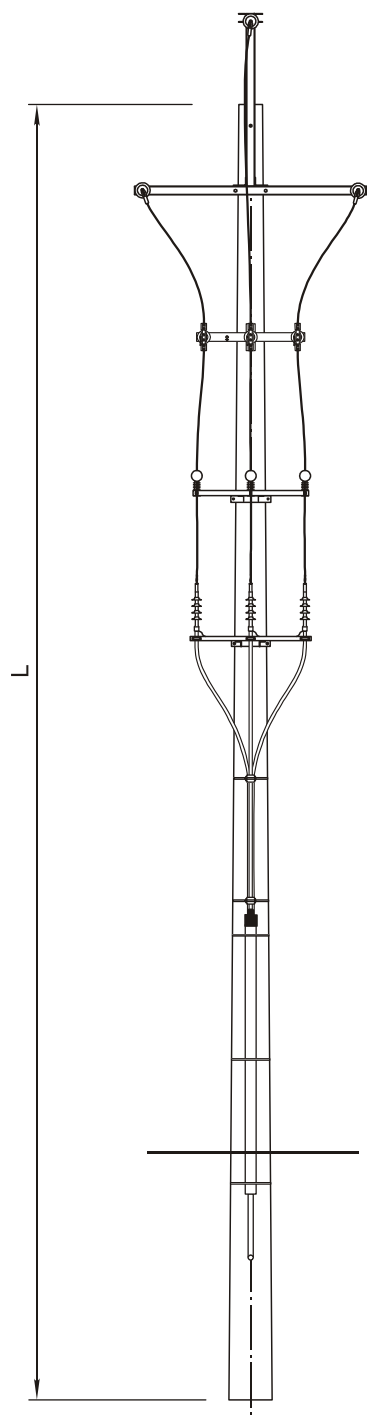
10.1. MONTAŻ SŁUPÓW

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi ujęte w rozwiązaniu słupa konstrukcje, elementy uziemienia i elementy fundamentu. Zmontowany słup zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie.

W przypadku fundamentu SFP nie wymagającego betonowania, którego wykop zasypywany jest odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe na słupach oraz ich obciążenie zawieszeniem i naciągami przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa.

II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW

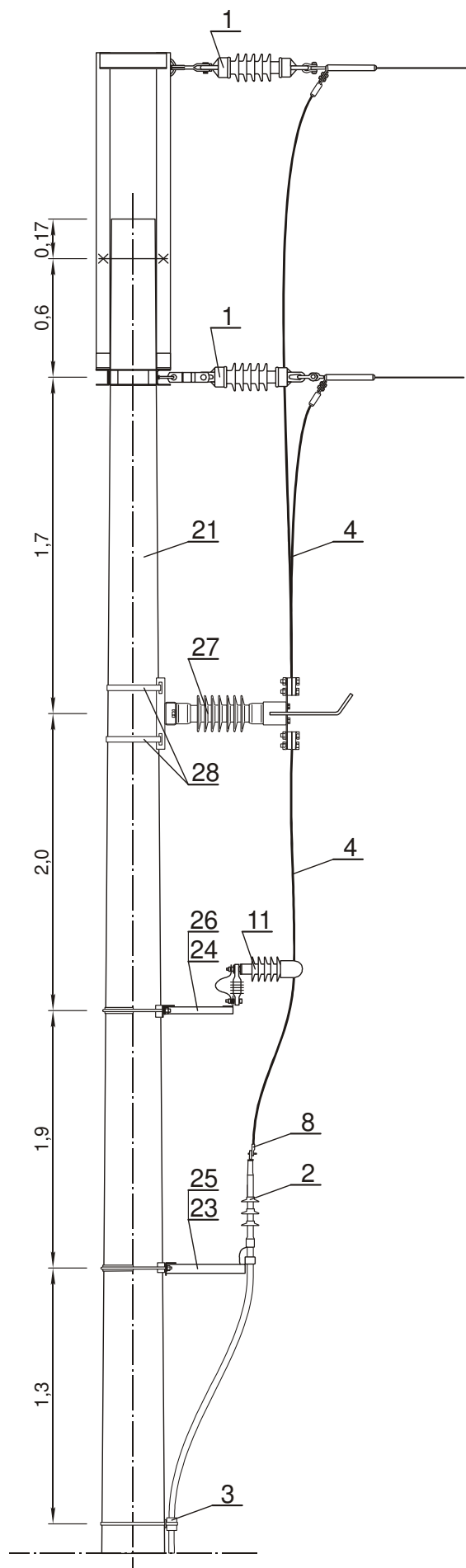
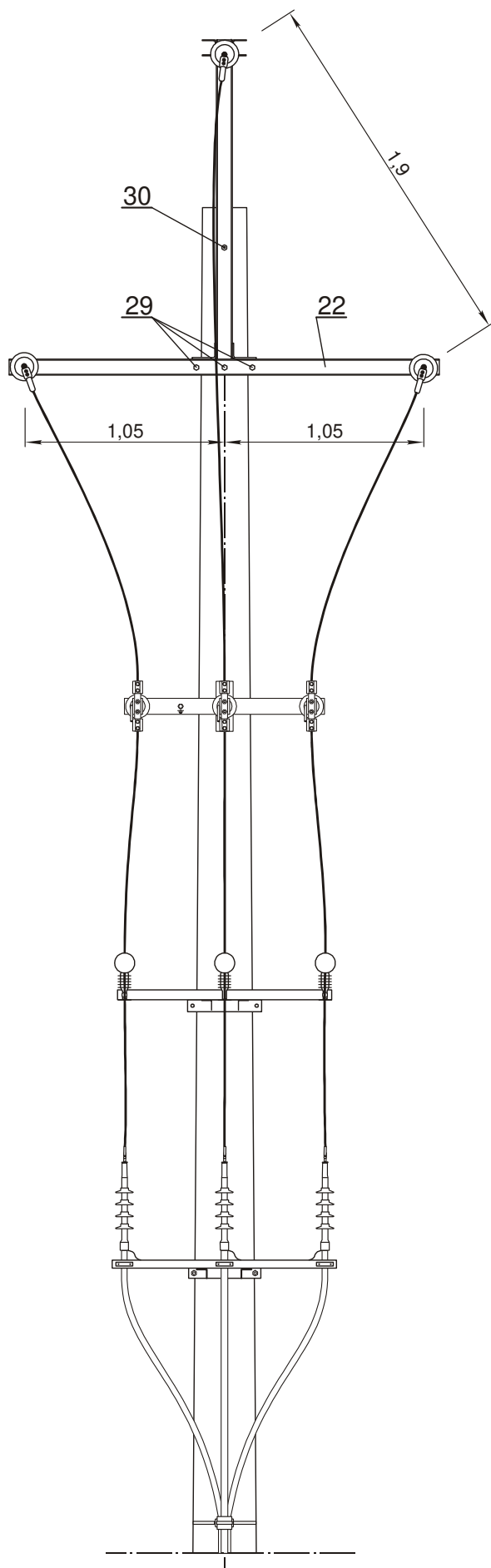
AFL-6 35(50) AFL-6 70(50)
UKŁAD TRÓJKĄTNY



$\frac{1}{Kg - 15/20}$

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
Kg, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	9,9
					SFP122	2,7	10,0
				15	SFP111	2,9	11,3
					SFP122	2,7	11,5
Kg, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
Kg, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2



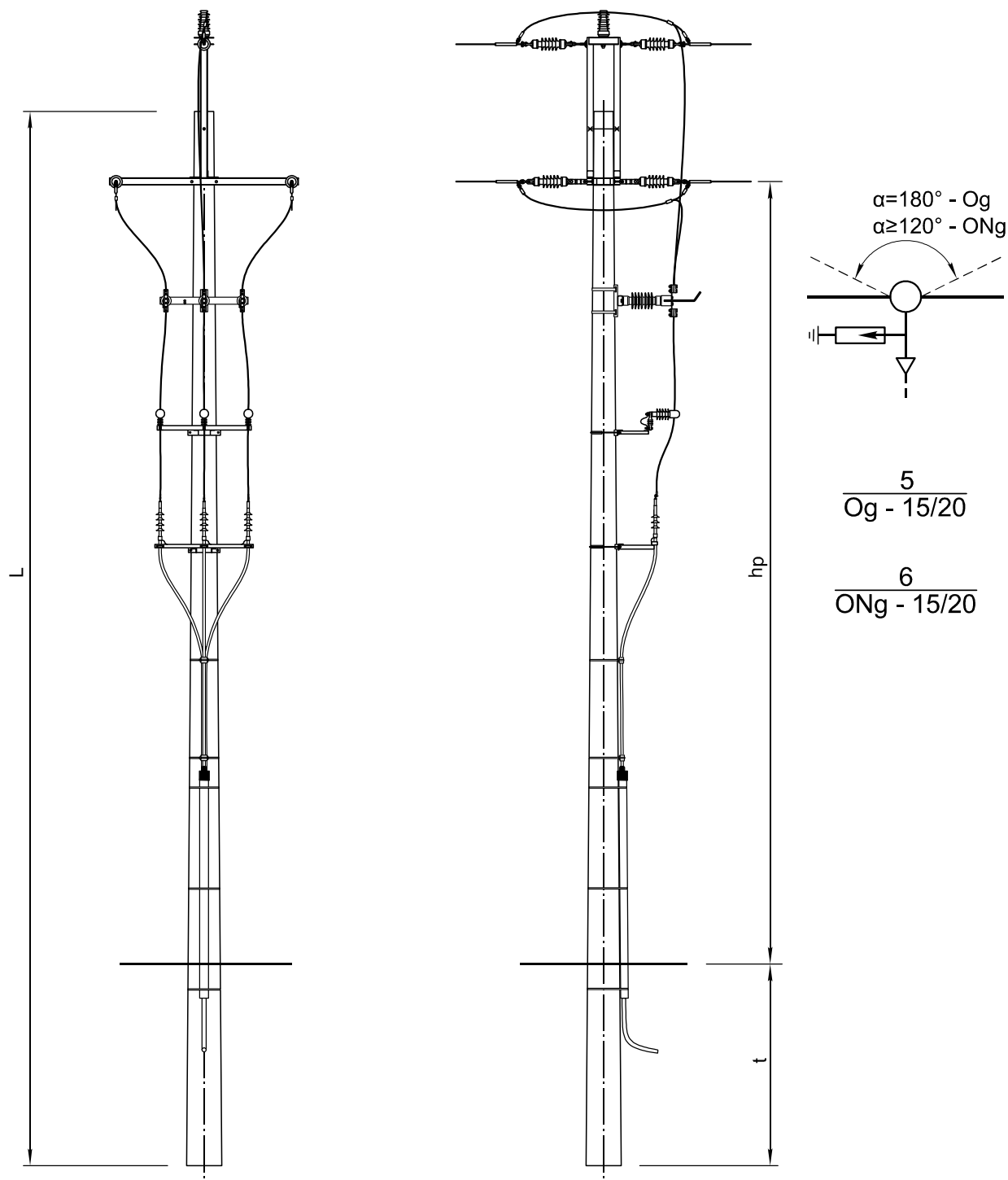
30	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
29		M16x500	3	szt.		0,9	
28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką	☐	2	kpl.	☐	☐	Do ZU-CH
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZU-CH	1	szt.	☐	☐	
26	Objemka	OB-10	2	szt.	rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25		OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-20c	6,0	
23	Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1M	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowy	PO-33a	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	1	szt.	☐	☐	AFL-6 70
						☐	AFL-6 50
						☐	AFL-6 35
						☐	

KONSTRUKCJE

14	Fundament prefabrykowany	SFP133 SFP122 SFP111	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 12
13	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
12	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.		☐	
11	Ograniczniki przepięć	☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
10	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	☐	
9	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
8	Końcówka kablowa Al do M12	☐	3	szt.	☐	☐	Do poz. 4
7	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 5
6	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 5	☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
5	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70 z przewodami w osłonie 70, mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
4	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	10	m	☐	☐	
3	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	☐	
2	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 64	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT
AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

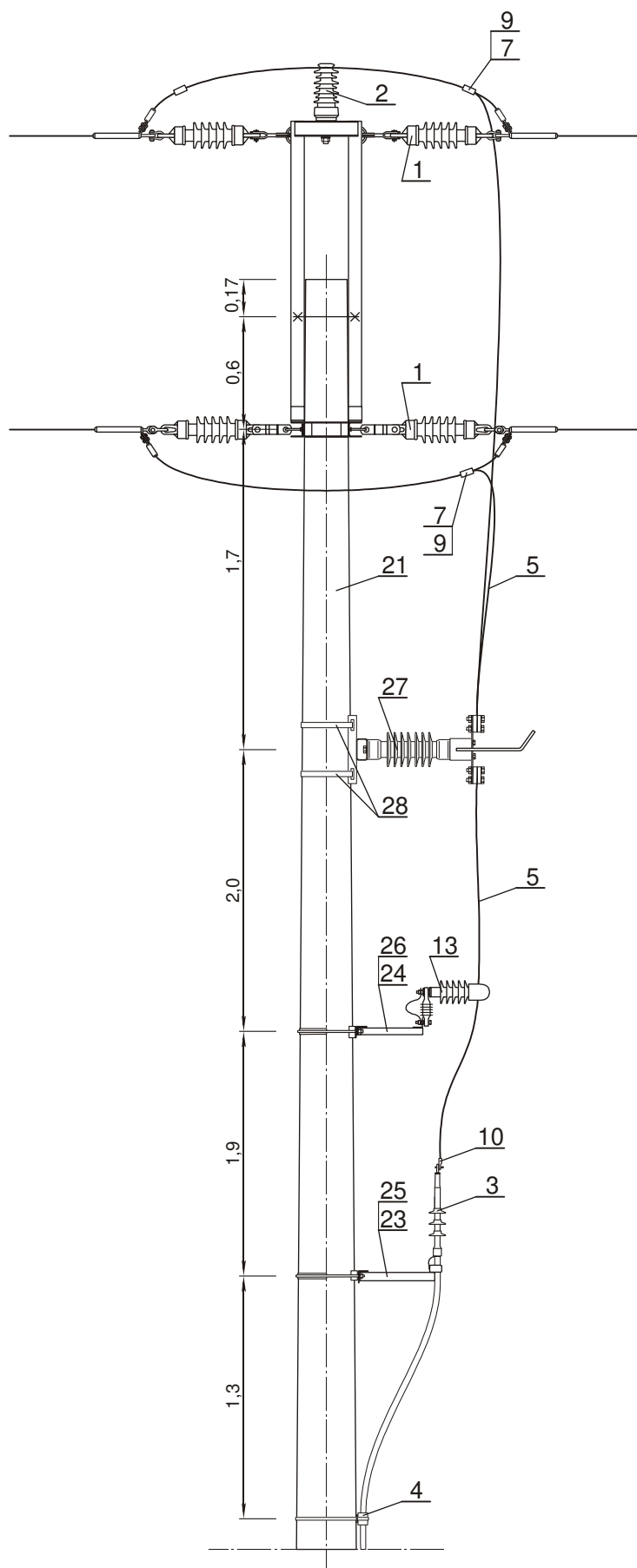
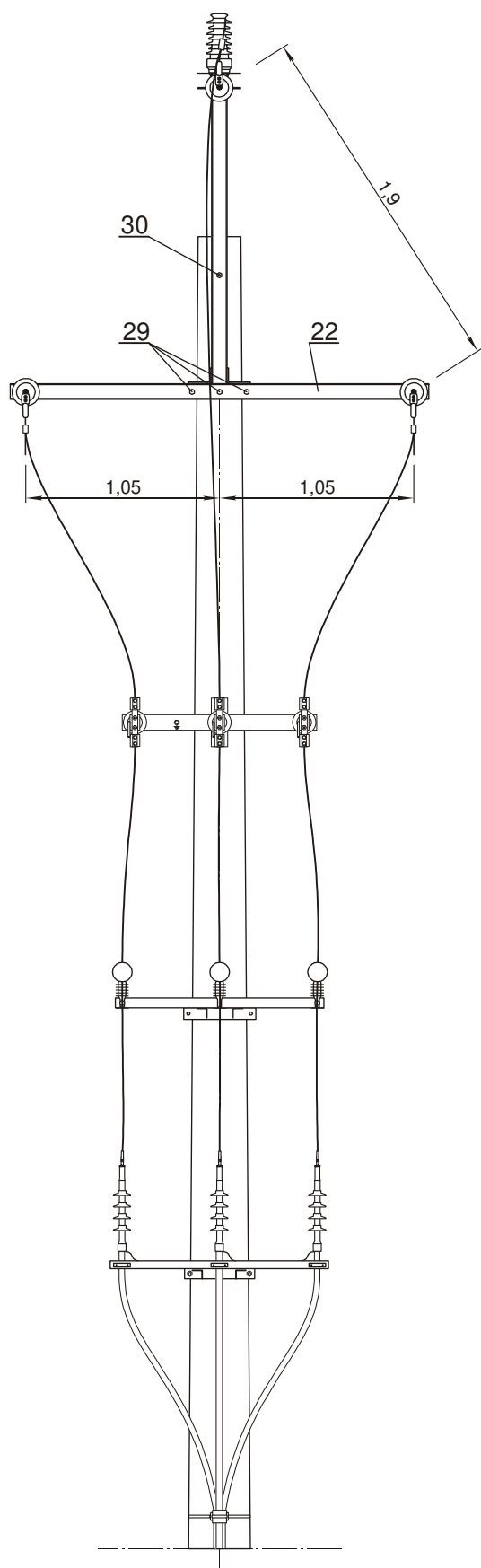
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Og, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	9,9
					SFP122	2,7	10,0
				15	SFP111	2,9	11,3
					SFP122	2,7	11,5
Og, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
			SFP133		2,7	11,5	
			Og, AFL - 6 70	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133
15	SFP133					3,0	11,2

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
ONg, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	9,9
					SFP122+SP22	2,7	10,0
				15	SFP111+SP11	2,9	11,3
					SFP122+SP22	2,7	11,5
ONg, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	9,6
					SFP122+SP22	2,8	9,9
					SFP133+SP33	2,7	10,0
				15	SFP122+SP22	2,9	11,3
				SFP133+SP33	2,7	11,5	
			2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	9,9
15	SFP133+SP33			3,0	11,2		



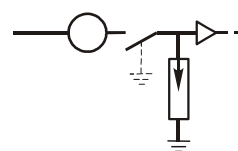
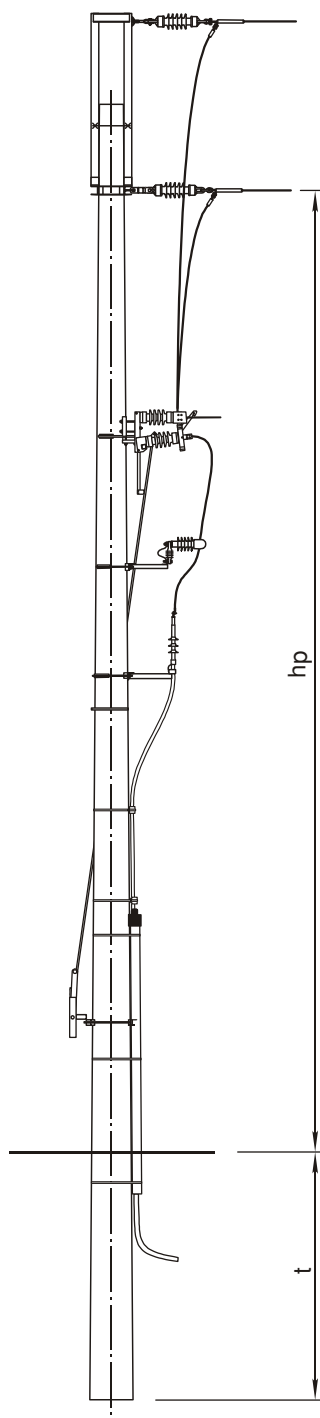
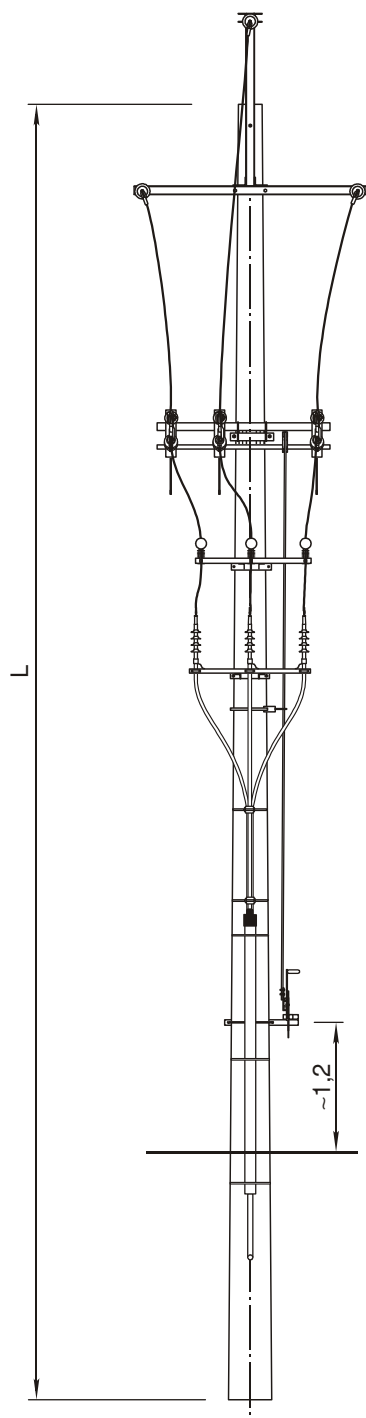
30	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
29		M16x500	3	szt.		0,9	
28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką	□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZU-CH	1	szt.	□	□	
26	Objemka	OB-10	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25		OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII rys. 3-316-20c	6,5	
23	Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzącznik odporowy	PO-33a	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25 E-13,5/20 E-15/20 E-13,5/15 E-15/15	1	szt.	□	AFL-6 70
							AFL-6 50
							AFL-6 35

KONSTRUKCJE

15	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 74	□	Dobór wg str. 16 * SP□ dla ONg
14	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
13	Ograniczniki przepięć	□	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	□	
12	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	□	
11	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
10	Końcówka kablowa Al do M12	□	3	szt.	□	□	Do poz. 5
9	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 7
8	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 7	□	3	kpl.	str. 73	□	Do połączenia odgałęzienia
7	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70 z przewodami w osłonie 70, mm ²	□	3	szt.	str. 71	0,3	
6	Zacisk odgałęźny do przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70	□	6	szt.	str. 71	0,06	Do połączenia mostków
5	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	□	10	m	□	□	
4	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	□	
3	Głowice napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 67
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	1	kpl.	str. 66	□	
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 64	□	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	□	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT
AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

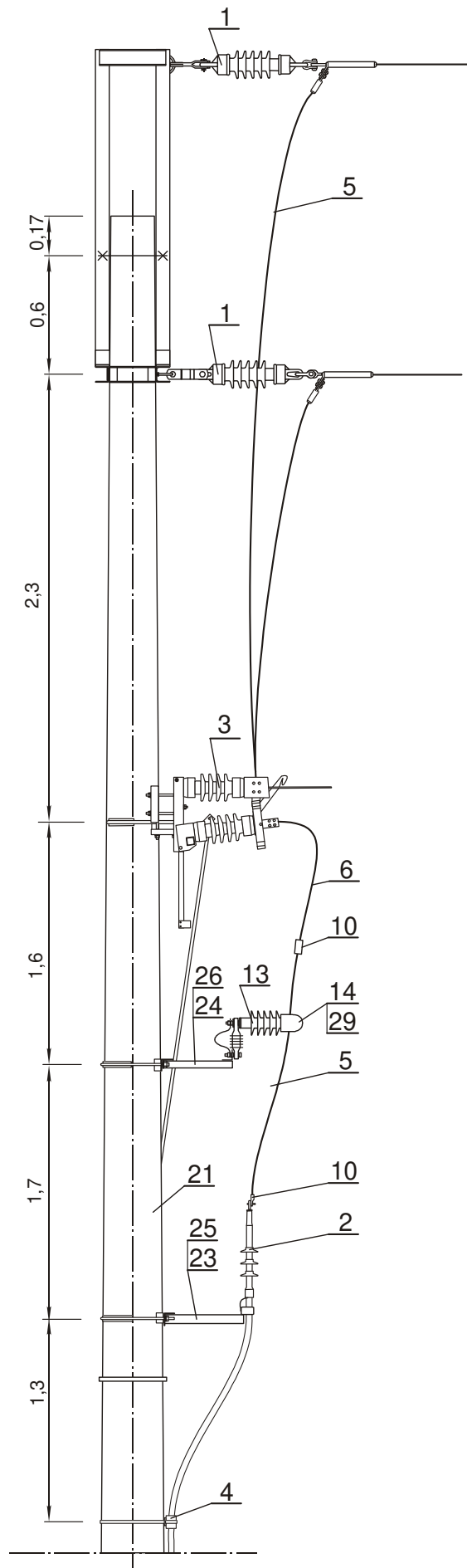
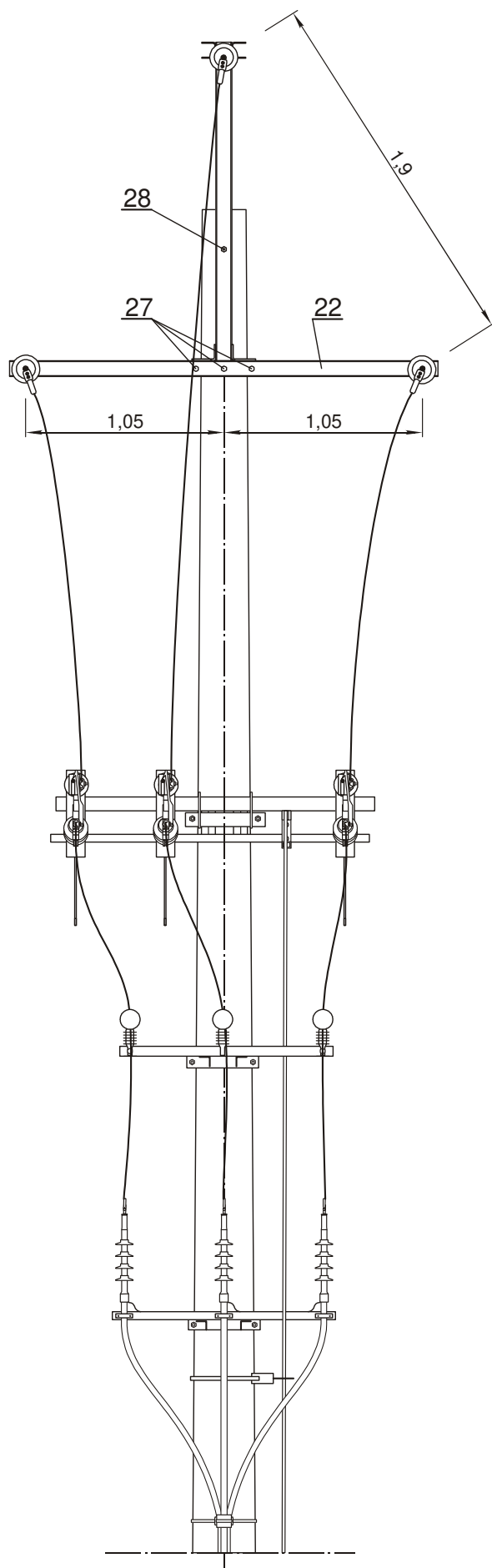
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



$\frac{2}{Kgr - 15/20}$

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Kgr, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	9,9
					SFP122	2,7	10,0
				15	SFP111	2,9	11,3
					SFP122	2,7	11,5
Kgr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
			SFP133		2,7	11,5	
			Kgr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133
15	SFP133					3,0	11,2



29	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		☐	3	kpl.	☐	☐	Do ZUO-CH
28	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
27			M16x500	3	szt.		0,9	
26	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,0	KOG-8/M
25			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-316-20c	6,0	stosować w przypadku RUN
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowy		PO-33a	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	☐	☐	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50
			E-13,5/15, E-15/15					AFL-6 35

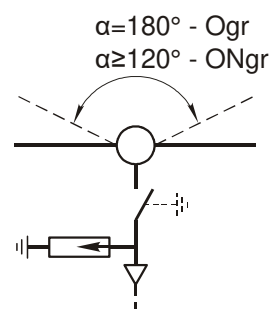
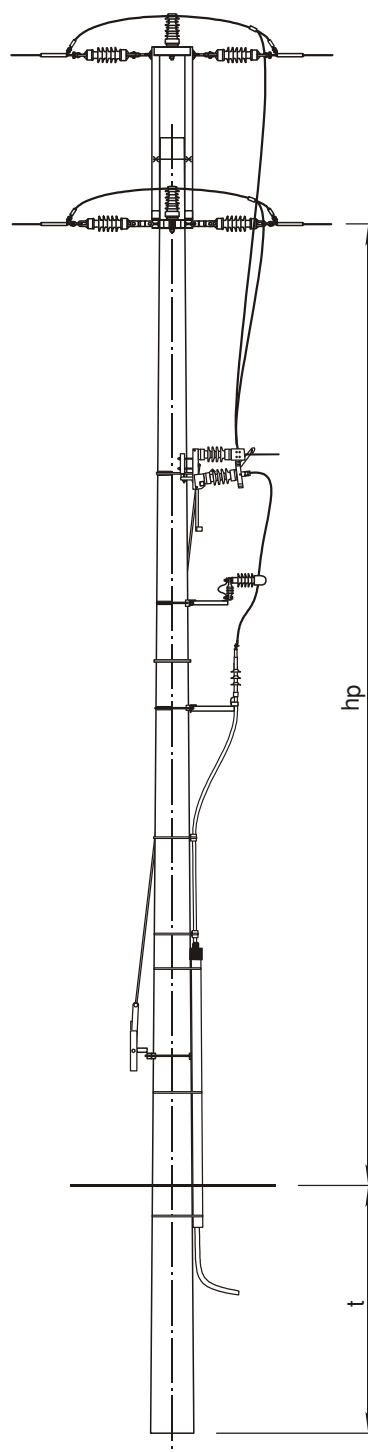
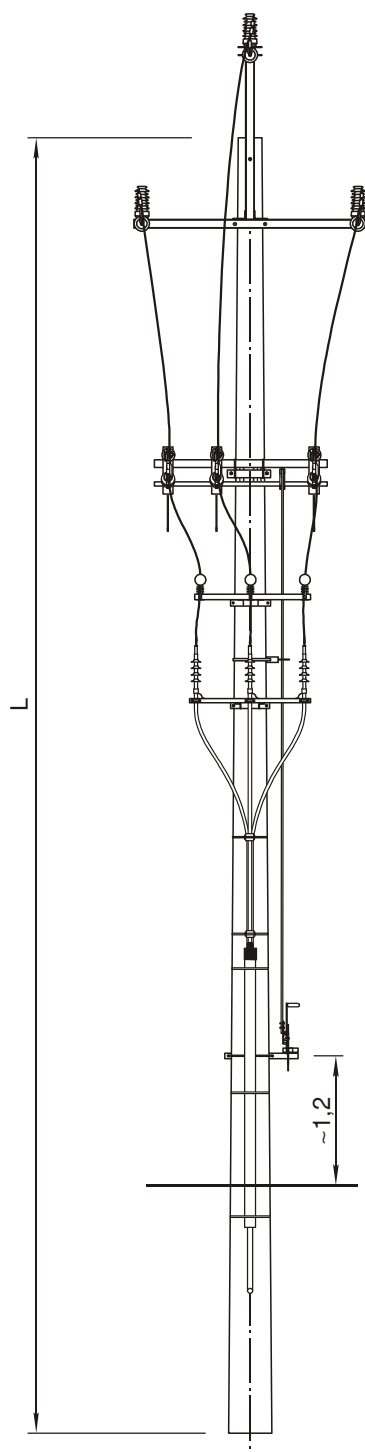
KONSTRUKCJE

17	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 20
		SFP122					
		SFP111					
16	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
15	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.		☐	
14	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	str. 76	☐	stosować w przypadku RN
13	Ograniczniki przepięć	☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
12	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	☐	
11	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
10	Końcówka kablowa Al do M12	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 5
9	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 7
8	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 7	☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
7	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ² ,	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
6	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 3) lub stosować łączniki wg str. 77 ÷ str. 80	ZE-1/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0 0,7	Do przew. poz. 5
5	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
4	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	☐	
3	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym	RUN□	1	szt.	str. 84	☐	Zgodny ze Standardem ENEA Operator
		RN□					
2	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 64	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



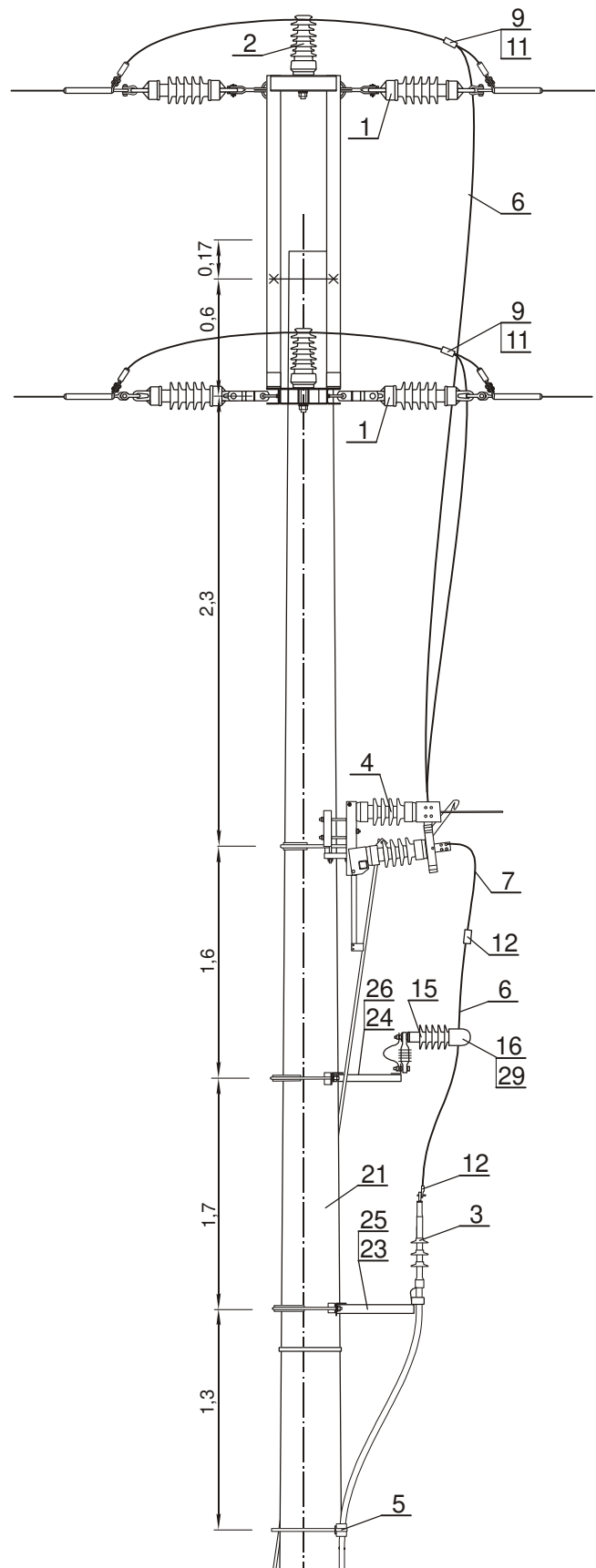
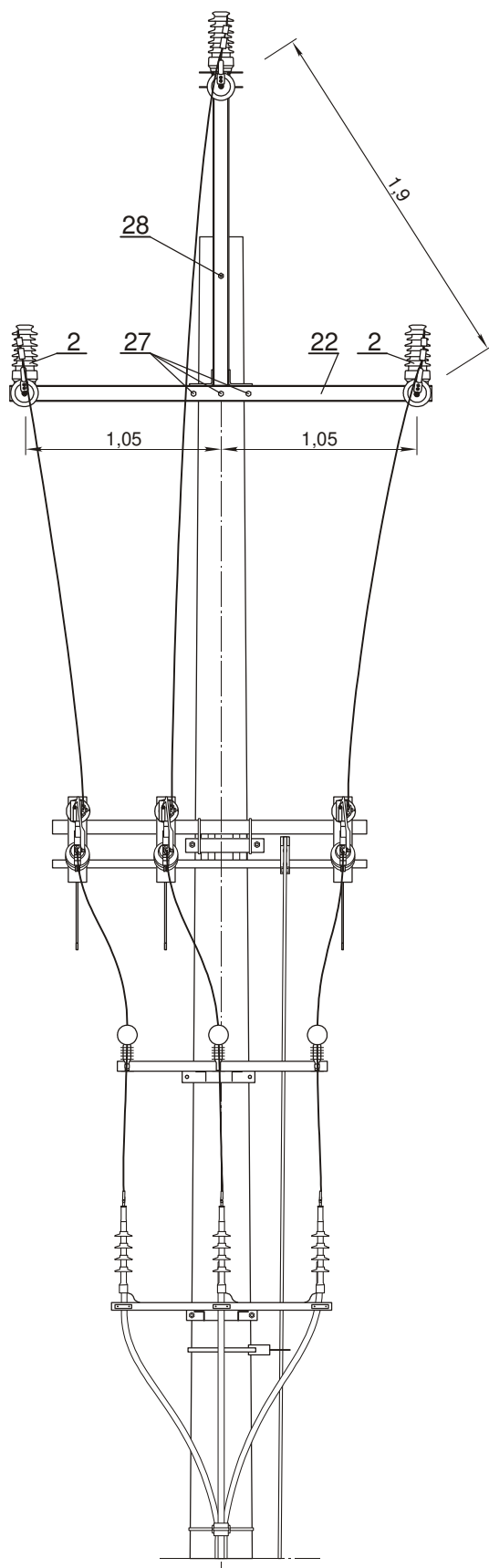
7
Ogr - 15/20

8
ONgr - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
Ogr, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	9,9
				15	SFP122	2,7	10,0
					SFP111	2,9	11,3
					SFP122	2,7	11,5
Ogr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
Ogr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
ONgr, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	9,9
					SFP122+SP22	2,7	10,0
				15	SFP111+SP11	2,9	11,3
					SFP122+SP22	2,7	11,5
ONgr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	9,6
					SFP122+SP22	2,8	9,9
					SFP133+SP33	2,7	10,0
				15	SFP122+SP22	2,9	11,3
			SFP133+SP33		2,7	11,5	
			ONgr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133+SP33
15	SFP133+SP33					3,0	11,2



29	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	3	kpl.	□	□	Do ZUO-CH
28	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
27			M16x500	3	szt.		0,9	
26	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,0	KOG-8/M
25			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-20c	6,5	stosować w przypadku RUN
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowy		PO-33a	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50
			E-13,5/15, E-15/15					AFL-6 35

KONSTRUKCJE

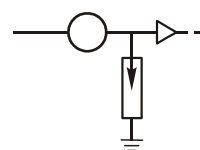
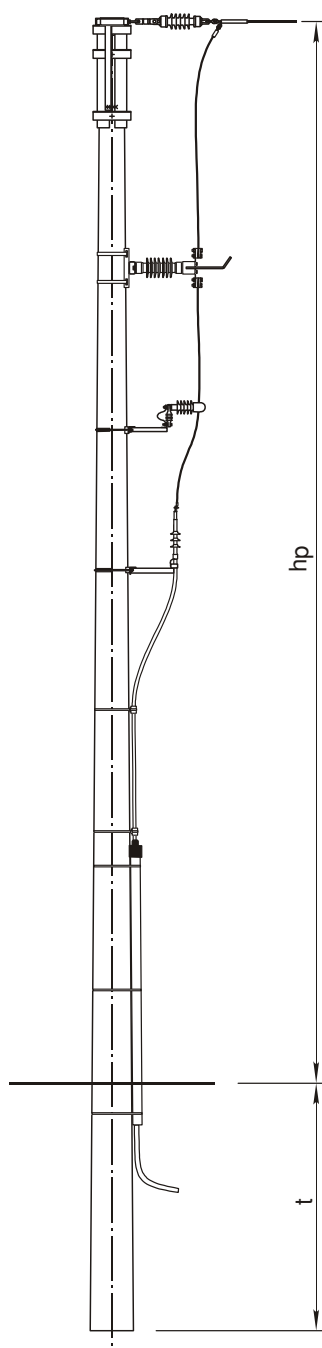
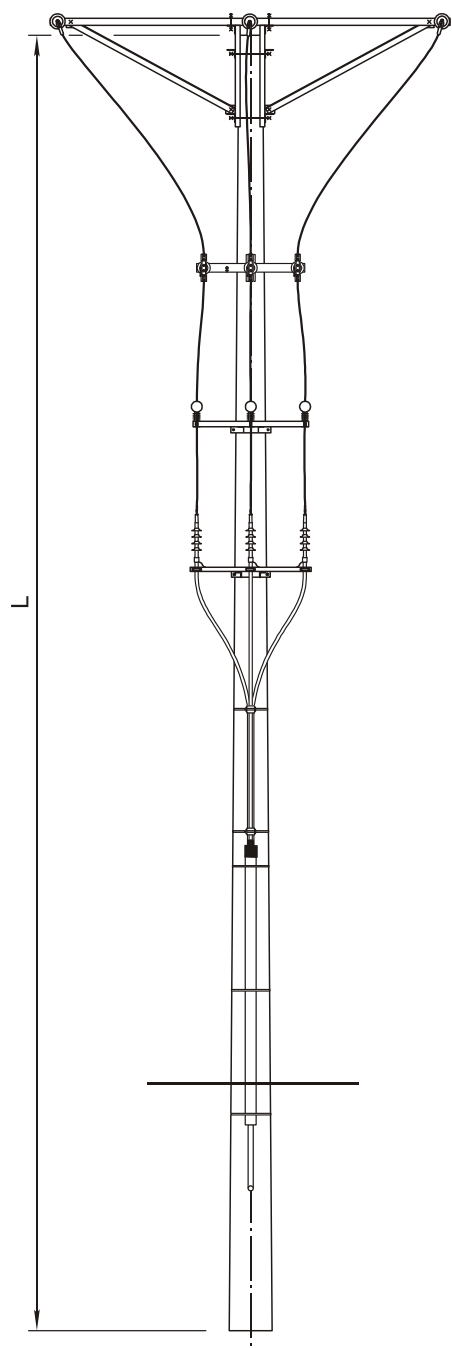
18	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 24 * SP□ dla ONg
17	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
16	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	str. 76	☐	stosować w przypadku RN
15	Ograniczniki przepięć	☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
14	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	☐	
13	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
12	Końcówka kablowa Al do M12	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 6
11	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 9
10	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 9	☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
9	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70 z przewodami w osłonie 70, mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
8	Zacisk odgałęźny do przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70	☐	6	szt.	str. 71	0,06	Do połączenia mostków
7	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz.4) lub stosować łączniki wg str. 77 ÷ str. 80	ZE-1/E	3	szt.	PTPIREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0 0,7	Do przew. poz.6
6	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
5	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	☐	
4	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym	RUN□	1	szt.	str. 84	☐	Zgodny ze Standardem ENEA Operator
		RN□					
3	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	3	kpl.	str. 66	☐	
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 64	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	---------------	-------

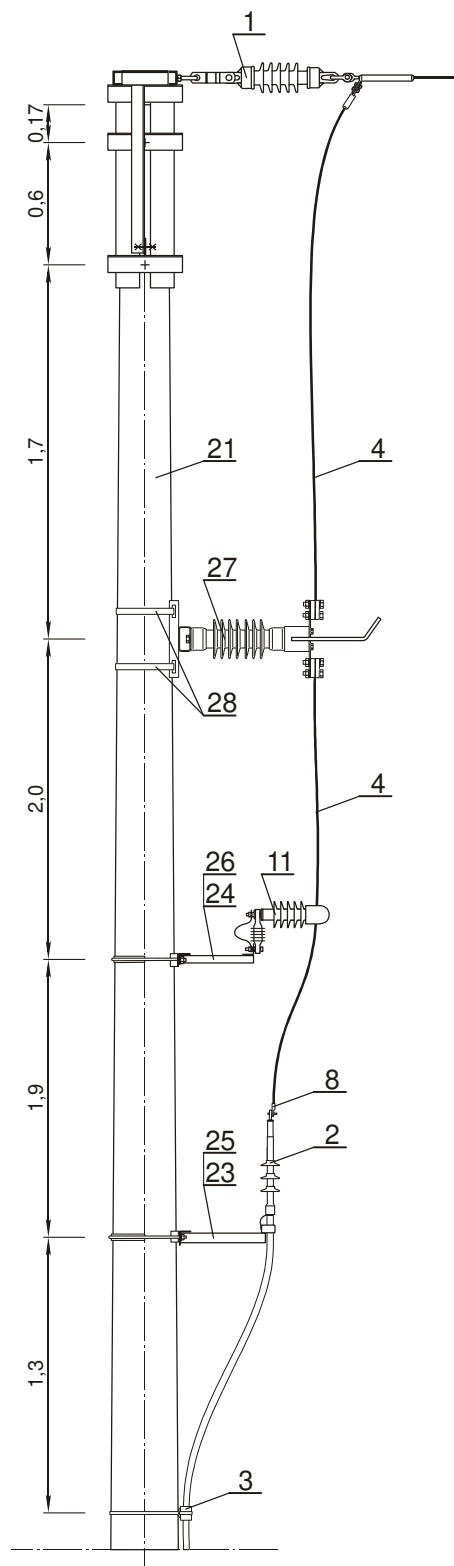
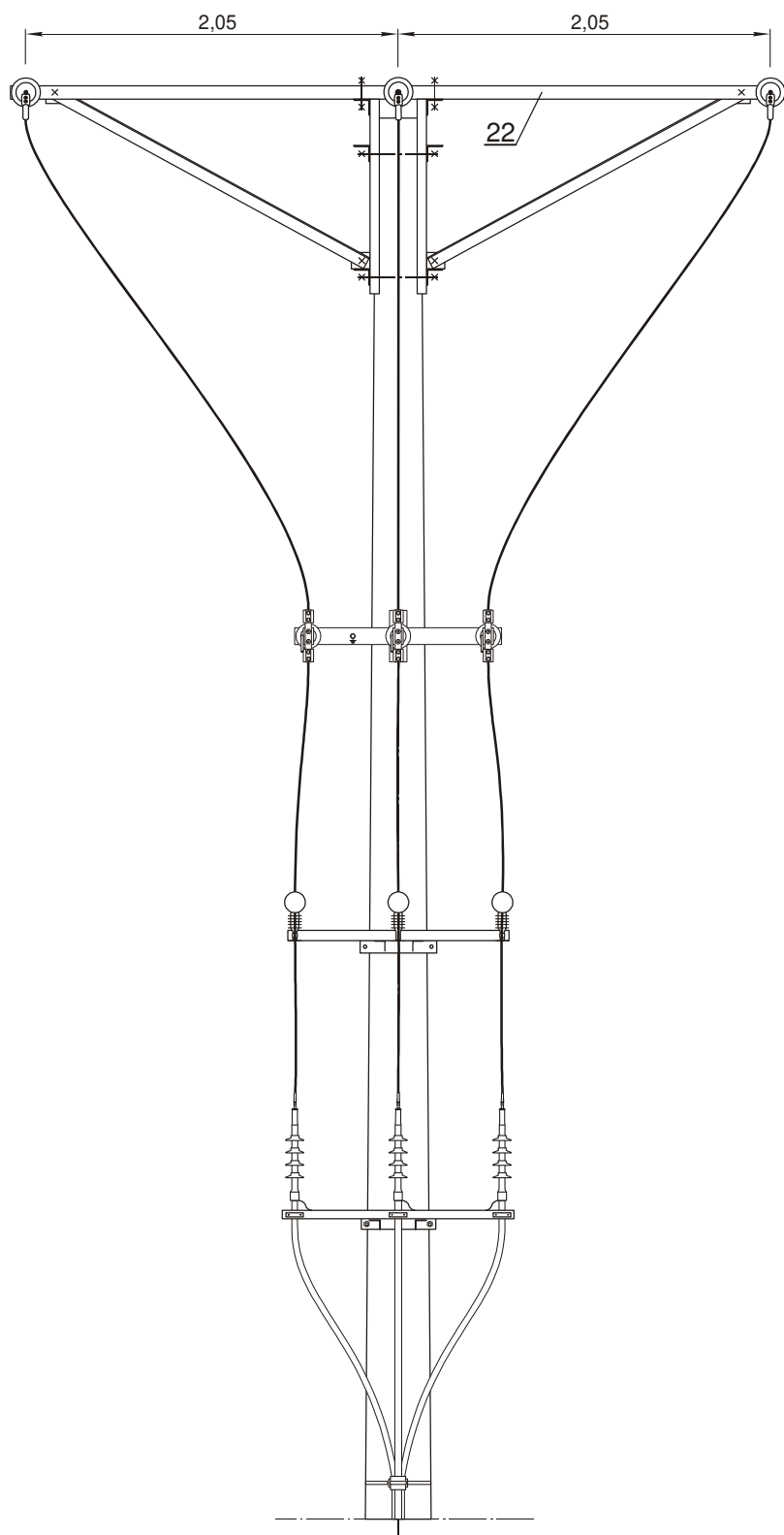
AFL-6 70(50)
UKŁAD PŁASKI



13
Kg - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Kg, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP133	2,7	10,9
				15	SFP122	2,9	12,2
					SFP133	2,7	12,4
Kg, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1



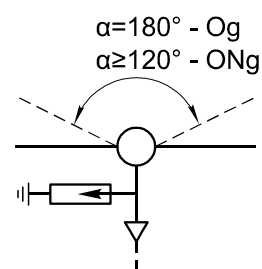
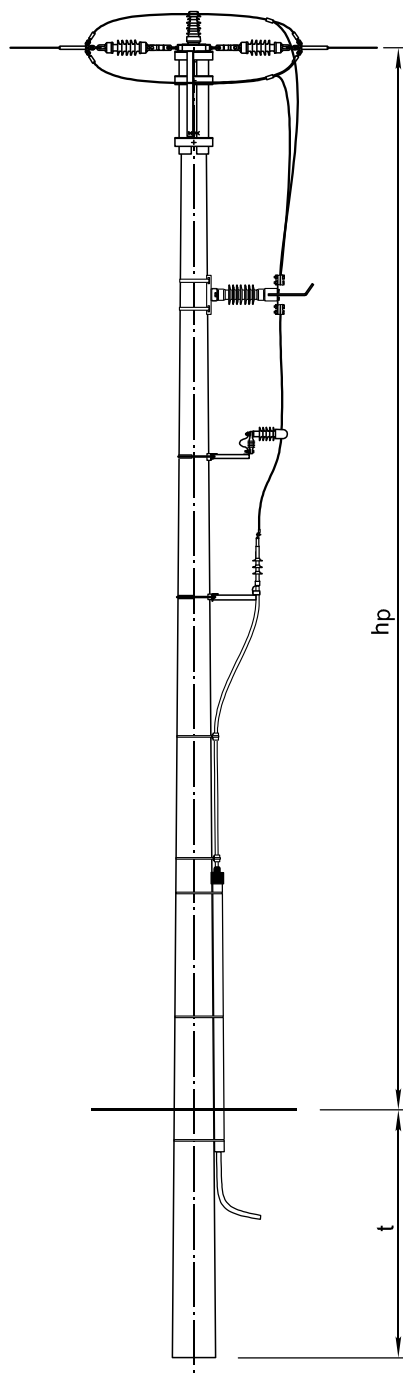
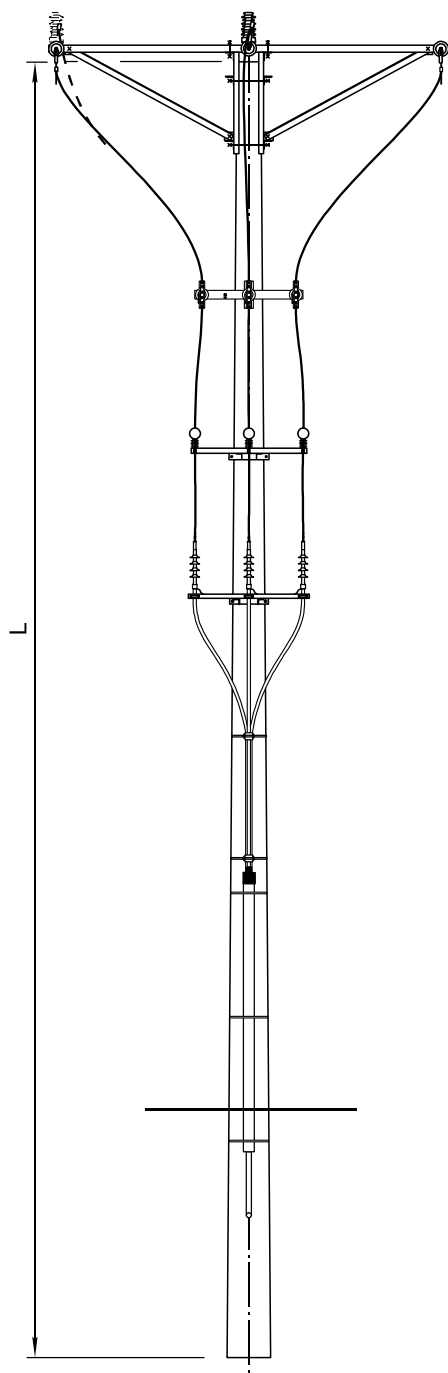
28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką	☐	2	kpl.	☐	☐	Do ZU-CH
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZU-CH	1	szt.	☐	☐	
26	Objemka	OB-10	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25		OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-20b	6,5	
23	Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-narozny	PON-51	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25 E-13,5/20 E-15/20	1	szt.	☐	AFL-6 70
							AFL-6 50

KONSTRUKCJE

14	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 29
		SFP122					
		SFP111					
13	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
12	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.		☐	
11	Ograniczniki przepięć	☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
10	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	☐	
9	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
8	Końcówka kablowa Al do M12	☐	3	szt.	☐	☐	Do poz. 4
7	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 5
6	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 5	☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
5	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70 mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
4	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
3	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	☐	
2	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 64	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT
AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



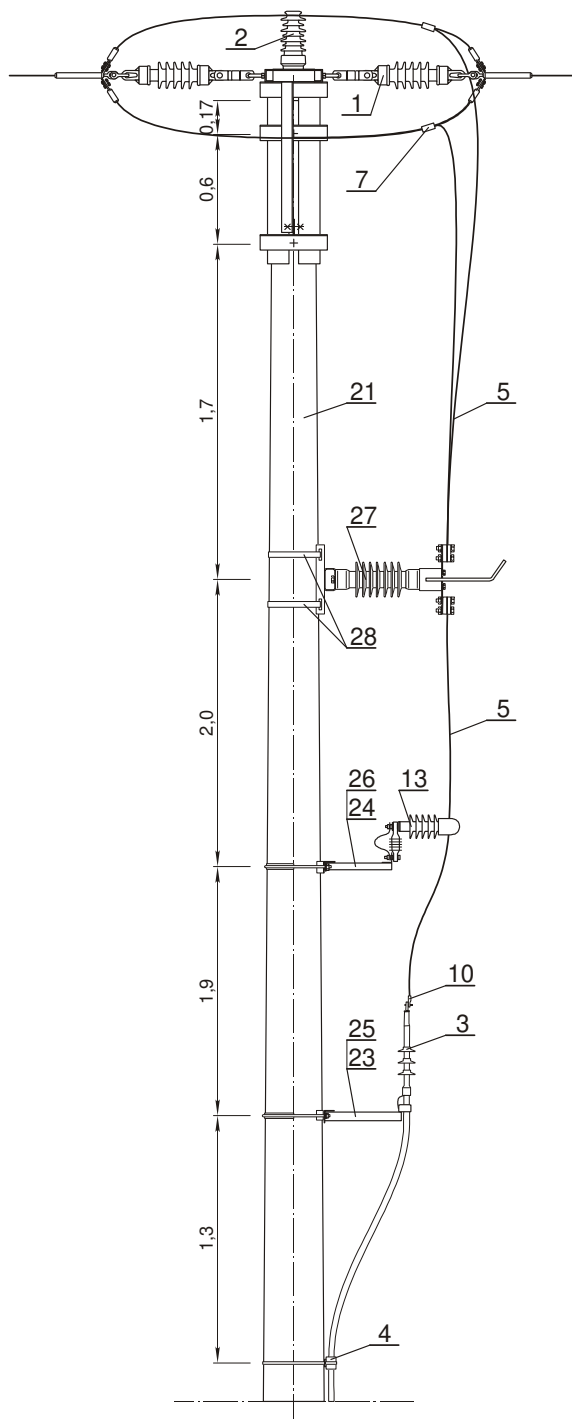
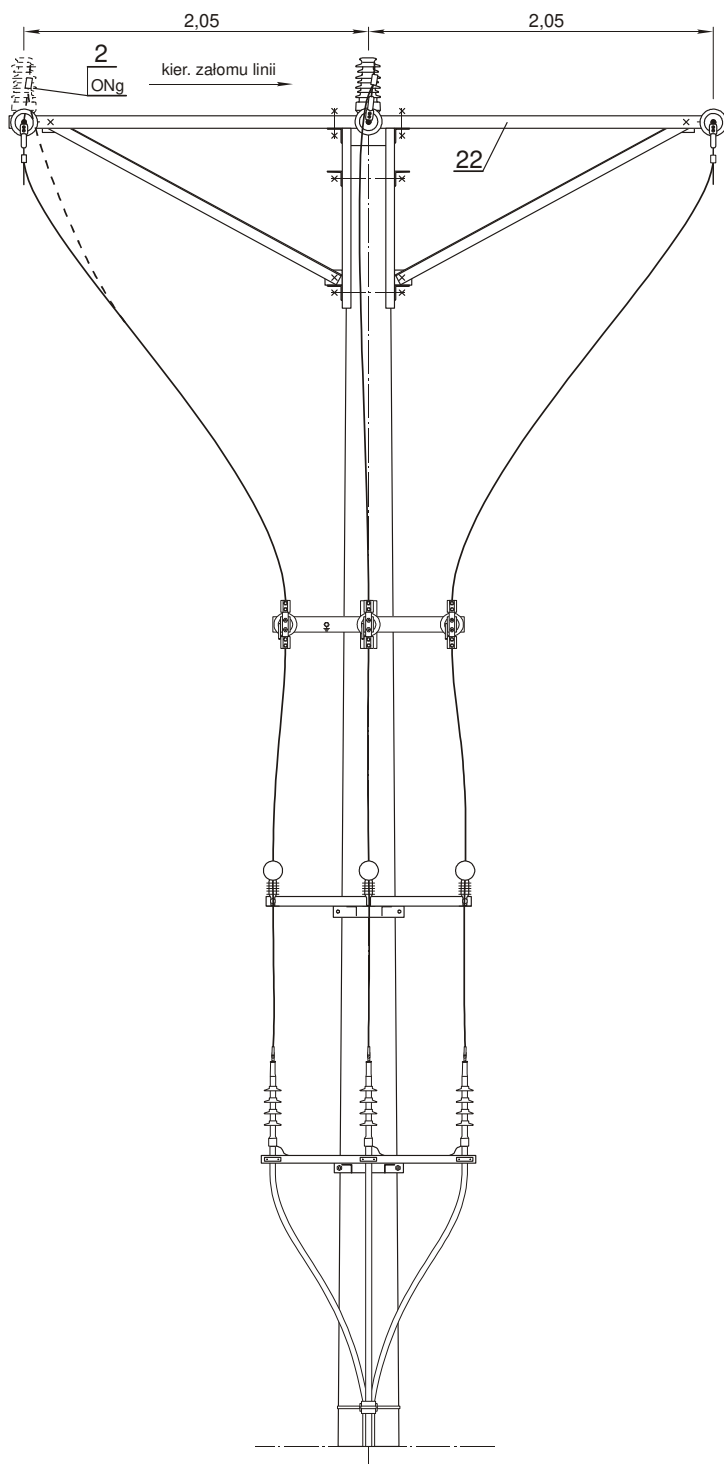
17
Og - 15/20

18
ONg - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności		
		szt.				daN	t	hp
							m	
Og, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	10,5	
					SFP122	2,8	10,8	
					SFP133	2,7	10,9	
				15	SFP122	2,9	12,2	
					SFP133	2,7	12,4	
Og, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8	
				15	SFP133	3,0	12,1	

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności		
		szt.				daN	t	hp
							m	
ONg, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,5	
					SFP122+SP22	2,8	10,8	
					SFP133+SP33	2,7	10,9	
				15	SFP122+SP22	2,9	12,2	
					SFP133+SP33	2,7	12,4	
ONg, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,8	
				15	SFP133+SP33	3,0	12,1	



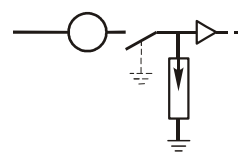
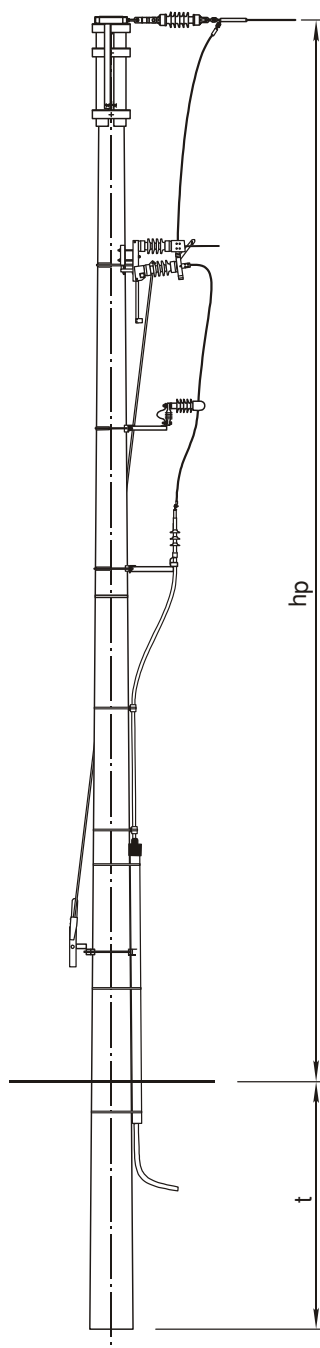
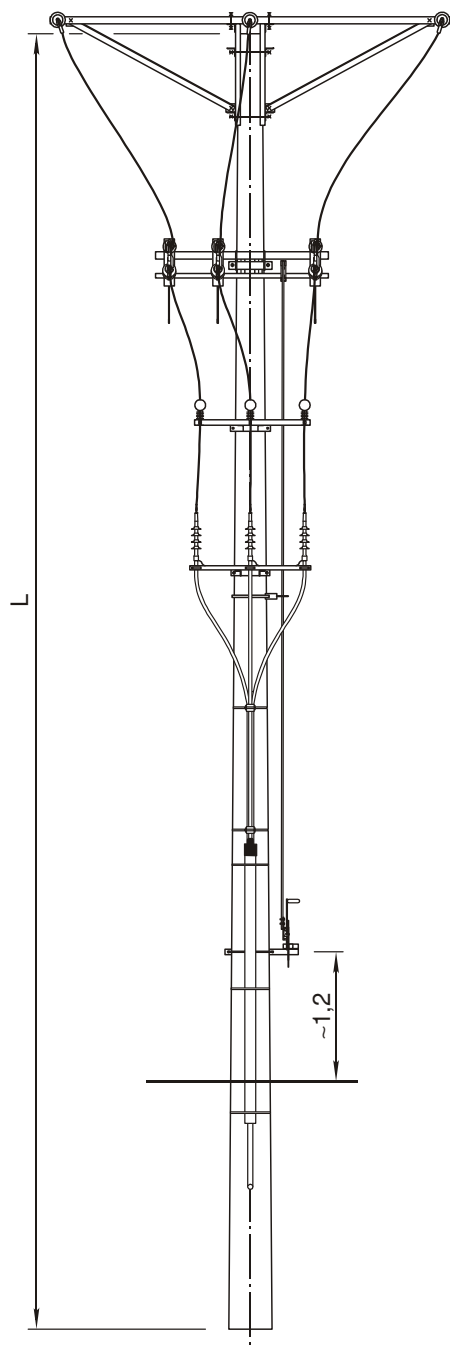
28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	□	□	
26	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-20b	6,5	
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	N _{SN} ≤ 21,1kN
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	AFL - 6 70
			E-13,5/20 E-15/20				□	AFL - 6 50

KONSTRUKCJE

15	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 33 * SP□ dla ONg
		SFP122+SP□*					
		SFP111+SP□*					
14	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
13	Ograniczniki przepięć	☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
12	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	☐	
11	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
10	Końcówka kablowa Al do M12	☐	3	szt.	☐	☐	Do poz. 5
9	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 7
8	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 7	☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
7	Zacisk odgałęźny do przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70, mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
6	Zacisk odgałęźny do przewodów gołych AFL-6 50, AFL-6 70	☐	6	szt.	str. 71	0,06	Do połączenia mostków
5	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
4	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	☐	
3	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	1	kpl.	str. 66	☐	Og
			2				ONg
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 64	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT
AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

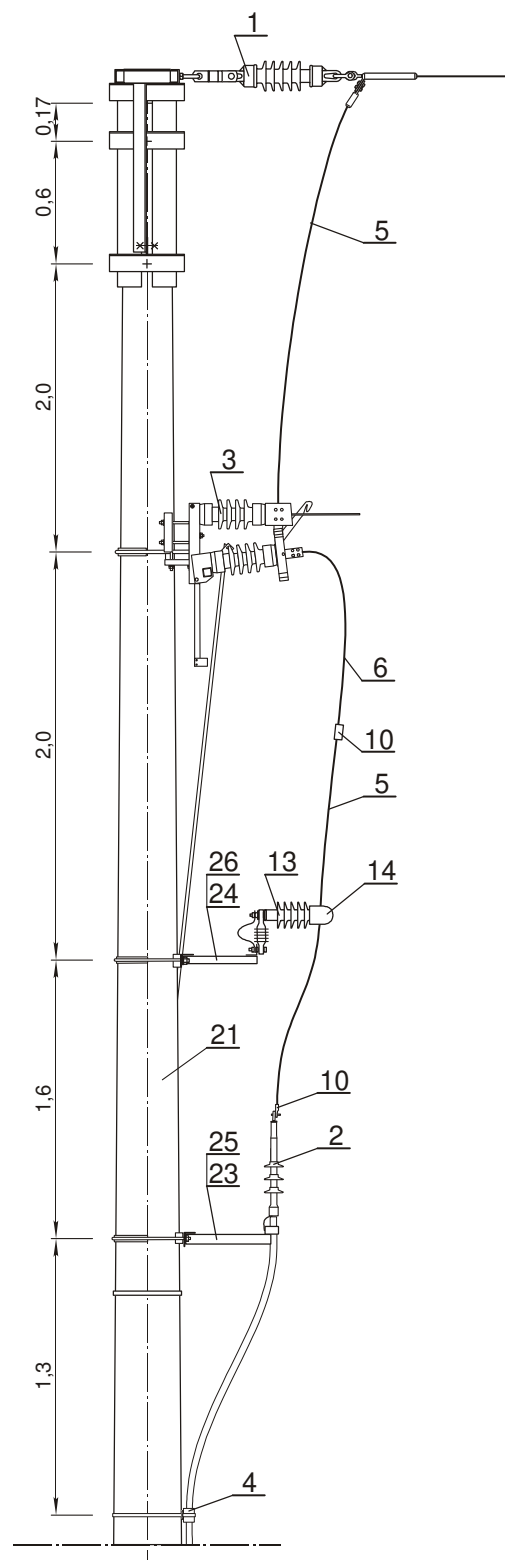
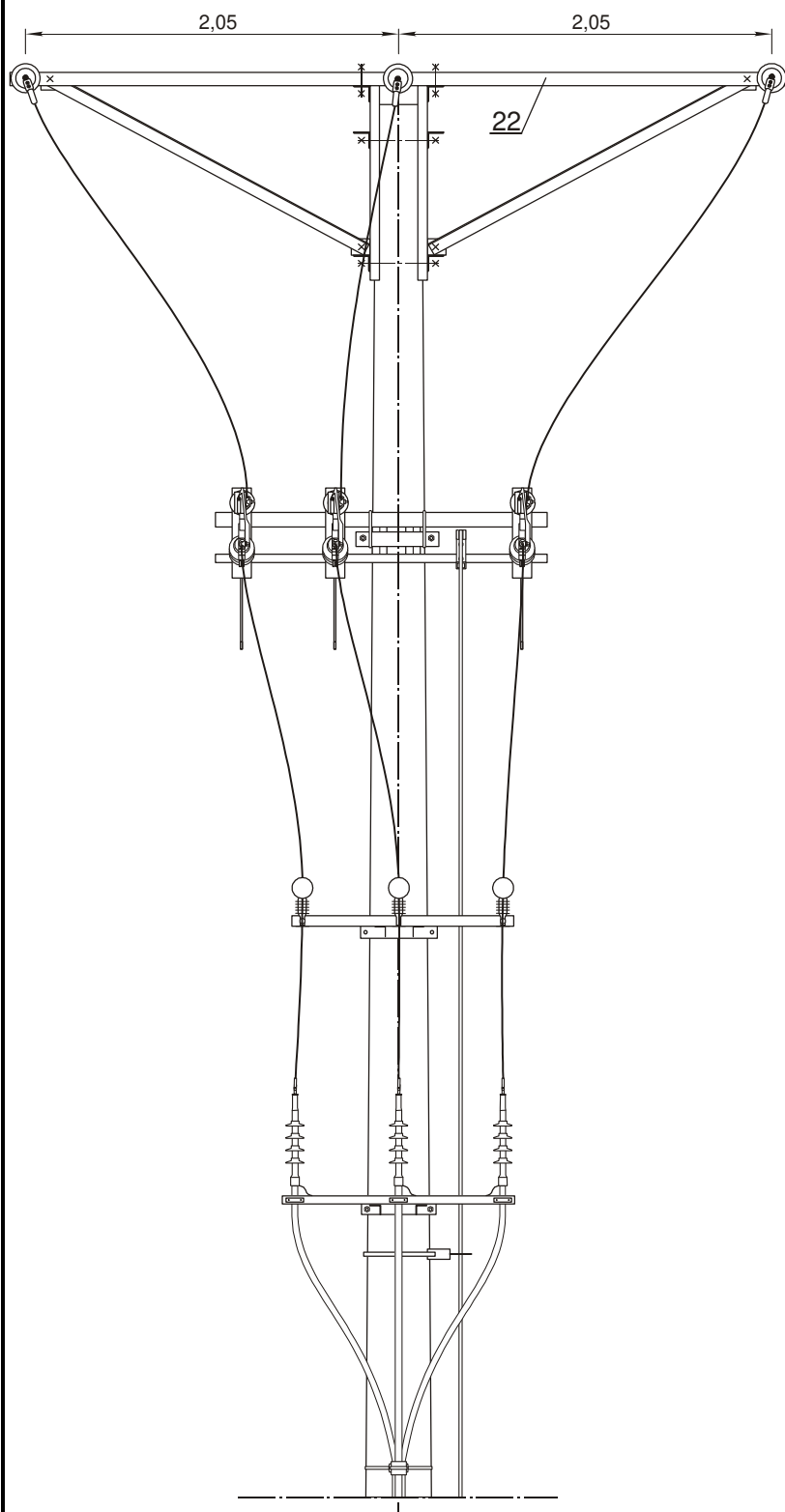
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



14
Kgr - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Kgr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1
					SFP133	2,7	12,4
Kgr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1



28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		☐	3	kpl.	☐	☐	Do ZUO-CH
26	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-20b	6,5	stosować w przypadku RUN
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	☐	☐	AFL-6 70
			E-13,5/20 E-15/20					AFL-6 50

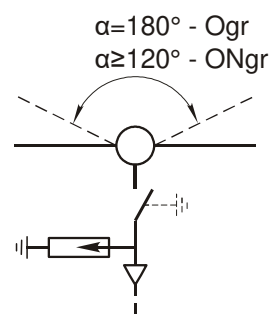
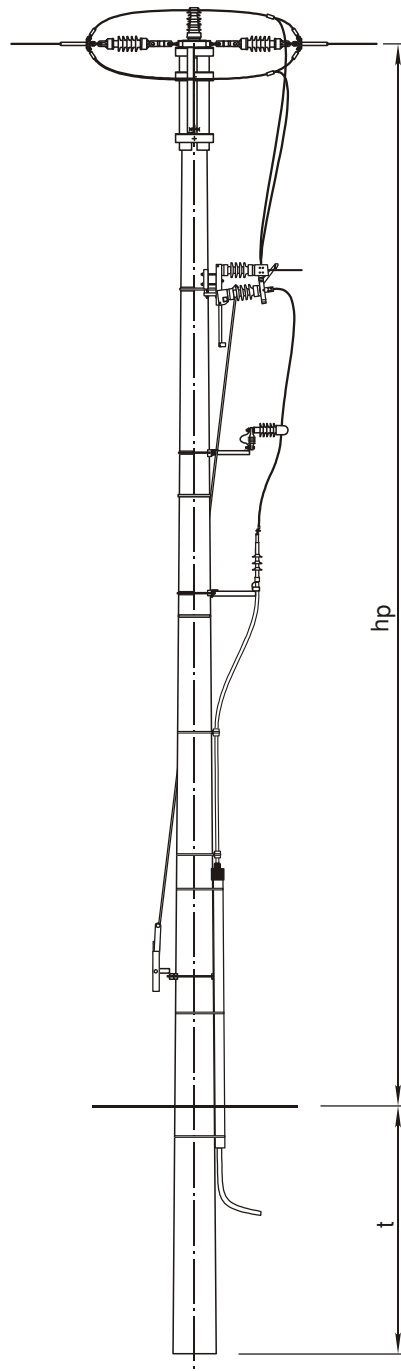
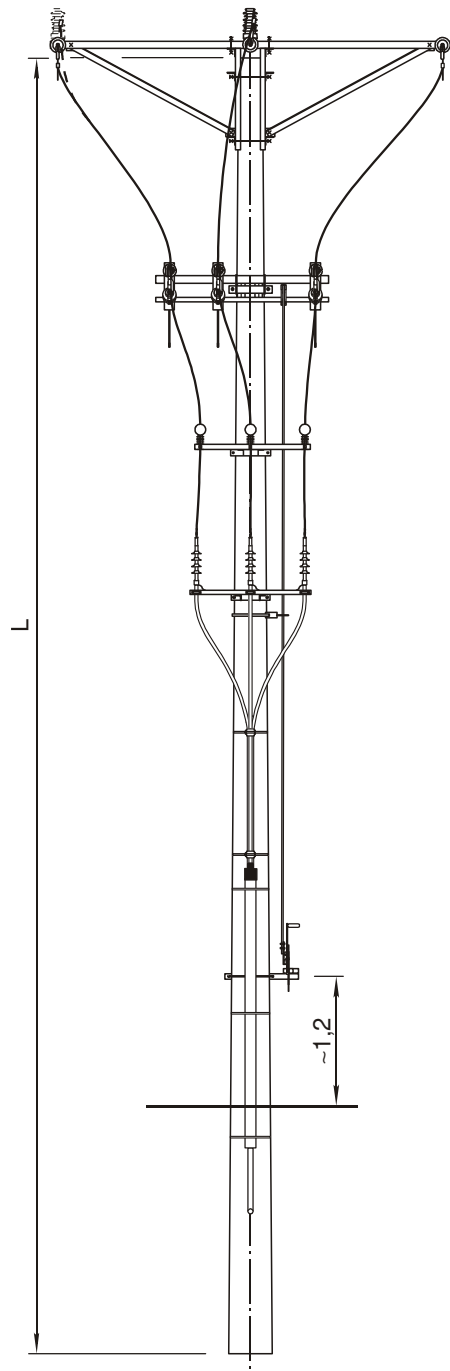
KONSTRUKCJE

17	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 37
		SFP122					
		SFP111					
16	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
15	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.		☐	
14	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	str. 76	☐	stosować w przypadku RN
13	Ograniczniki przepięć	☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
12	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	☐	
11	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
10	Końcówka kablowa Al do M12	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 5
9	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 7
8	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 7	☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
7	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
6	Złącze elastyczne (wg. potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 3) lub stosować łączniki wg str. 77 ÷ str. 80	ZE-1/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0	Do przew. poz. 5
						0,7	
5	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	10	m	☐	☐	
4	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	☐	Przykład mocowania str. 67
3	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym	RUN□	1	szt.	str. 83	☐	Zgodny ze Standardem ENEA Operator
		RN□					
2	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 64	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



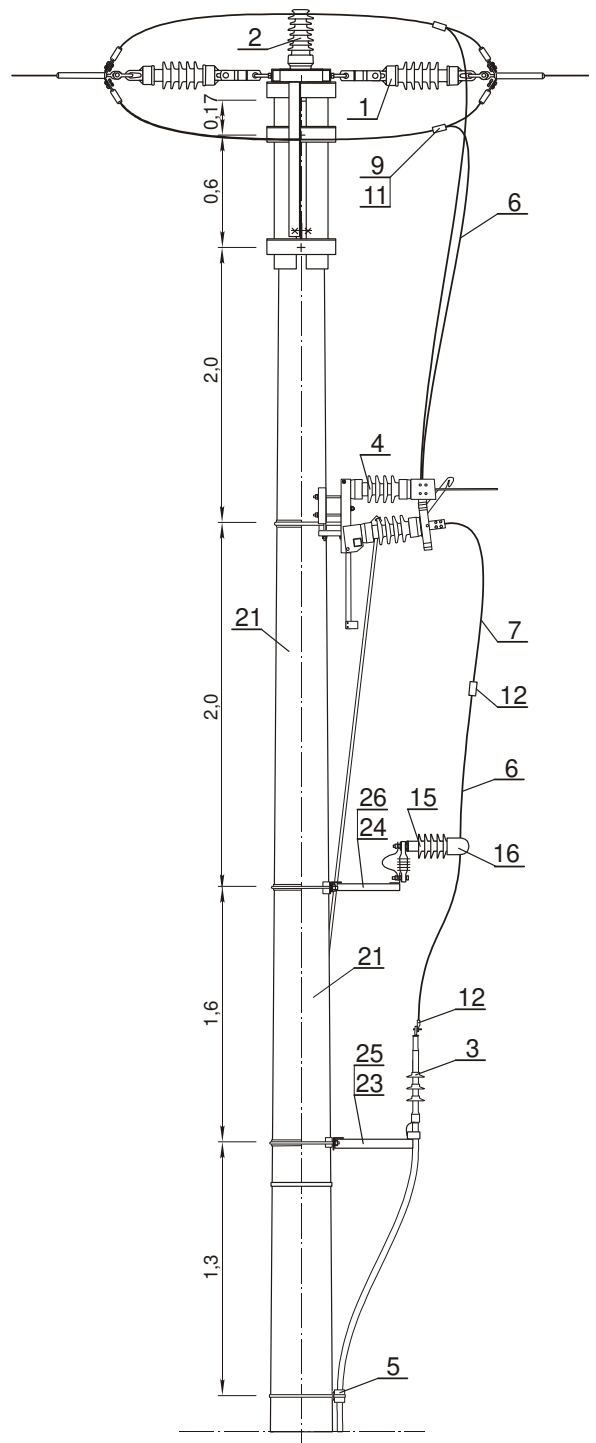
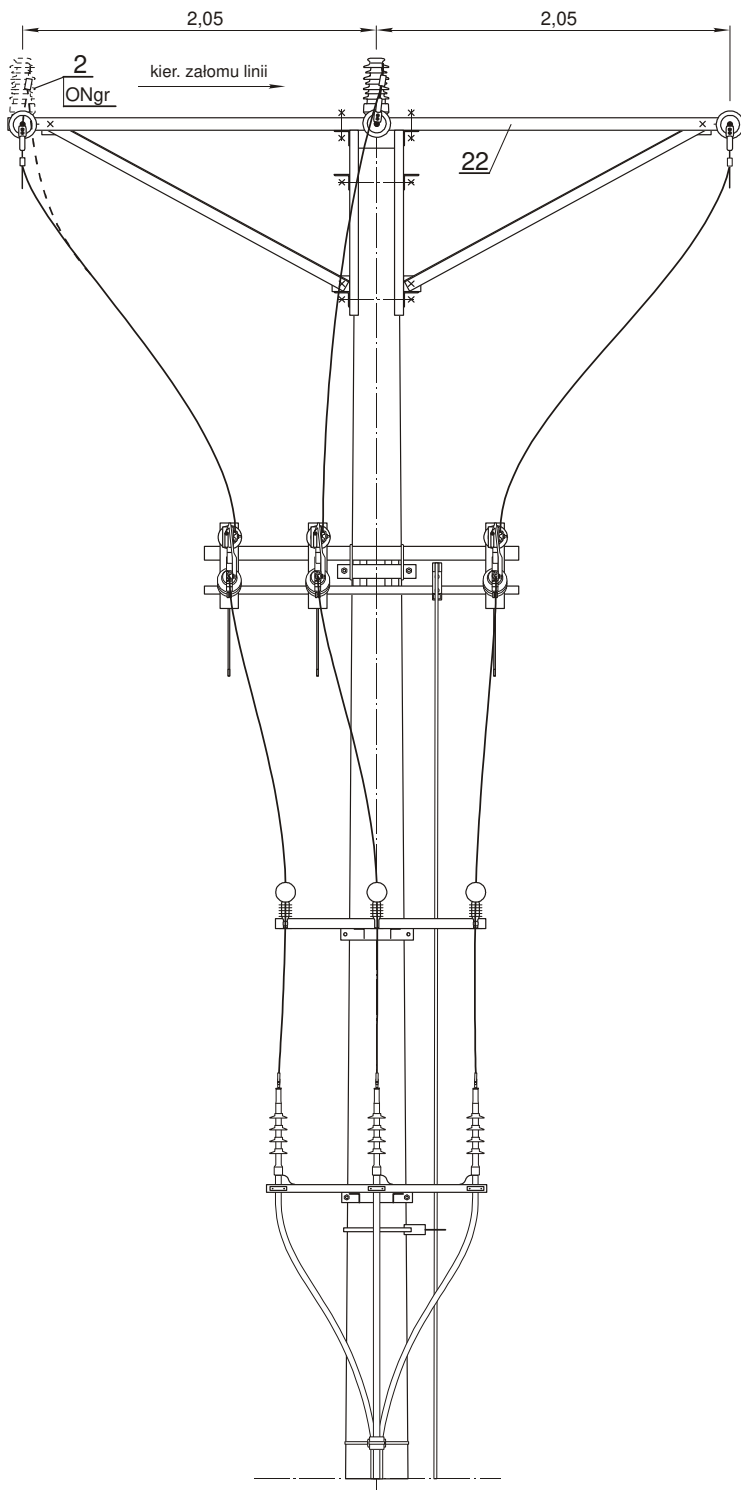
19
Ogr - 15/20

20
ONgr - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
Ogr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	10,5
					SFP122	2,8	10,8
					SFP133	2,7	10,9
				15	SFP122	2,9	12,2
					SFP133	2,7	12,4
Ogr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
ONgr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,5
					SFP122+SP22	2,8	10,8
					SFP133+SP33	2,7	10,9
				15	SFP122+SP22	2,9	12,2
					SFP133+SP33	2,7	12,4
ONgr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,8
				15	SFP133+SP33	3,0	12,1



28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		☐	3	kpl.	☐	☐	Do ZUO-CH
26	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-20b	6,5	stosować w przypadku RUN
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	☐	☐	AFL-6 70
			E-13,5/20 E-15/20					AFL-6 50

KONSTRUKCJE

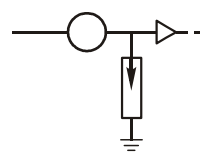
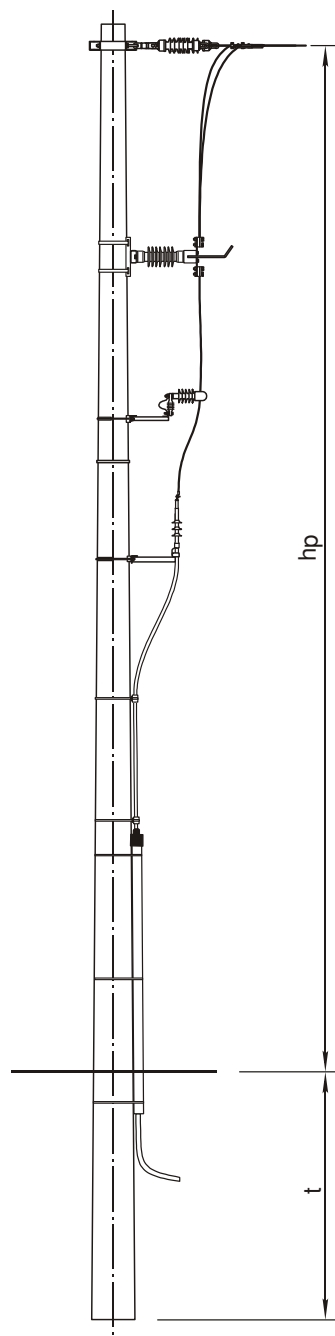
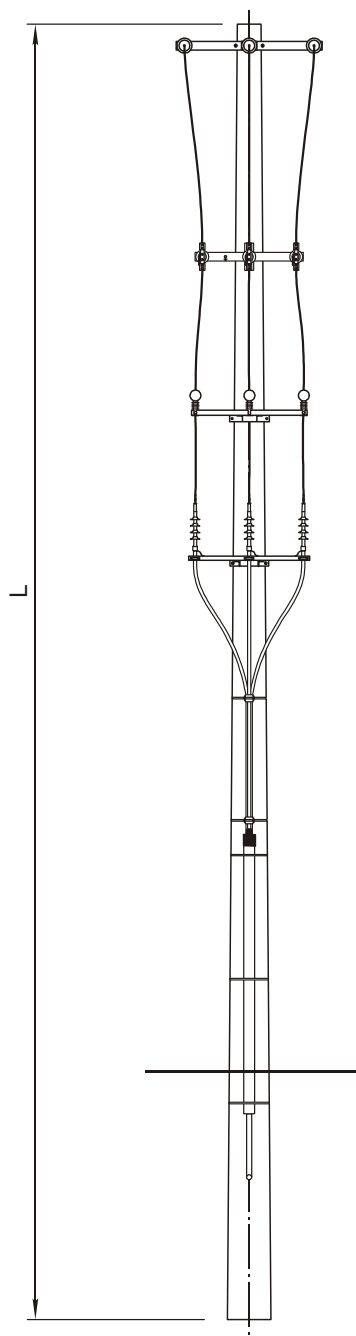
18	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 74	□	Dobór wg str. 41 * SP□ dla ONgr
		SFP122+SP□*					
		SFP111+SP□*					
17	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
16	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	str. 76	□	stosować w przypadku RN
15	Ograniczniki przepięć	□	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	□	
14	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	□	
13	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
12	Końcówka kablowa Al do M12	□	6	szt.	□	□	Do poz. 6
11	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 9
10	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 9	□	3	kpl.	str. 73	□	Do połączenia odgałęzienia
9	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70 mm ²	□	3	szt.	str. 71	0,3	
8	Zacisk odgałęźny do przewodów gołych AFL-6 50, AFL-6 70	□	6	szt.	str. 71	0,06	Do połączenia mostków
7	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 4) lub stosować łączniki wg str. 77 ÷ str. 80	ZE-1/E	3	szt.	PTP i REE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0 0,7	Do przew. poz. 6
6	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	□	10	m	□	□	
5	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	□	
4	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym	RUN□	1	szt.	str. 83	□	Zgodny ze Standardem ENEA Operator
		RN□					
3	Głowice napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 67
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	1 2	kpl.	str. 66	□	Ogr ONgr
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 64	□	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 62	□	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

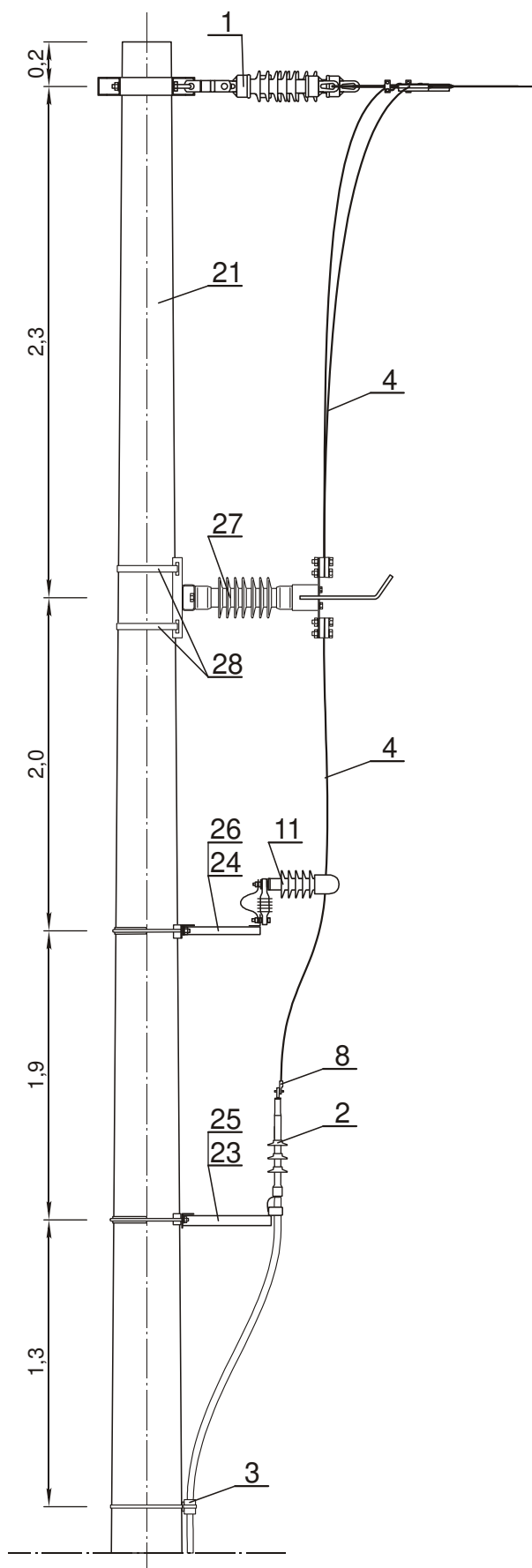
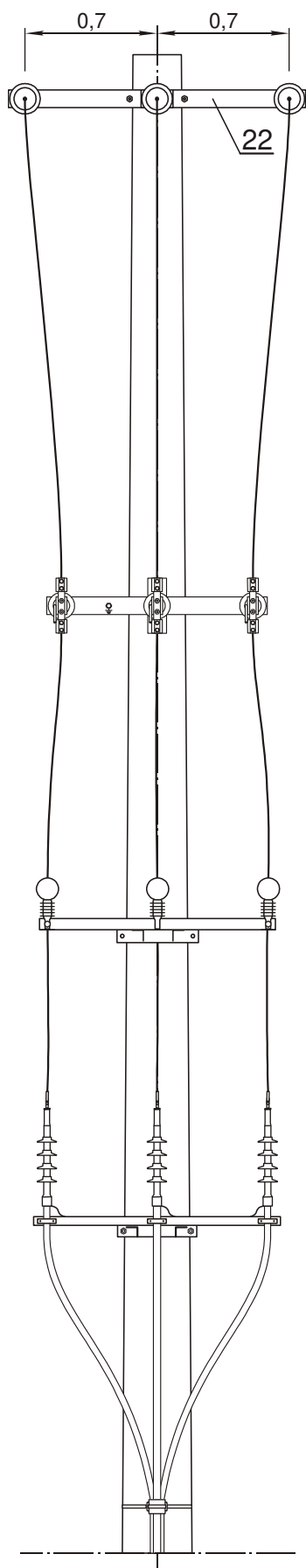
PRZEWODY W OSŁONIE
PAS 50-120
UKŁAD PŁASKI



$\frac{25}{Kg - 15/20}$

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Kg, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
Kg, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
		SFP133			2,7	12,1	
		Kg, PAS 120			E/25 Dw=263	2500	13,5
15	SFP133		3,0	11,8			



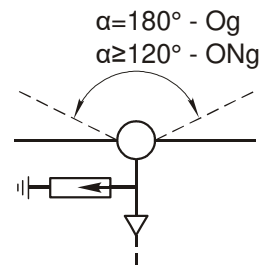
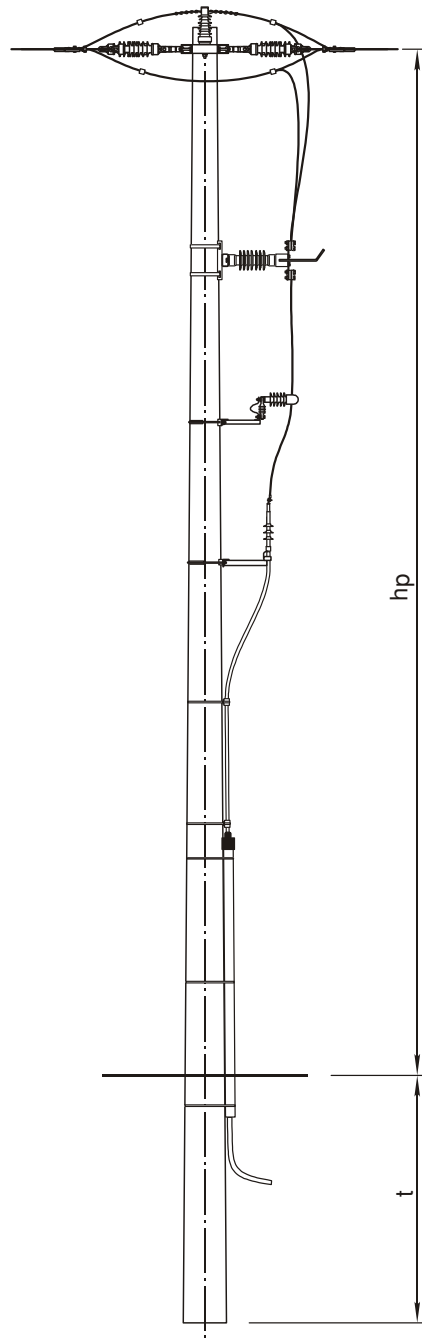
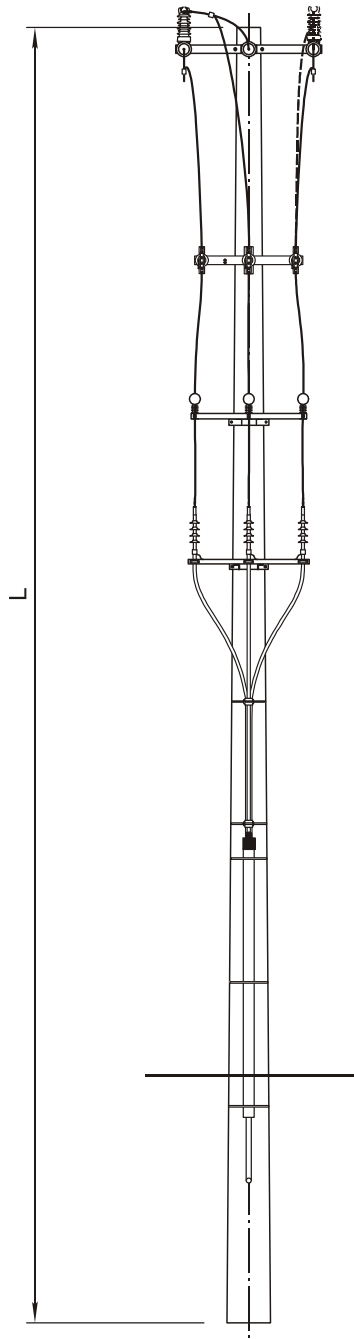
28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	□	□	
26	Objemka		OB-10	1	szt.	rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	2	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-20b	6,5	
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	Linia PAS 120
			E-13,5/20 E-15/20				□	Linia PAS 70
			E-13,5/15 E-15/15					Linia PAS 50

KONSTRUKCJE

14	Fundament prefabrykowany		SFP133	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 46
			SFP122					
			SFP111					
13	Tablice oznaczenia faz		TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
12	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne		☐	1	kpl.		☐	
11	Ograniczniki przepięć		☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
10	Połączenie uziemienia			1	kpl.	str. 70	☐	
9	Uziom		☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
8	Końcówka kablowa Al do M12		☐	3	szt.	☐	☐	Do poz. 4
7	Pokrywa izolacyjna		☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 5
6	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 5		☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
5	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²		☐	3	szt.	str. 71	0,3	
4	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ²	☐	10	m	☐	☐	Linia PAS-120
		70 mm ²						Linia PAS-50, 70
3	Zamocowanie kabla na słupie			1	kpl.	str. 68	☐	
2	Głowice napowietrzne		☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
1	Łańcuch odciągowy		ŁO2i	3	kpl.	str. 65	☐	
			ŁOi			str. 63	☐	

APARATURA I OSPRZĘT
PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



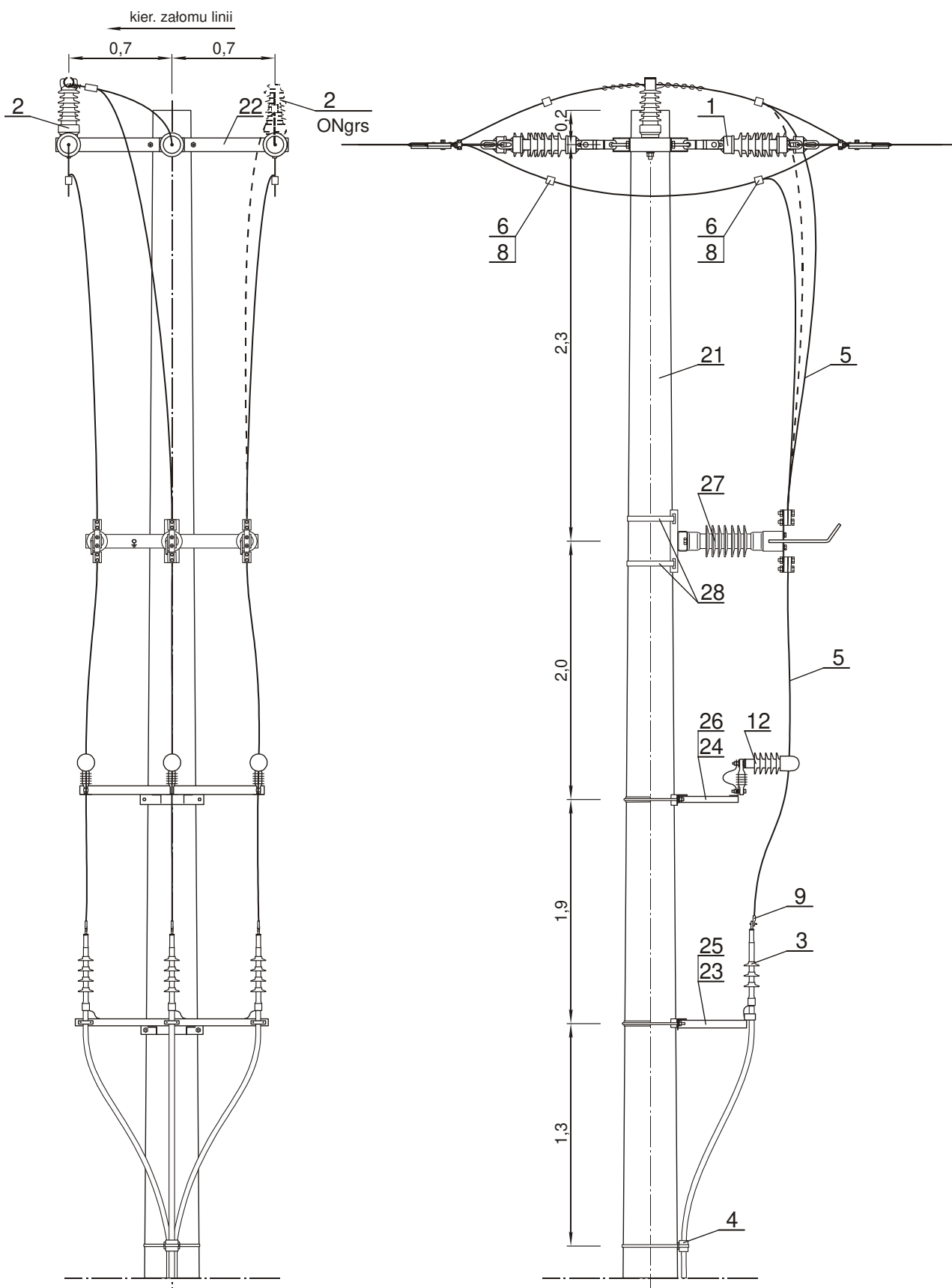
$\frac{29}{\text{Og} - 15/20}$

$\frac{30}{\text{ONg} - 15/20}$

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Og, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
Og, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
					SFP133	2,7	12,1
			Og, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133
15	SFP133					3,0	11,8

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.				daN	t
						m	
ONg PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5
					SFP122+SP22	2,7	10,6
				15	SFP111+SP11	2,9	11,9
					SFP122+SP22	2,7	12,1
ONg PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,2
					SFP122+SP22	2,8	10,5
					SFP133+SP33	2,7	10,6
				15	SFP122+SP22	2,9	11,9
			SFP133+SP33		2,7	12,1	
			ONg PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133+SP33
15	SFP133+SP33					3,0	11,8



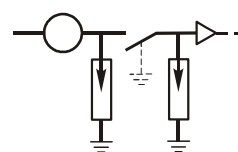
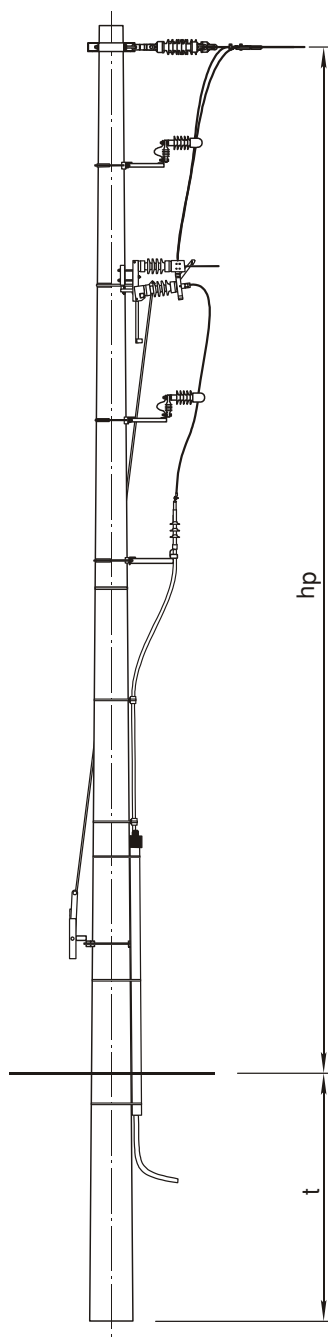
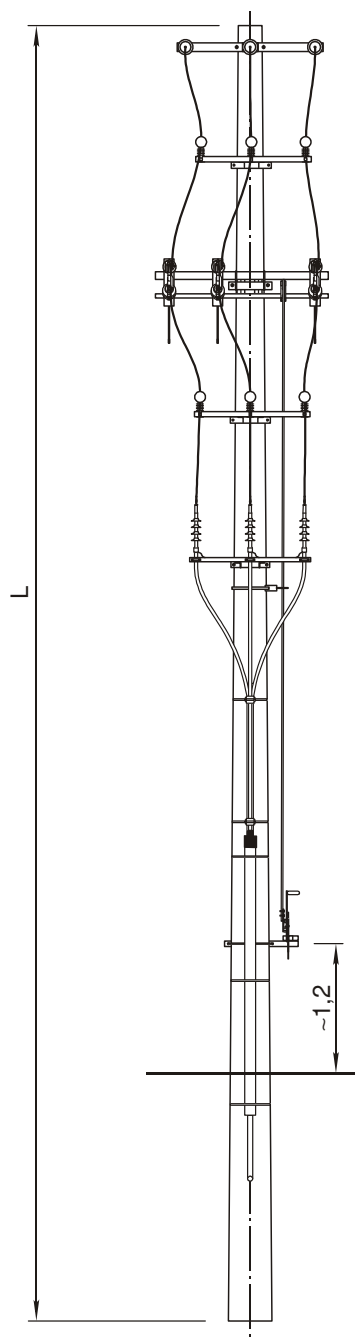
28	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		☐	2	kpl.	☐	☐	Do ZU-CH
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	☐	☐	
26	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
25			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-20b	6,5	
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	☐	☐	Linia PAS 120
			E-13,5/20 E-15/20				☐	Linia PAS 70
			E-13,5/15 E-15/15				☐	Linia PAS 50

KONSTRUKCJE

14	Fundament prefabrykowany		SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 50 * SP□ dla ONg
			SFP122+SP□*					
			SFP111+SP□*					
13	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne		☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
12	Ograniczniki przepięć		☐	1	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
11	Połączenie uziemienia			1	kpl.	str. 70	☐	
10	Uziom		☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
9	Końcówka kablowa Al do M12		☐	3	szt.	☐	☐	Do poz. 5
8	Pokrywa izolacyjna		☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 6
7	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 6		☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
6	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²		☐	6	szt.	str. 71	0,3	Do połączenia mostków i odgałęzienia
5	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ²	☐	10	m	☐	☐	Linia PAS 120
		70 mm ²						Linia PAS 50, 70
4	Zamocowanie kabla na słupie			1	kpl.	str. 68	☐	
3	Głowice napowietrzne		☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
2	Zawieszenie przelotowe mostka		ZPM/2	2	kpl.	str. 66	☐	ONg
				1				Og
1	Łańcuch odciągowy		ŁO2i	6	kpl.	str. 65	☐	
			ŁOi			str. 63	☐	

APARATURA I OSPRZĘT
PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

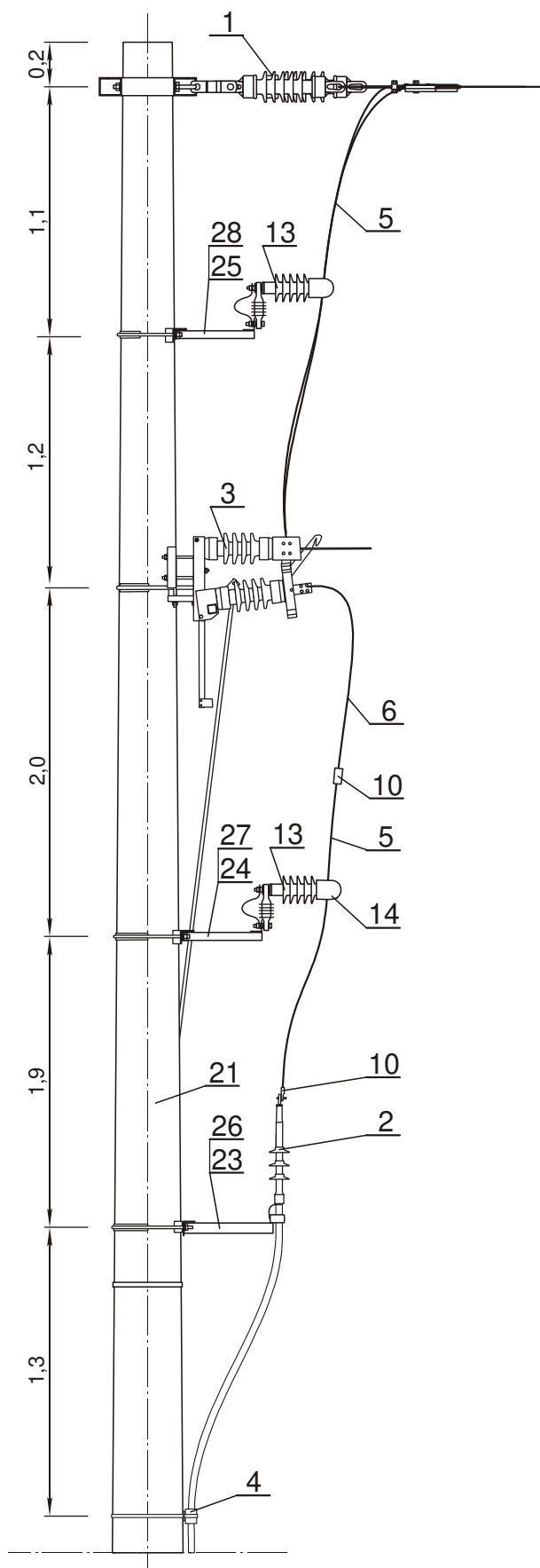
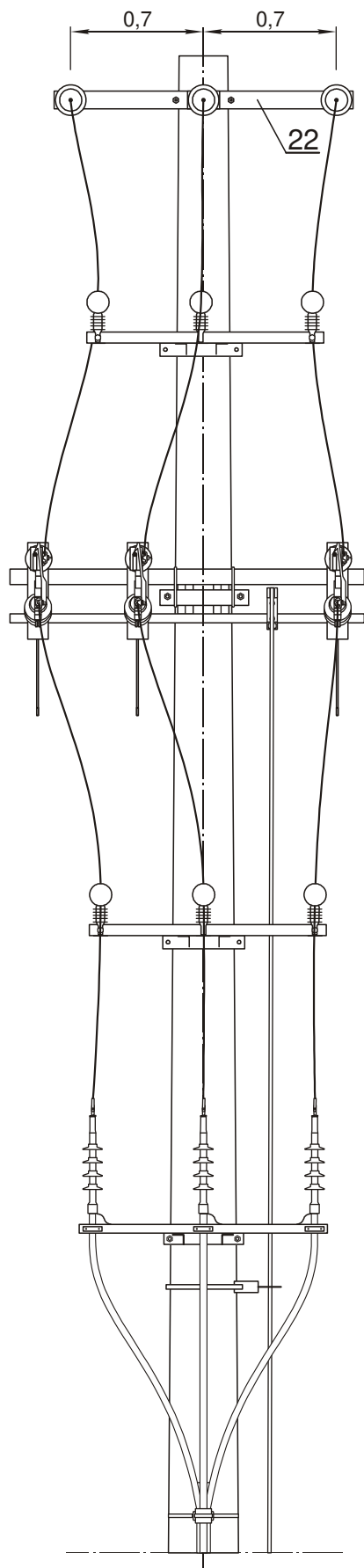
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



26
Kgr - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Kgr, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
Kgr, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
					SFP133	2,7	12,1
Kgr, PAS 120	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,5
				15	SFP133	3,0	11,8



29	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		☐	3	kpl.	☐	☐	Do ZUO-CH
28	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV rys. 4-029-27d	1,8	Do KOG-8/M(p.25)
27			OB-10	1			2,0	Do KOG-8/M(p.24)
26			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	2	szt.	PTPiREE LSN 70(50), Tom IV rys. 3-316-20b	6,5	stosować w przypadku RUN
24								
23	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50), Tom IV rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-naróżny		PON-4/E	1	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	☐	☐	Linia PAS -120
			E-13,5/20 E-15/20				☐	Linia PAS -70
			E-13,5/15 E-15/15				☐	Linia PAS -50

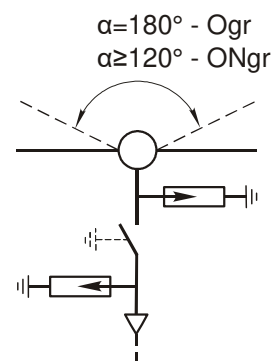
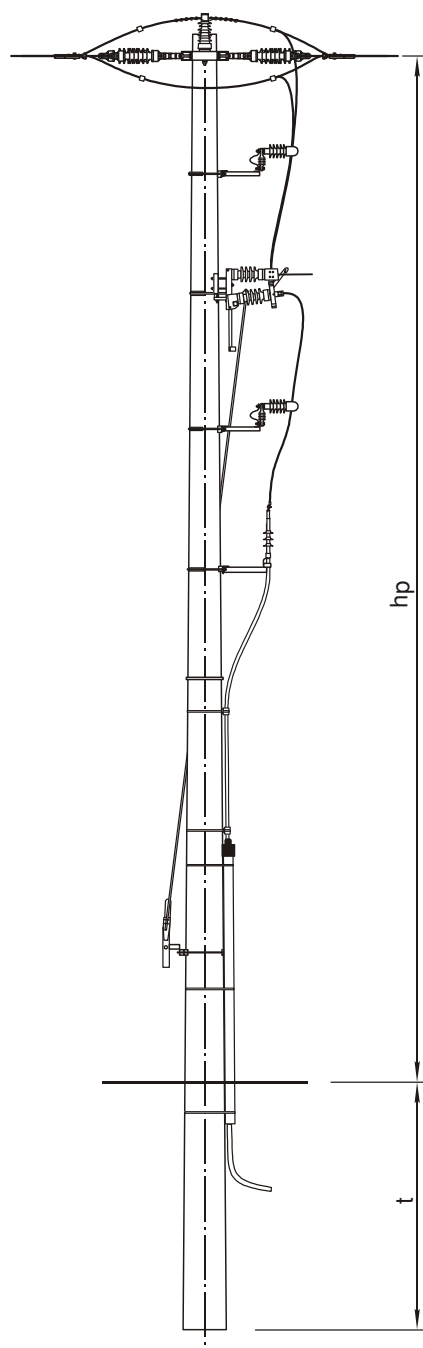
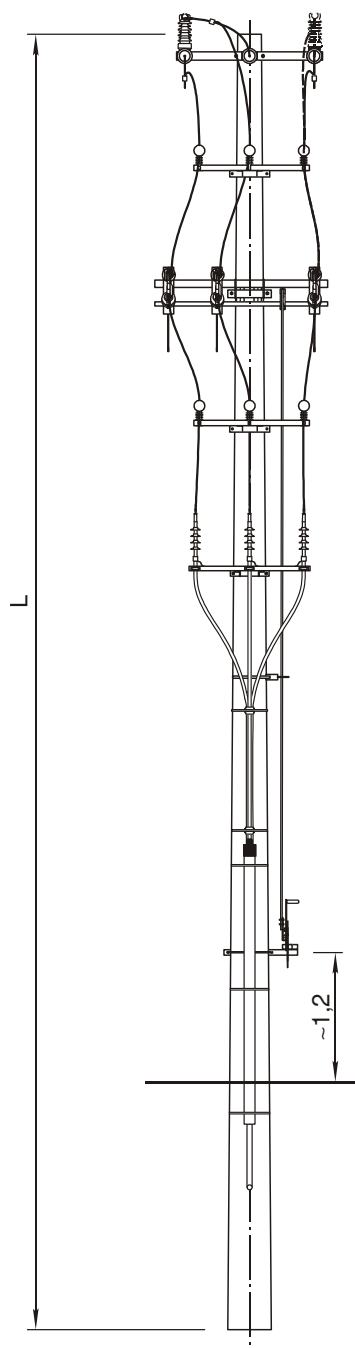
KONSTRUKCJE

17	Fundament prefabrykowany		SFP133	1	kpl.	str. 74		☐	Dobór wg str. 54	
			SFP122							
			SFP111							
16	Tablice oznaczenia faz		TF	1	kpl.	PTPiREE	str. 219	☐		
15	Tablice bezpieczeństwa		☐	1	kpl.	LSNi 50-120 2003r.	str. 218	☐		
14	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZUO-CH	3	kpl.	str. 76		☐	W przypadku RN	
13	Ograniczniki przepięć		☐	2	kpl.	wg pkt. 6 opisu		☐		
12	Połączenie uziemienia			1	kpl.	str. 70		☐		
11	Uziom		☐	1	kpl.	PTPiREE LSN 70(50), Tom V str. 214÷216		☐		
10	Końcówka kablowa Al do M12		☐	6	szt.	☐		☐	Do poz. 5	
9	Pokrywa izolacyjna		☐	3	szt.	☐		0,07	Do poz. 7	
8	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 7		☐	3	kpl.	str. 73		☐	Do połączenia odgałęzienia	
7	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²		☐	3	szt.	str. 71		0,3		
6	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 3) lub stosować łączniki wg str. 77 ÷ str. 80		ZE-2/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34		1,0	Do przew. poz. 5	120mm ²
			ZE-1/E					0,7		70mm ²
5	Przewód w osłonie 120 mm ² o przekroju 70 mm ²		☐	10	m	☐		☐	Linia PAS-120	
									Linia PAS-50, 70	
4	Zamocowanie kabla na słupie			1	kpl.	str. 68		☐		
3	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym		RUN	1	szt.	str. 85		☐	Zgodny ze Standardem ENEA Operator	
			RN							
2	Głowice napowietrzne		☐	1	kpl.	☐		☐	Przykład mocowania str. 67	
1	Łańcuch odciągowy		ŁO2i	3	kpl.	str. 65		☐		
			ŁOi			str. 63		☐		

APARATURA I OSPRZĘT

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



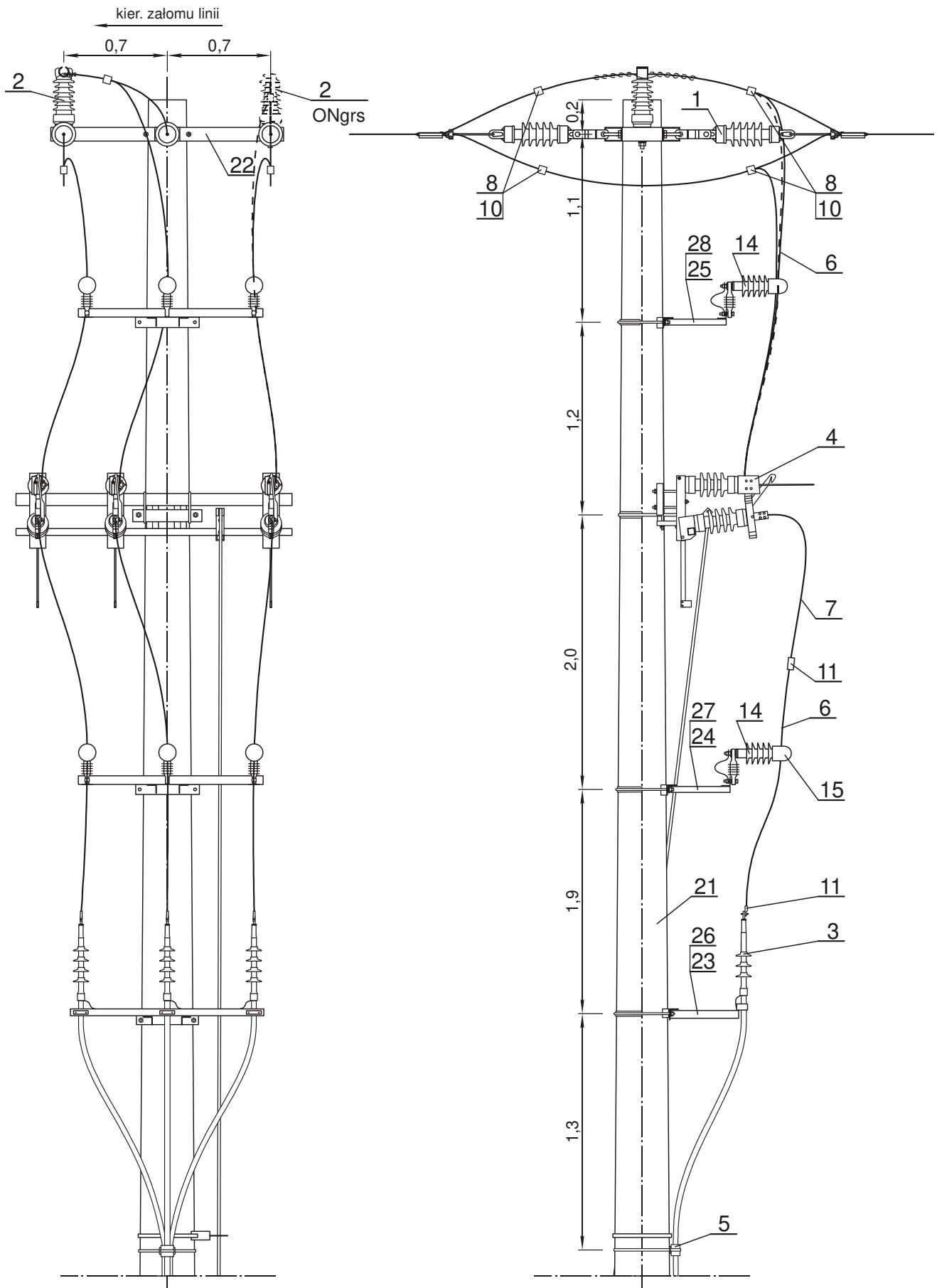
31
Ogr - 15/20

32
ONgr - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Ogr, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
Ogr, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
				15	SFP133	2,7	10,6
					SFP122	2,9	11,9
			SFP133	2,7	12,1		
				Ogr, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5
15	SFP133	3,0	11,8				

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
ONgr, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5
					SFP122+SP22	2,7	10,6
				15	SFP111+SP11	2,9	11,9
					SFP122+SP22	2,7	12,1
ONgr, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,2
					SFP122+SP22	2,8	10,5
					SFP133+SP33	2,7	10,6
				15	SFP122+SP22	2,9	11,9
			SFP133+SP33		2,7	12,1	
			ONgr, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133+SP33
15	SFP133+SP33	3,0				11,8	



29	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką	☐	3	kpl.	☐	☐	Do ZUO-CH
28	Objemka	OB-8	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV rys. 4-029-27d	1,8	Do KOG-8/M(p.25)
27		OB-10	1			2,0	Do KOG-8/M(p.24)
26		OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	2	szt.	PTPiREE LSN 70(50), Tom IV rys. 3-316-20b	6,5	
24							stosować w przypadku RUN
23	Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV rys. 3-316-16a	8,1	
22	Poprzecznik odporowo-narożny	PON-4/E	1	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
21	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25 E-13,5/20 E-15/20 E-13,5/15 E-15/15	1	szt.	☐	Linia PAS 120
							Linia PAS 70
							Linia PAS 50

KONSTRUKCJE

17	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 58 * SP□ dla ONgr
16	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
15	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	str. 76	☐	stosować w przypadku RN
14	Ograniczniki przepięć	☐	2	kpl.	wg pkt. 6 opisu	☐	
13	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 70	☐	
12	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
11	Końcówka kablowa Al do M12	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 6
10	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 8
9	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 8	☐	3	kpl.	str. 73	☐	Do połączenia odgałęzienia
8	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²	☐	6	szt.	str. 71	0,3	Do połączenia mostków i odgałęzienia
7	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 4) lub stosować łączniki wg str. 77 ÷ str. 80	ZE-2/E ZE-1/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0 0,7	Do przew. 120mm ² poz. 6 70mm ²
6	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ² 70 mm ²	☐	10	m	☐	Linia PAS 120 Linia PAS 50, 70
5	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 68	☐	
4	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym	RUN□ RN□	1	szt.	str. 85	☐	Zgodny ze Standardem ENEA Operator
3	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 67
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/2	2 1	kpl.	str. 66	☐	ONgr Ogr
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2i ŁOi	6	kpl.	str. 65 str. 63	☐	

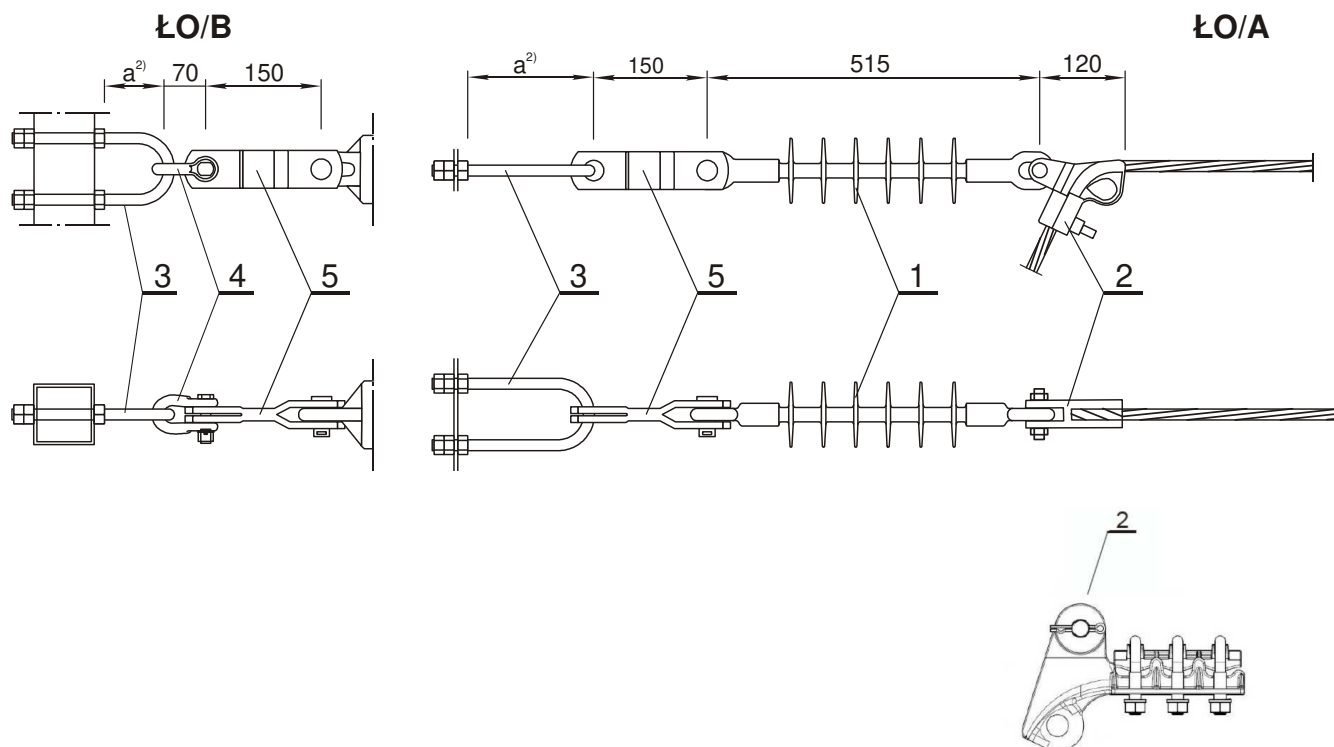
APARATURA I OSPRZĘT

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

obostrzenie 0°, 1°



Uwagi: 1. Łącznik poz. 4 stosować do łańcuchów ŁO/B, do środkowej fazy linii w układzie trójkątnym, (na słupach KK, ROK, RONK, w linii głównej).

2. Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

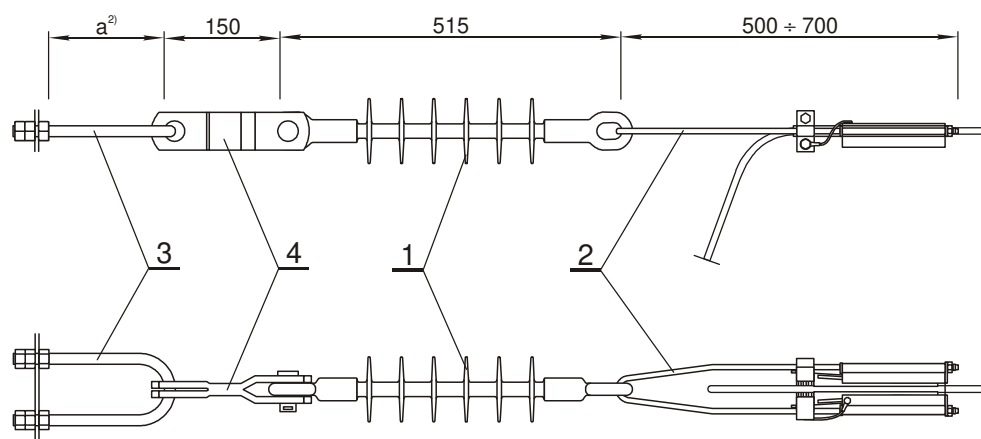
3. Łącznik nastawny poz. 5 rekomenduje się stosować w przypadku konieczności regulacji zwisu linii po wymianie słupa.

5	Łącznik nastawny skokowo	h/H 208/304	☐	1	2,8	Opcjonalnie (uwaga 3)
	Łącznik jednowidlasty ze sworzniem i zawleczką typu R4	h=150	☐	1	0,7	
4	Łącznik kabłąkowy, ze sworzniem nitowym (uwaga 1)	h=70	☐	1	0,63	ŁO/B
3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy (uwaga 2)	41121A	☐	1	0,9	
2	Uchwyt odciągowy śrubowy	-	☐	1	☐	
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm,	☐	☐	1	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY, AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	--------------------------------------	------------	---------------	-------

obostrzenie 0°, 1°, 2° (wg N-SEP-E-003¹⁾)
dla linii bez obostrzeń wg PN-EN-50341-2-22



Uwagi: 1. Wg N SEP-E-003 Łańcuch ŁOi spełnia wymagania obostrzenia 2° pod warunkiem zastosowania izolatora kompozytowego o wytrzymałości co najmniej o 50% wyższej niż wynika to z obciążenia mechanicznego

2. Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

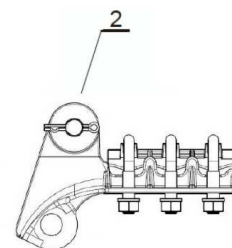
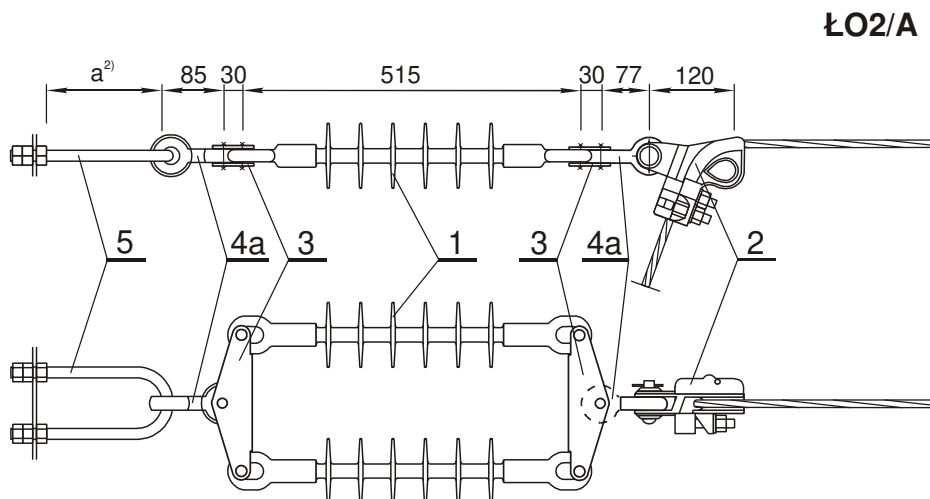
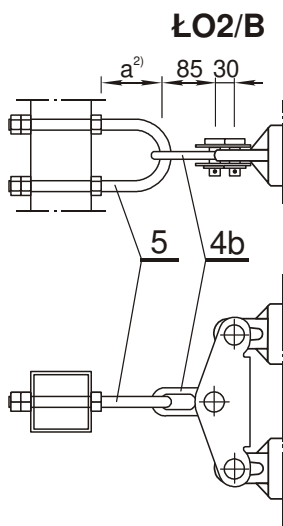
3. Łącznik nastawny poz. 4 rekomenduje się stosować w przypadku konieczności regulacji zwisu linii po wymianie słupa.

4	łącznik nastawny skokowo	h/H 208/304	☐	1	2,8	Opcjonalnie (uwaga 3)
	łącznik jednowidlasty ze sworzniem i zawleczką typu R4	h=150	☐	1	0,7	
3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy	41121A	☐	1	☐	
2	Uchwyt odciągowy do przewodów w osłonie 50÷120mm ²	☐	☐	1	1,0	Z osłoną uchwytu
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm, (uwaga 1)	☐	☐	1	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

PAS 50+120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość [szt.]	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	--------------	---------------	-------

obostrzenie 2°, 3°



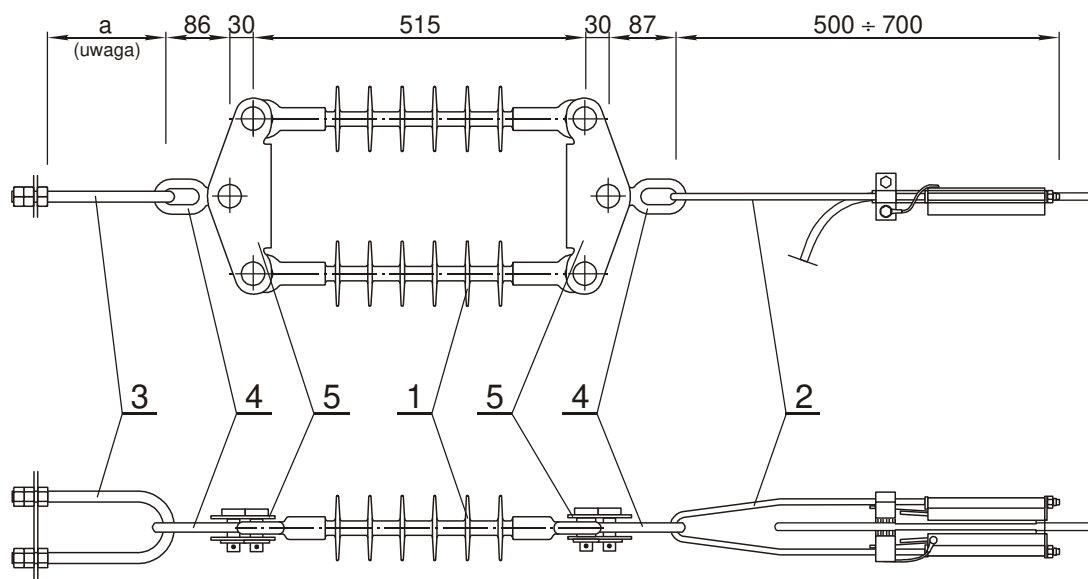
- Uwagi: 1. Łącznik poz. 4b stosować do łańcuchów ŁO2/B do środkowej fazy linii w układzie trójkątnym
2. Wieszak poz. 5 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

5	Wieszak śrubowo - kabłąkowy (uwaga 2)	41121A	☐	1	0,9	
4b	Łącznik dwuuchowy płaski (uwaga 1)	3521	☐	1	0,8	ŁO2/B
4a	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532	☐	1 2	0,6	ŁO2/B ŁO2/A
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy ze sworzniami i zawleczkami typu R4	38253	☐	2	1,1	
2	Uchwyt odciągowy śrubowy	-	☐	1	☐	
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm	☐	☐	2	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY, AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	------------	---------------	-------

obostrzenie 3° (wg N-SEP-E-003)
poziom obostrzenia I, II, III wg PN-EN-50341-2-22

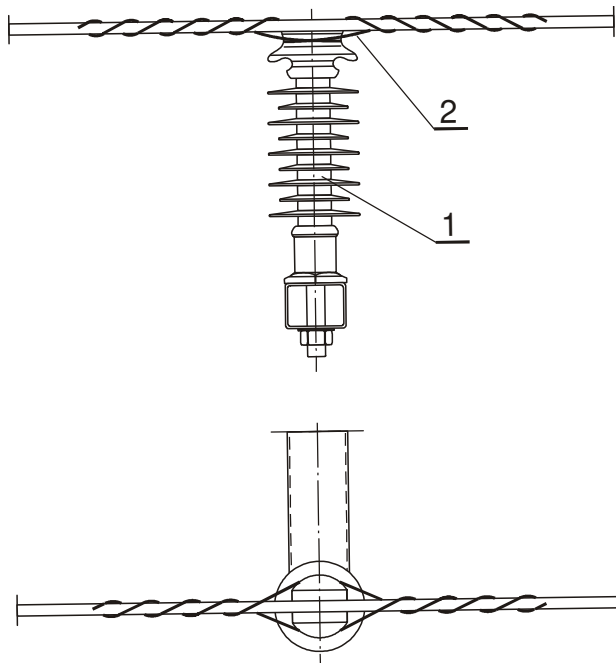


Uwaga: Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

5	Łącznik orczykowy dwurzędowy ze sworzniami i zawleczkami typu R4	38253	☐	2	1,1	
4	Łącznik dwuuchowy płaski	3521	☐	2	0,8	
3	Wieszak śrubowo – kabłąkowy	41121A	☐	1	0,7	
2	Uchwyt odciągowy do przewodów w osłonie 50-120mm ²	☐	☐	1	1,0	Z osłoną uchwytu
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm	☐	☐	2	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	------------	---------------	-------

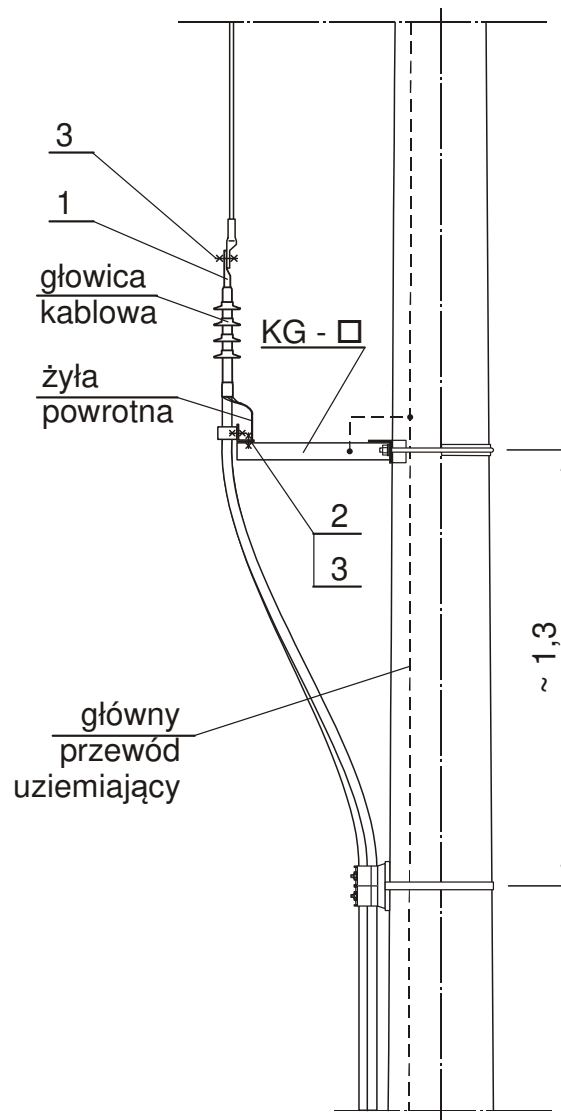


* Ilość w zależności od producenta

3	Osłona przed ptakami	☐	☐	1	☐	Do ZPM/1
2	Uchwyt opłotowy skrętny do przewodów w osłonie	☐	☐	1(2)*	☐	Do ZPM/2
	Uchwyt opłotowy przełotowy do przewodów AFL-6	☐	☐	1	☐	Do ZPM/1
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy		☐	1	☐	Zgodny ze standardem ENEA Operator

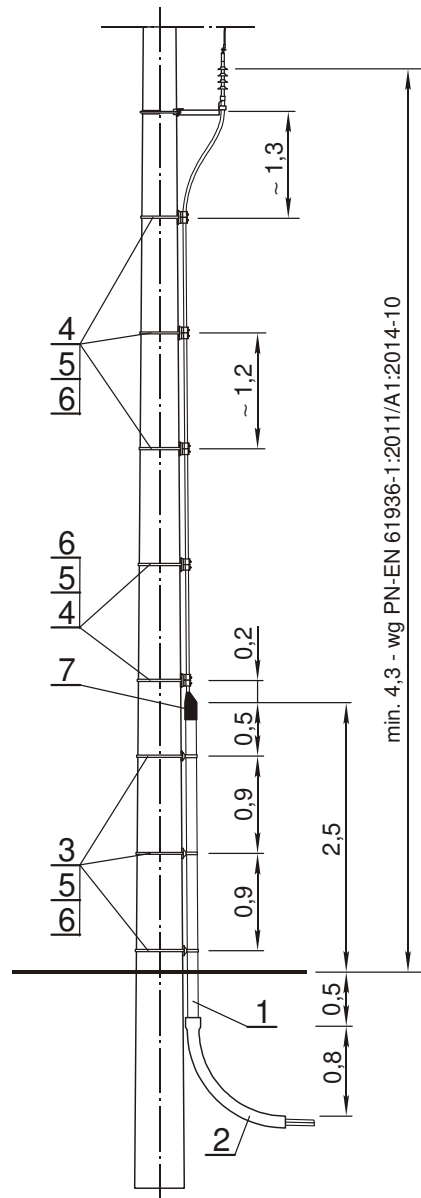
PAS 50-120 - ZPM/2
AFL-6 35(50), AFL-6 70(50) - ZPM/1

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	-------------------------	-------------	----------------	-------



Uwaga: Końcówki poz. 1 i 2 należy zamawiać jeżeli nie są ujęte w zestawie głowic.

3	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M12x35	PN-EN 15048-1	szt.	6	0,07	Do poz. 1 i 2	
2	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie do M12		☐	☐	szt.	3	☐	Do żyły powrotnej	
1	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie	do M12	☐	☐	szt.	3	☐	Do żyły roboczej miedzianej	wg standardu ENEA Operator
	Końcówka kablowa aluminiowa			☐			☐	Do żyły roboczej aluminiowej	
Lp.	Wyszczególnienie			Producent, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



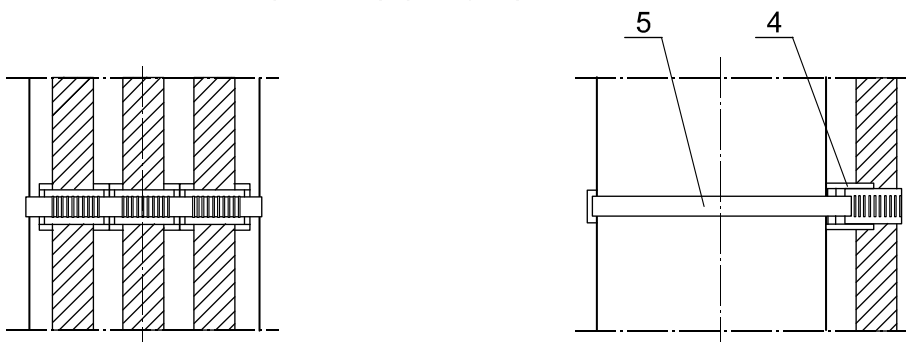
Uwagi: 1. Kabel układać na słupie zgodnie z normą N SEP-E-004.

2. Stosowanie kolana poz. 2 dotyczy przypadku gdy posadowienie słupa wymaga wykonania fundamentu z betonu zbrojonego w wykonaniu terenowym na stanowisku słupa (tzw. fundamenty studniowe, palowe).

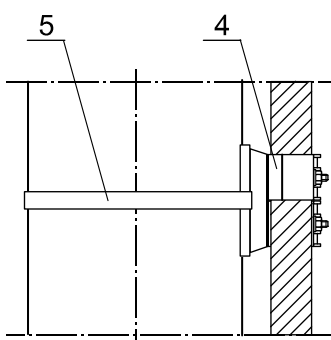
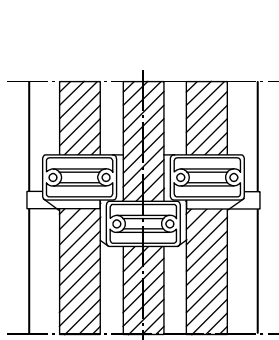
7	Trójpalczatka uszczelniająca	☐	☐	szt.	1	-	Do poz. 1
6	Klamerka	☐	☐	szt.	☐	0,015	Do poz. 5, 1szt./1zwój taśmy
5	Taśma stalowa 20x0,4	☐		m	☐	0,07	Do mocowania poz. 1, 2 i 3
4	Uchwyt dystansowy do kabla	☐	☐	szt.	☐	0,03	Sposób mocowania str. 69
3	Ramka do mocowania rury	RK ☐	☐	szt.	3	☐	
2	Kolano ochronne HDPE 90° R=800 mm	Ø 160	☐	szt.	☐	☐	Do poz.1(uwaga 2)
1	Ośłona rurowa HDPE dł. 3,0 m do kabla	Ø 160	☐	szt.	1	☐	Øzew. x Øzew. 160x130 mm
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi	

SZCZEGÓŁY MOCOWANIA

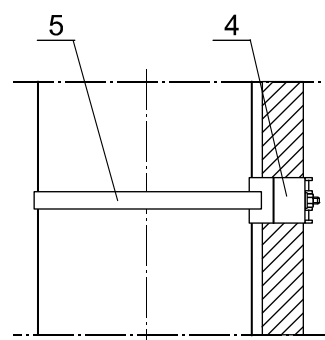
Trzy uchwyty pojedyncze



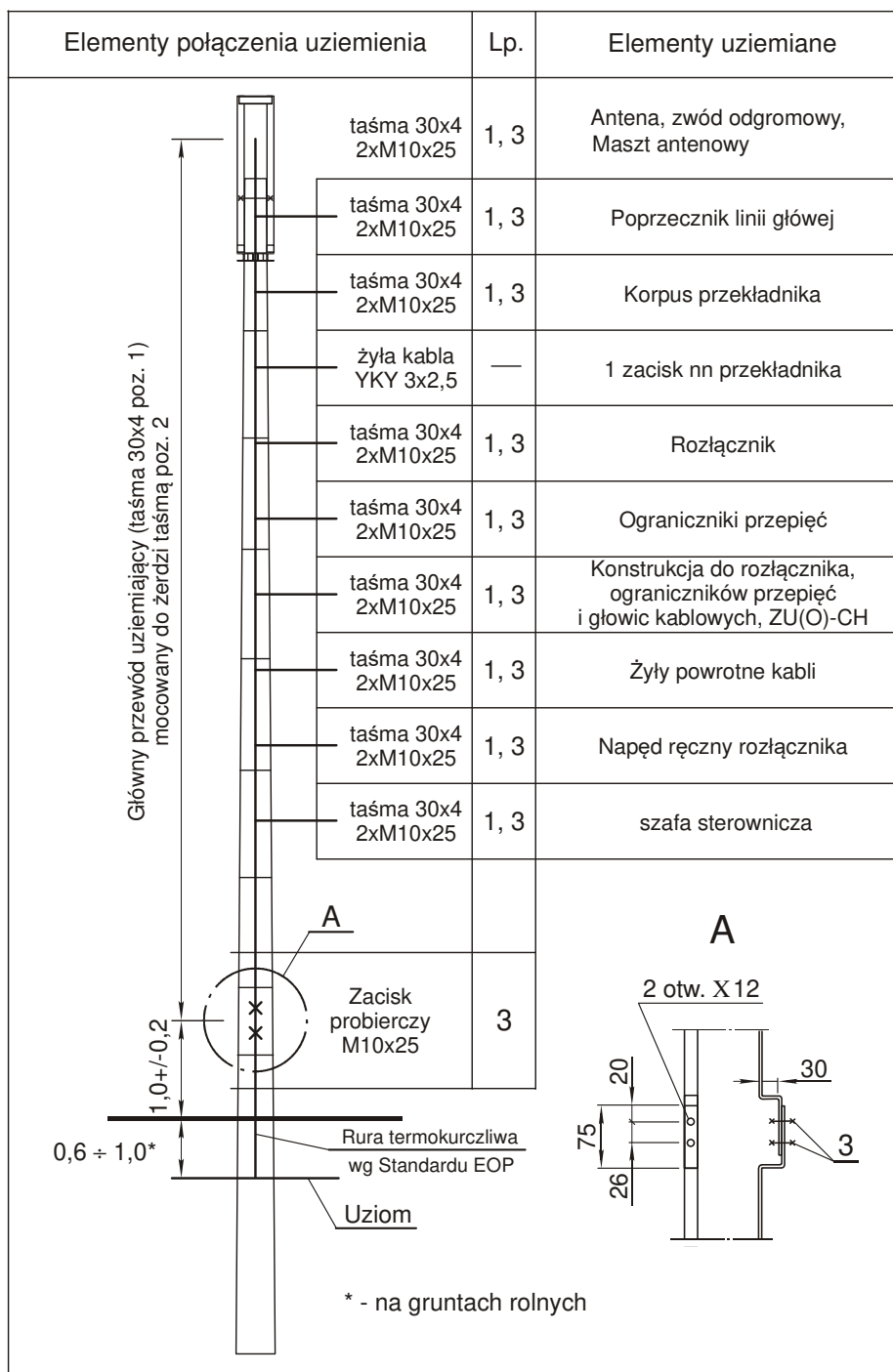
Uchwyt potrójny



Uchwyt pojedynczy

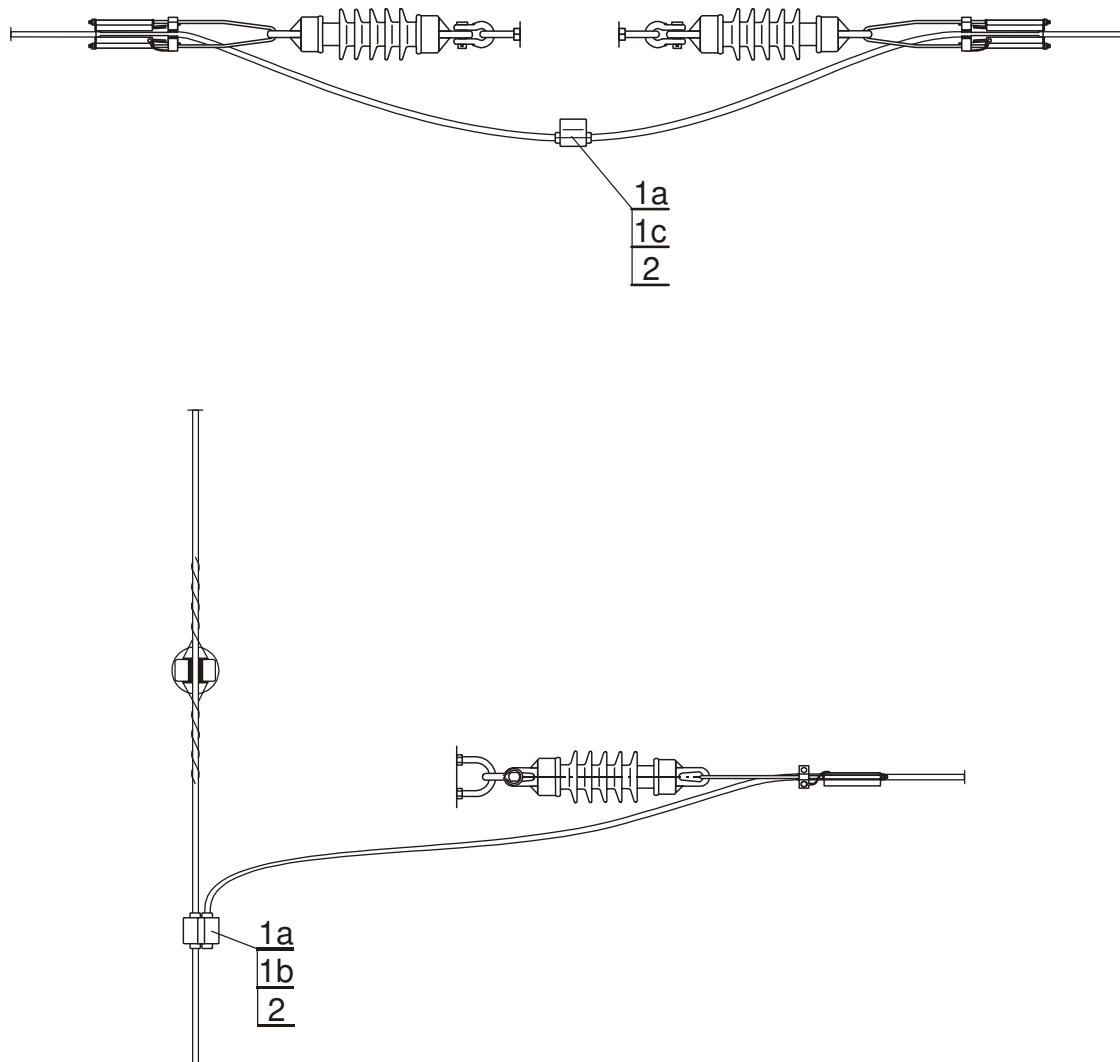


Zestawienie materiałów - str. 68



Uwaga: Taśmę łączącą elementy uziemiane z głównym przewodem uziemiającym można zastąpić przewodem linkowym zgodnie ze standardem ENEA Operator.

3	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą – ocynkowana	M10x25	–	szt.	☐	0,04	2 szt. na połączenie
2	Taśma stalowa 20x0,4, długości 1,6 m z klamerką	☐	☐	kpl.	9	0,18	
1	Taśma stalowa - ocynkowana	30x4	–	m	☐	0,942	Ilość w zależności od wysokości i rodzaju słupa
Lp.	Wyszczególnienie		Producent	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi

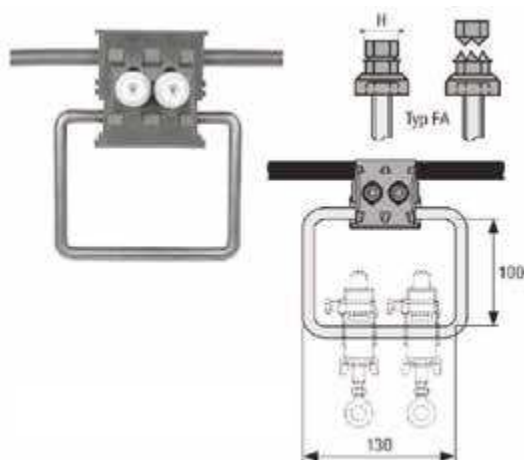


Uwagi: 1. Zestawienie obejmuje komplet materiałów do połączenia linii trójfazowej.
2. Przykłady wykonania mostków przy zastosowaniu zacisków rozłączalnych wg str.75

2	Pokrywa izolacyjna	☐	☐	3	0,05	Do poz. 1a i 1b	
1c	Zacisk odgałęźny śrubowy	☐	☐	6	☐	Do przewodów gołych, 2 szt. na połączenie	
1b	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację	☐	☐	3	☐	Do połączenia przewodu w osłonie z przewodem gołym	
1a	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację	☐	☐		☐	Do przewodów w osłonie	
Zaciski do montażu na stałe							
Lp.	Wyszczególnienie			Dystrybutor str. albumu	Ilość, szt.	Masa jedn. [kg]	Uwagi

1. Zacisk kabłąkowy

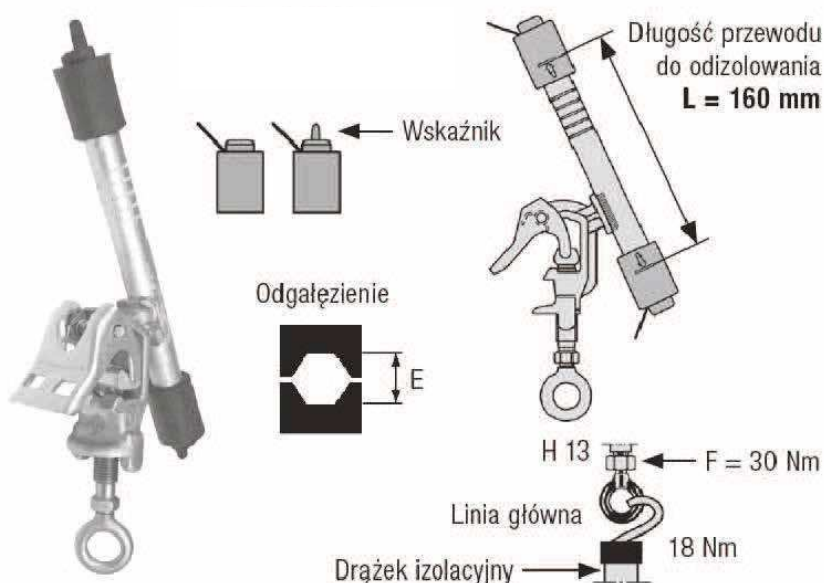
Zaciski przebijające izolację z kabłąkiem, służą do wykonania odgałęzień i mostków. Do przewodów Al lub Cu w osłonie, zakres grubości osłony przewodu 1,5-3mm



2. zaciski do wykonania odgałęzień i mostków.

Zaciski służą do wykonania odgałęzień i mostków od linii gołej lub od zacisku kabłąkowego zmontowanego na przewodzie w osłonie, jak wyżej. Prace mogą być wykonywane pod napięciem przy użyciu drążka izolacyjnego.

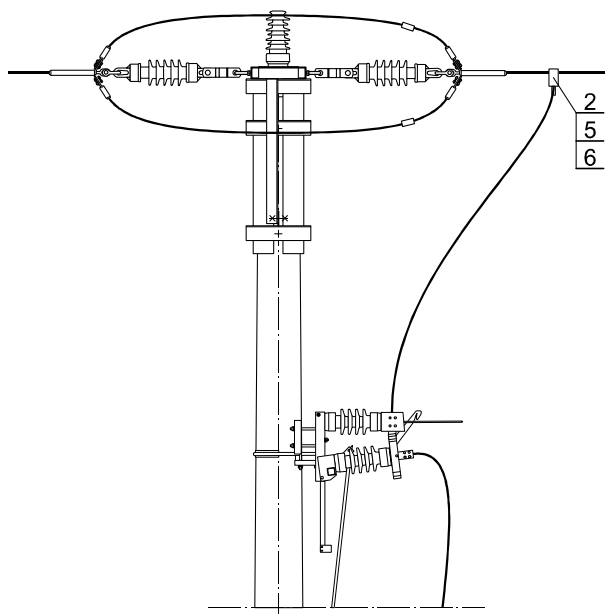
Linia główna: Cu lub Al goła, odgałęzienie: Al w osłonie, zakres grubości osłony przewodu 1,5-3mm.



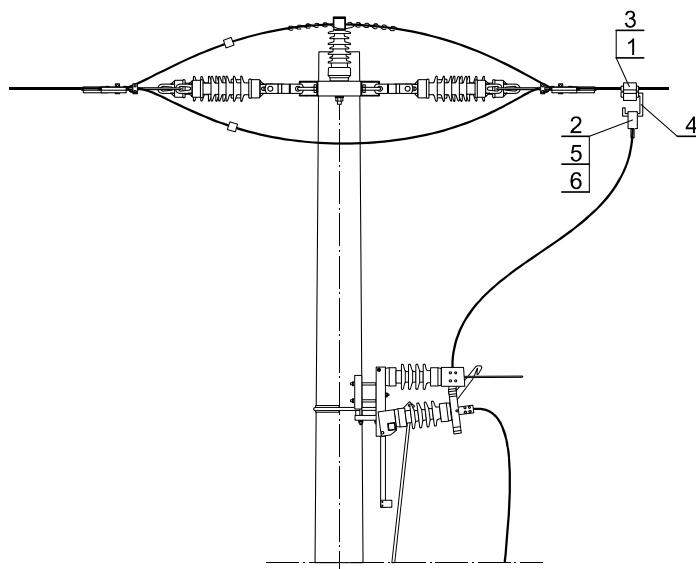
*Ilość dla 3 przewodów

2	Zacisk odgałęźny do montażu i demontażu przy użyciu drążka izolacyjnego	☐	☐	szt.	3*	☐	LG-Al 17÷75 mm ² LO-35 mm ²
		☐					LG-Al 17÷75 mm ² LO-50 mm ²
		☐					LG-Al 17÷75 mm ² LO-70 mm ²
1	Zacisk kabłąkowy	☐					LG PAS 50÷120 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor, nr normy		Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

LINIA Z PRZEWODAMI GOŁYMI



LINIA Z PRZEWODAMI W OSŁONIE



Uwagi:

- 1* Zestawienie obejmuje ilość dla 3 faz.
2. W zależności od typu przewód odgałęźny w zacisku poz. 5, 6 wyprowadzony jest w dół, lub w bok, równoległe do linii.
3. Powyższe rozwiązania można stosować wyłącznie w przęsłach linii bez obostrzeń lub podlegających obostrzeniu 1° i 2°, przy 1° i 2° nie zalecane przez PN-E-05100-1:1998 i PN-EN-50341-2-22.

6	Zacisk rozłączalny (uwaga 2)	☐	☐	szt.	3*	0,45	LG-AI 16÷150 mm ² LO-AI 25÷150 mm ²
5	Zacisk rozłączalny (uwaga 2)	☐					
4	Kabłąk	☐	☐	szt.	3*	0,1	Stosować łącznie z poz. 3
3	Zacisk jednostronnie przebijający izolację	☐		szt.	3*	0,27	PAS 50÷120 mm ²
2	Zacisk odgałęźny rozłączalny	☐	str.141	szt.	3*	☐	LG-AI 17÷75 mm ² LO-35 mm ²
		☐					LG-AI 17÷75 mm ² LO-50 mm ²
		☐					LG-AI 17÷75 mm ² LO-70 mm ²
1	Zacisk kabłąkowy	☐					LG-PAS 50÷120 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

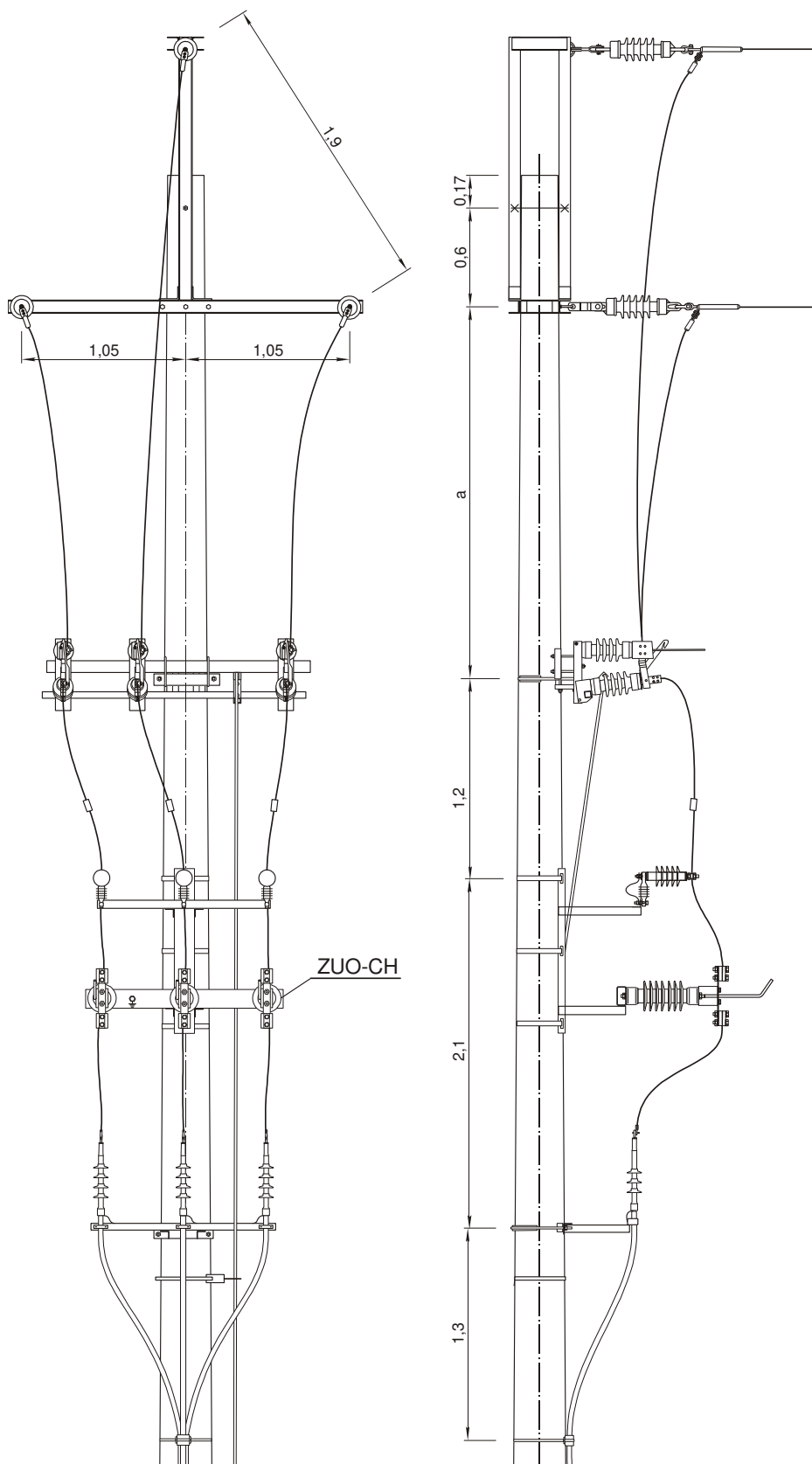
c.d. str. 75

Masa fundamentu, kg				1030	1290	1550	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skręcane do	SP11, 22, 33	rys. 4-079-65a	80	-			-			1 kpl.		
		SP1, 2, 3		40	-			1 kpl.			-		
5	Połączenie skręcane do	SFP1□		153	1 kpl.			-			-		
4	Płyta ustojowa		U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu		PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn., kg	Ilość, szt.								
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33
					Typ fundamentu								
MATERIAŁY FUNDAMENTU													

Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu m x m	Objętość wykopu V_w , m ³						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w , m						
		2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1	3,1/3,2	3,2/3,3	3,3/3,4
SFP111	1,3 x 1,0	8,41	8,93	9,47	10,03	10,61	11,21	11,83
SFP122	1,7 x 1,0	10,14	10,75	11,37	12,02	12,69	13,37	14,08
SFP133	2,1 x 1,0	11,87	12,55	13,26	14,00	14,75	15,53	16,33
SFP111 + SP1	1,3 x 1,2	9,46	10,03	10,62	11,23	11,86	12,51	13,18
SFP111 + SP2	1,3 x 1,4	10,50	11,12	11,76	12,42	13,10	13,80	14,53
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	11,54	12,21	12,90	13,61	14,34	15,09	15,87
SFP122 + SP1	1,7 x 1,2	11,42	12,08	12,77	13,47	14,20	14,95	15,72
SFP122 + SP2	1,7 x 1,4	16,69	13,41	14,16	14,92	15,71	16,52	17,35
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	13,96	14,74	15,54	16,36	17,21	18,08	18,97
SFP133 + SP1	2,1 x 1,2	13,37	14,13	14,91	15,71	16,53	17,38	18,25
SFP133 + SP2	2,1 x 1,4	14,88	15,70	16,54	17,41	18,30	19,22	20,16
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	16,37	17,26	18,17	19,11	20,07	21,05	22,06
SFP111 + SP11	1,4 x 1,4	11,05	11,69	12,36	13,05	13,75	14,48	15,23
SFP122 + SP11	1,8 x 1,4	13,24	13,99	14,75	15,54	16,36	17,19	18,05
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	15,23	16,06	16,92	17,80	18,71	19,64	20,59
SFP133 + SP11	2,2 x 1,4	15,42	16,27	17,14	18,03	18,95	19,89	20,86
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	17,75	18,70	19,67	20,67	21,69	22,74	23,82
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	20,85	21,93	23,04	24,18	25,34	26,53	27,75

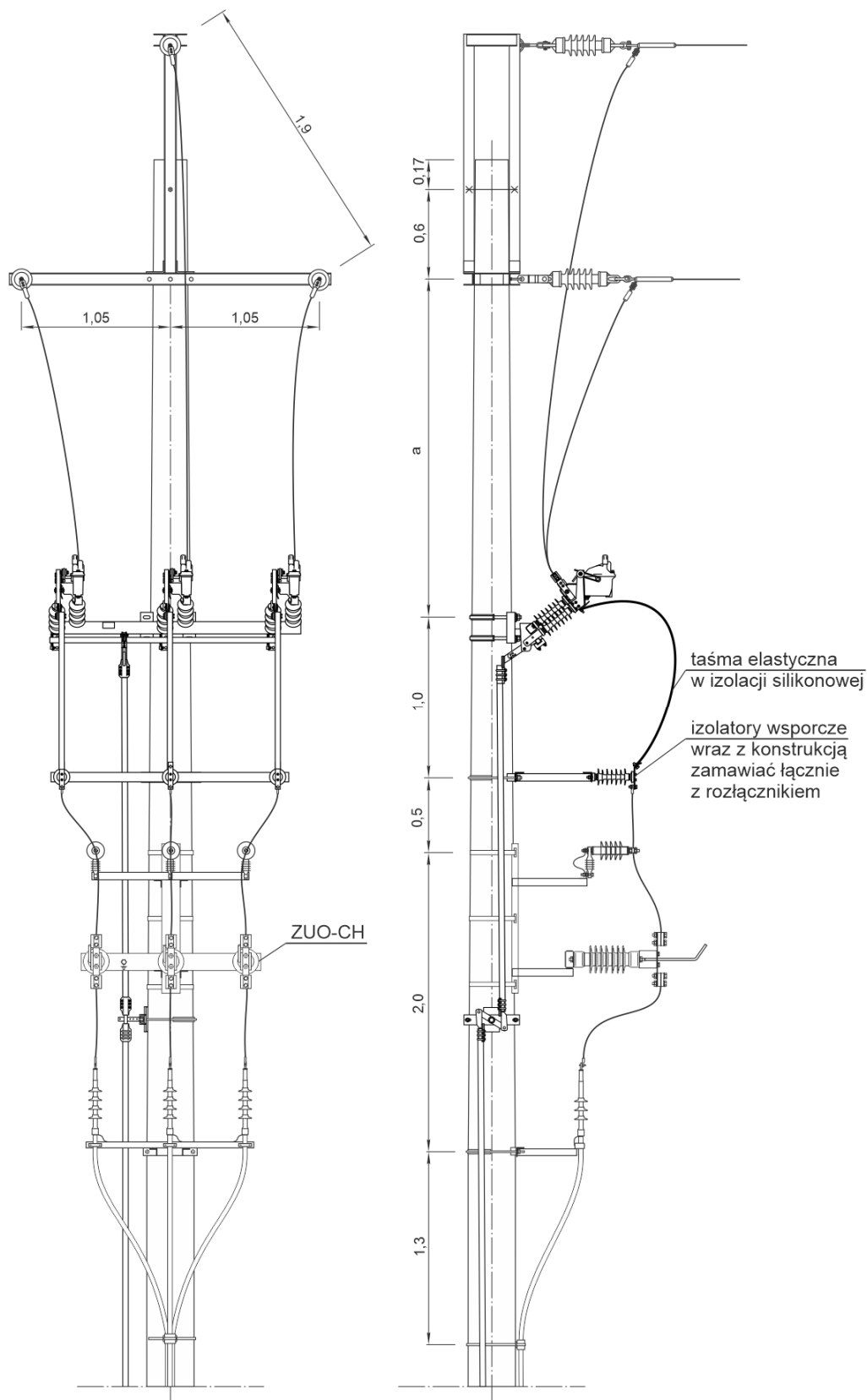
Uwagi:

1. Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{min} = 2,7$ m
2. Objętość zasypki gruntowej $V_Z = 0,9 V_w$, m³
3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu



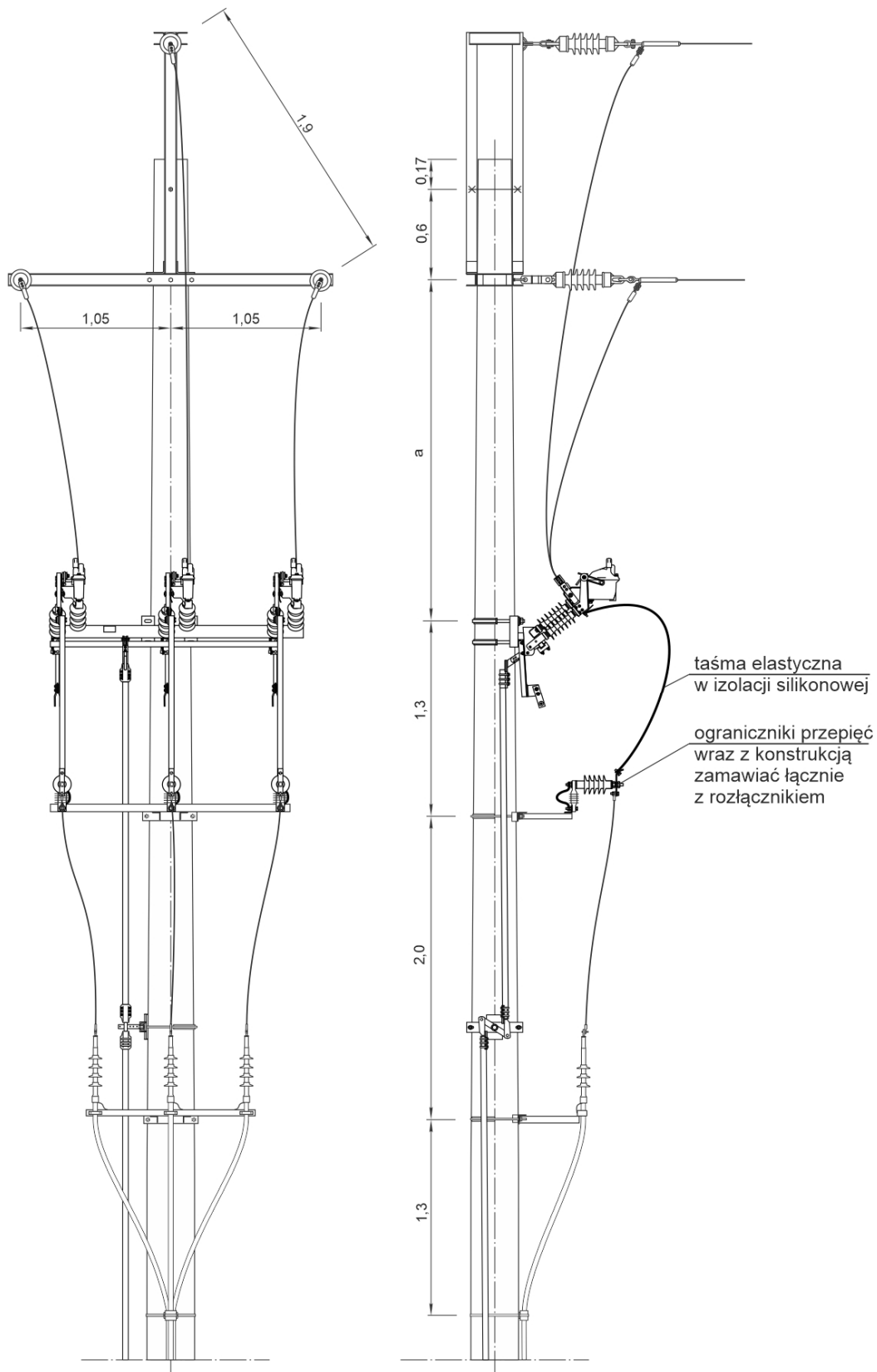
Uwaga:

Rysunek przedstawia zastosowanie zestawu ZUO-CH na słupie linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym. Rozwiązanie dotyczy również pozostałych słupów z rozłącznikiem bez uziemników ujętych w albumie. Wymiar „a” wg uzbrojenia słupa.



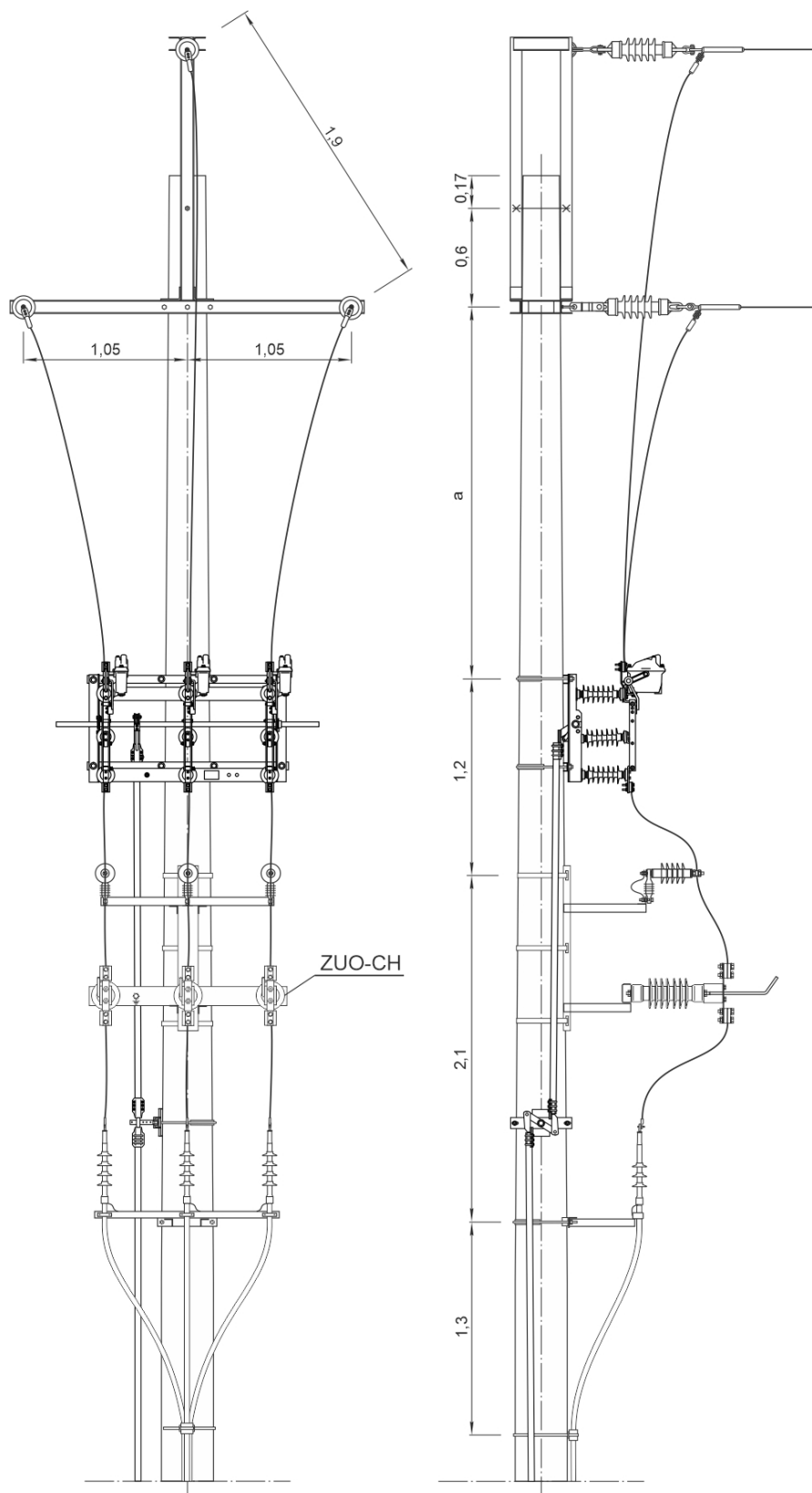
Uwaga:

Rysunek przedstawia zastosowanie rozłącznika wyposażonego w taśmę elastyczną na słupie linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym. Rozwiązanie dotyczy również pozostałych słupów z przewodami gołymi w układzie płaskim oraz przewodami w osłonie typu PAS. Wymiar „a” wg uzbrojenia słupa.



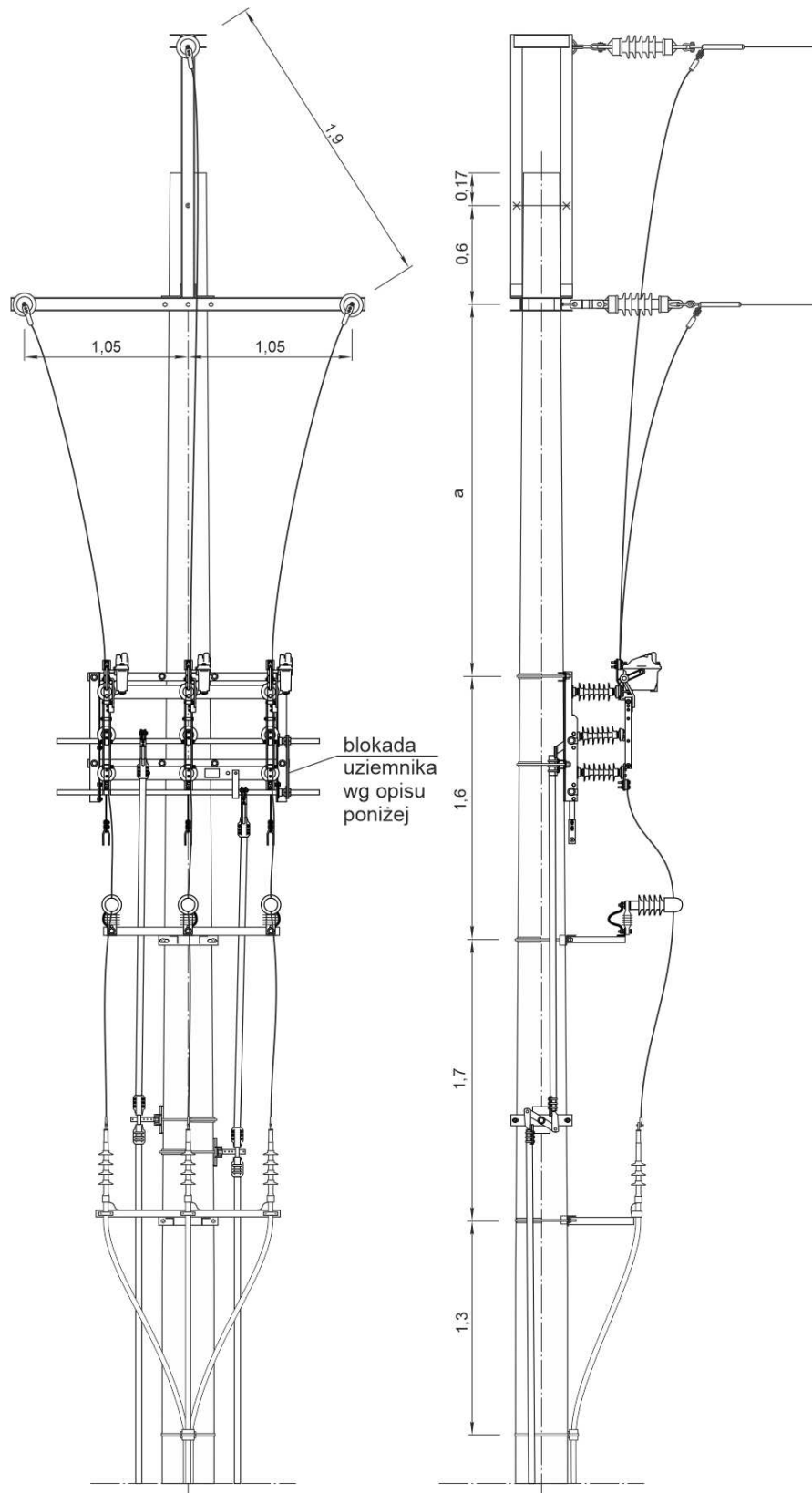
Uwaga:

Rysunek przedstawia zastosowanie rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w taśmę elastyczną na słupie linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym. Rozwiązanie dotyczy również pozostałych słupów z przewodami gołymi w układzie płaskim oraz przewodami w osłonie typu PAS. Wymiar „a” wg uzbrojenia słupa.



Uwaga:

Rysunek przedstawia zastosowanie rozłącznika wyposażonego w kolumny stałe na słupie linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym. Rozwiązanie dotyczy również pozostałych słupów z przewodami gołymi w układzie płaskim oraz przewodami w osłonie typu PAS. Wymiar „a” wg uzbrojenia słupa.

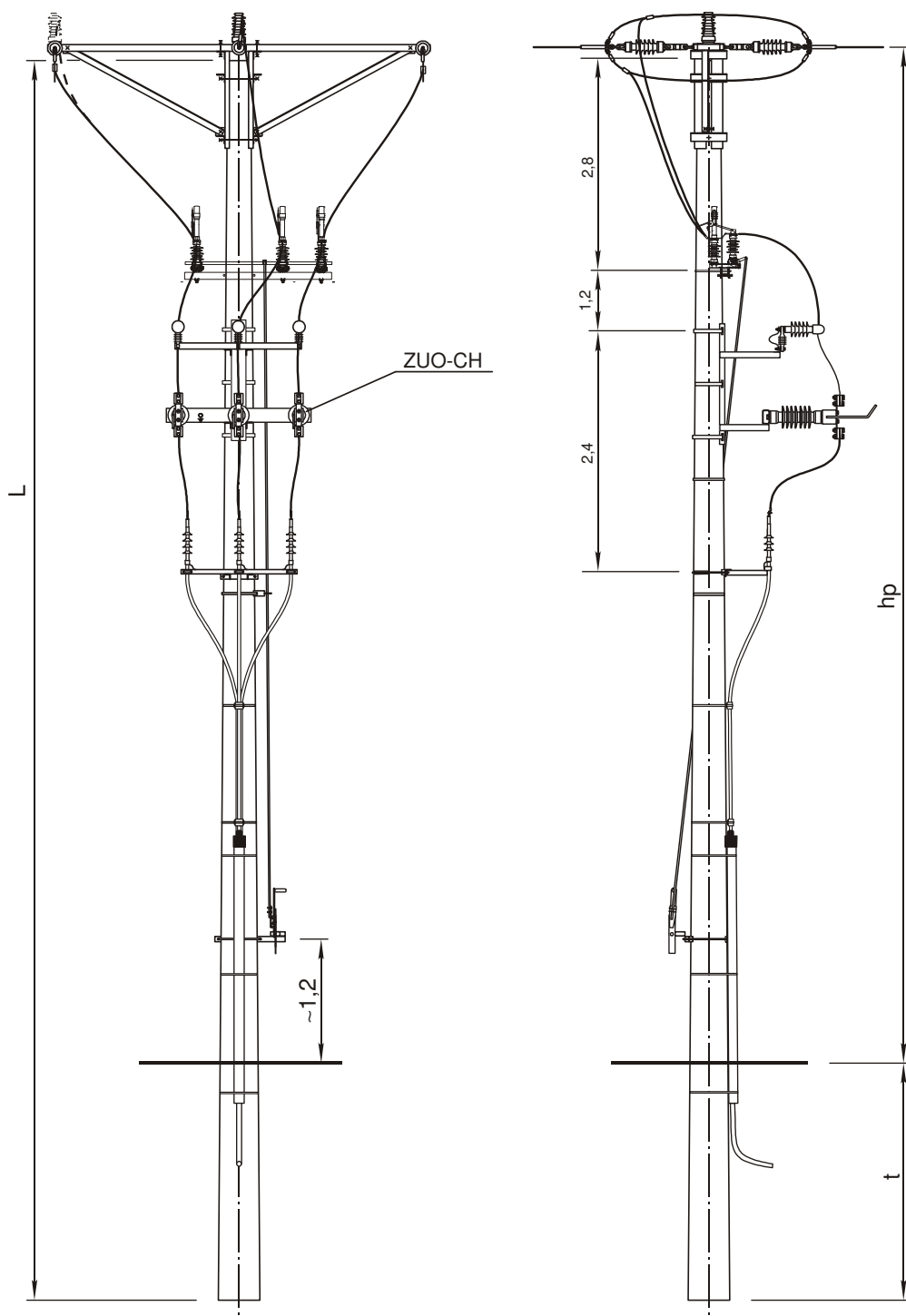


Uwaga:

Rysunek przedstawia zastosowanie rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w kolumny stałe na słupie linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym. Rozwiązanie dotyczy również pozostałych słupów z przewodami gołymi w układzie płaskim oraz przewodami w osłonie typu PAS. Wymiar „a” wg uzbrojenia słupa.

Rozłącznik z uziemnikiem jest wyposażony w podwójny napęd z mechaniczną blokadą uniemożliwiającą niepoprawne manipulacje.

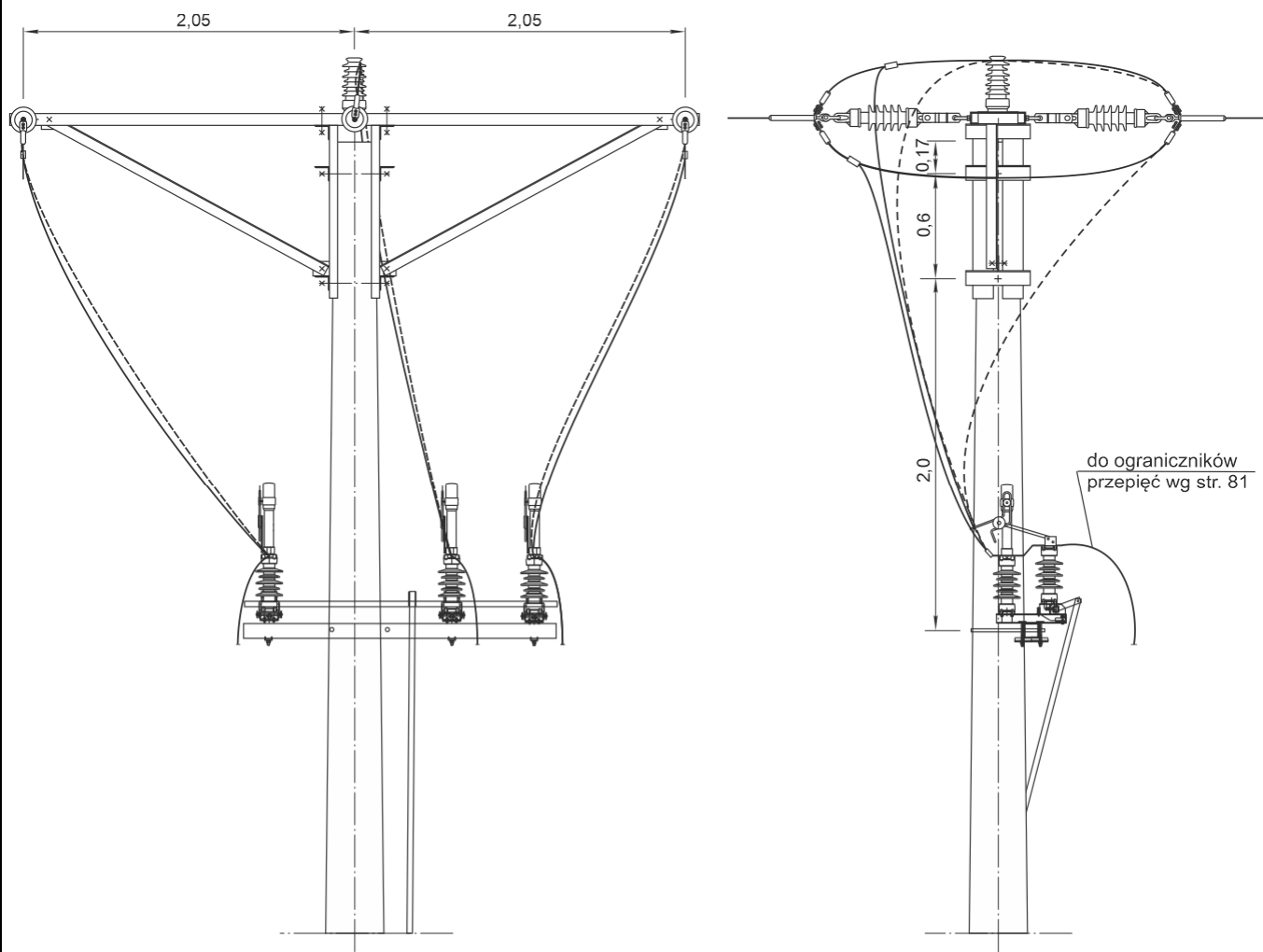
SYLWETKA SŁUPA



Uwagi:

1. Powyższe rozwiązanie dotyczy mocowania rozłącznika z komorami gaszącymi, wymagającego montażu poziomego (izolatory pionowo), ze względu na komory gaszące.
2. Uzbrojenie słupa str. 82

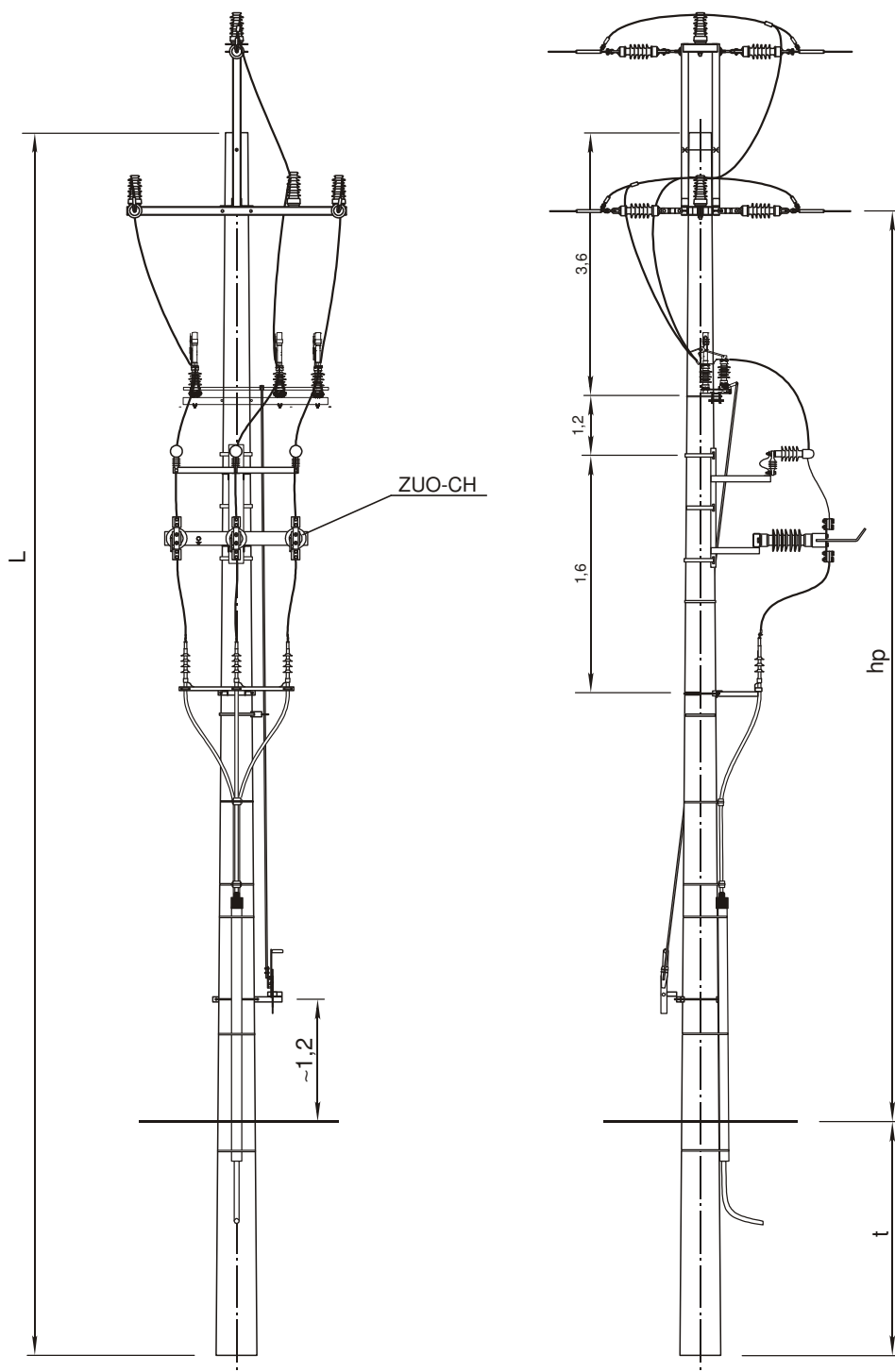
UZBROJENIE SŁUPA



Uwagi:

1. Powyższe rozwiązanie dotyczy mocowania rozłącznika z komorami gaszącymi, wymagającego montażu poziomego (izolatory pionowo), ze względu na komory gaszące.
2. Połączenia pokazane linią przerywaną dotyczą słupa krańcowego.

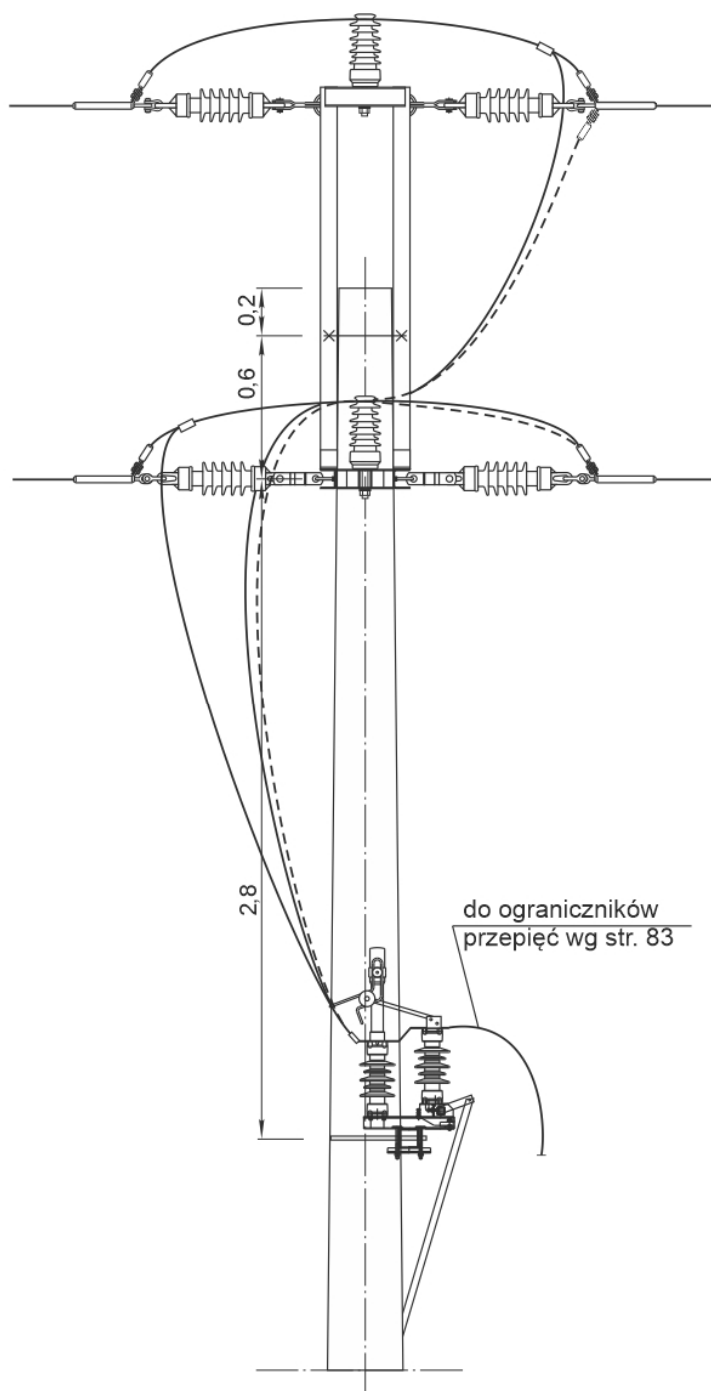
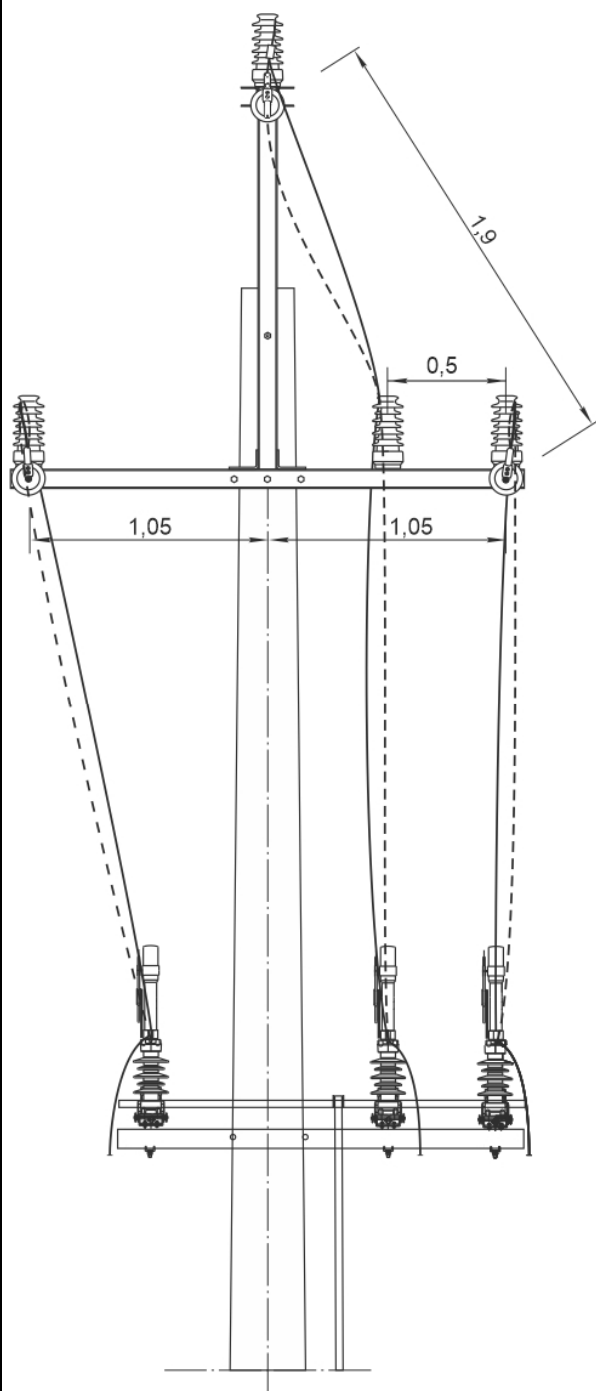
SYLWETKA SŁUPA



Uwagi:

1. Powyższe rozwiązanie dotyczy mocowania rozłącznika z komorami gaszącymi, wymagającego montażu poziomego (izolatory pionowo), ze względu na komory gaszące.
2. Uzbrojenie słupa str. 84

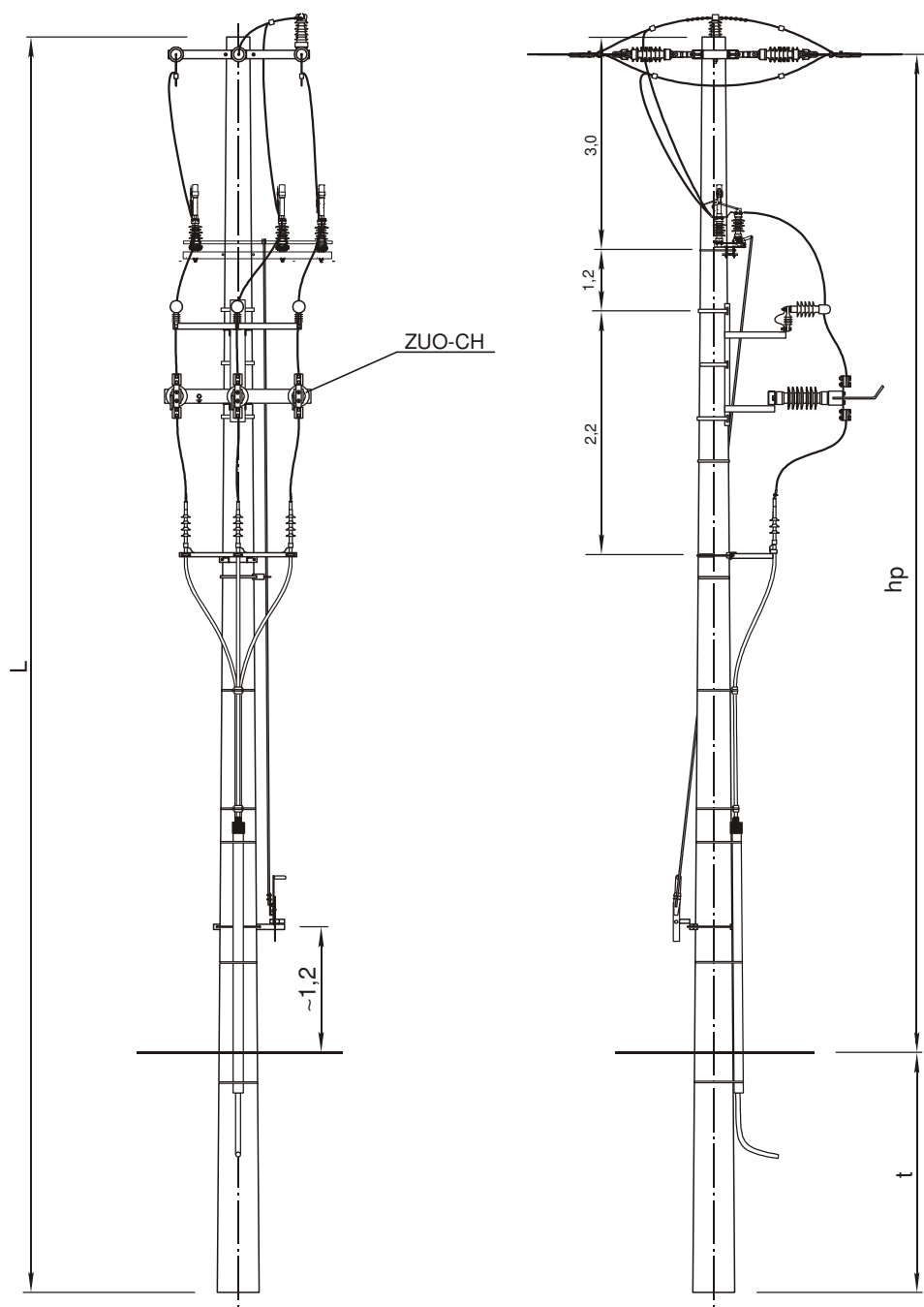
UZBROJENIE SŁUPA



Uwagi:

1. Powyższe rozwiązanie dotyczy mocowania rozłącznika z komorami gaszącymi, wymagającego montażu poziomego (izolatory pionowo), ze względu na komory gaszące.
2. Połączenia pokazane linią przerywaną dotyczą słupa krańcowego.

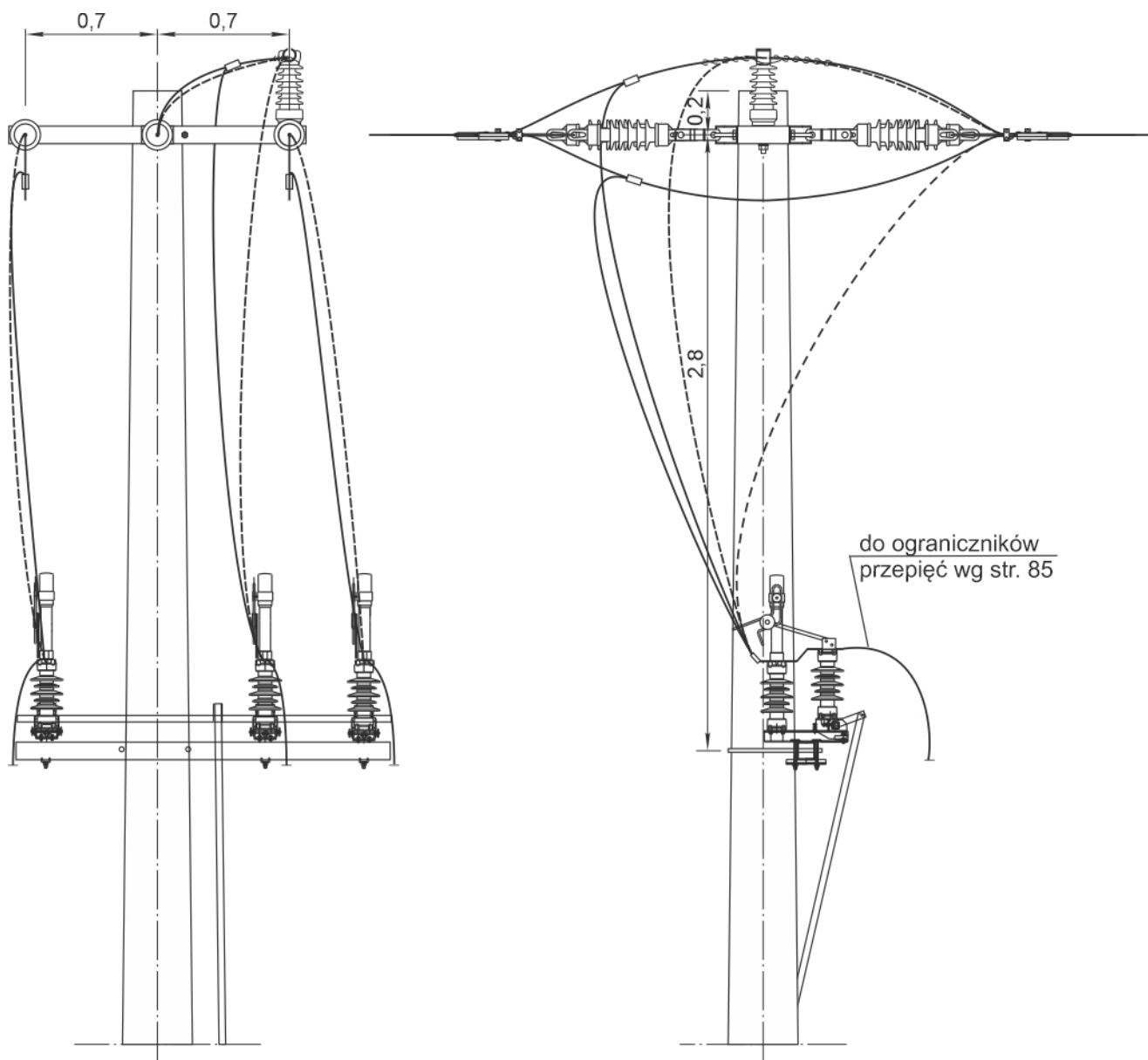
SYLWETKA SŁUPA



Uwagi:

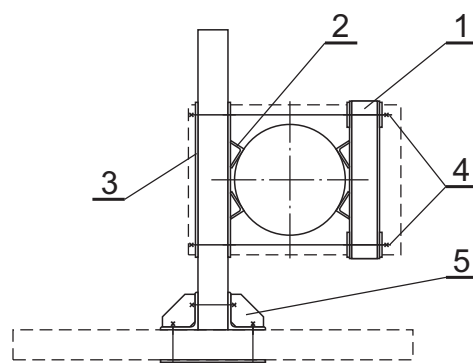
1. Powyższe rozwiązanie dotyczy mocowania rozłącznika z komorami gaszącymi, wymagającego montażu poziomego (izolatory pionowo), ze względu na komory gaszące.
2. Uzbrojenie słupa str.86

UZBROJENIE SŁUPA

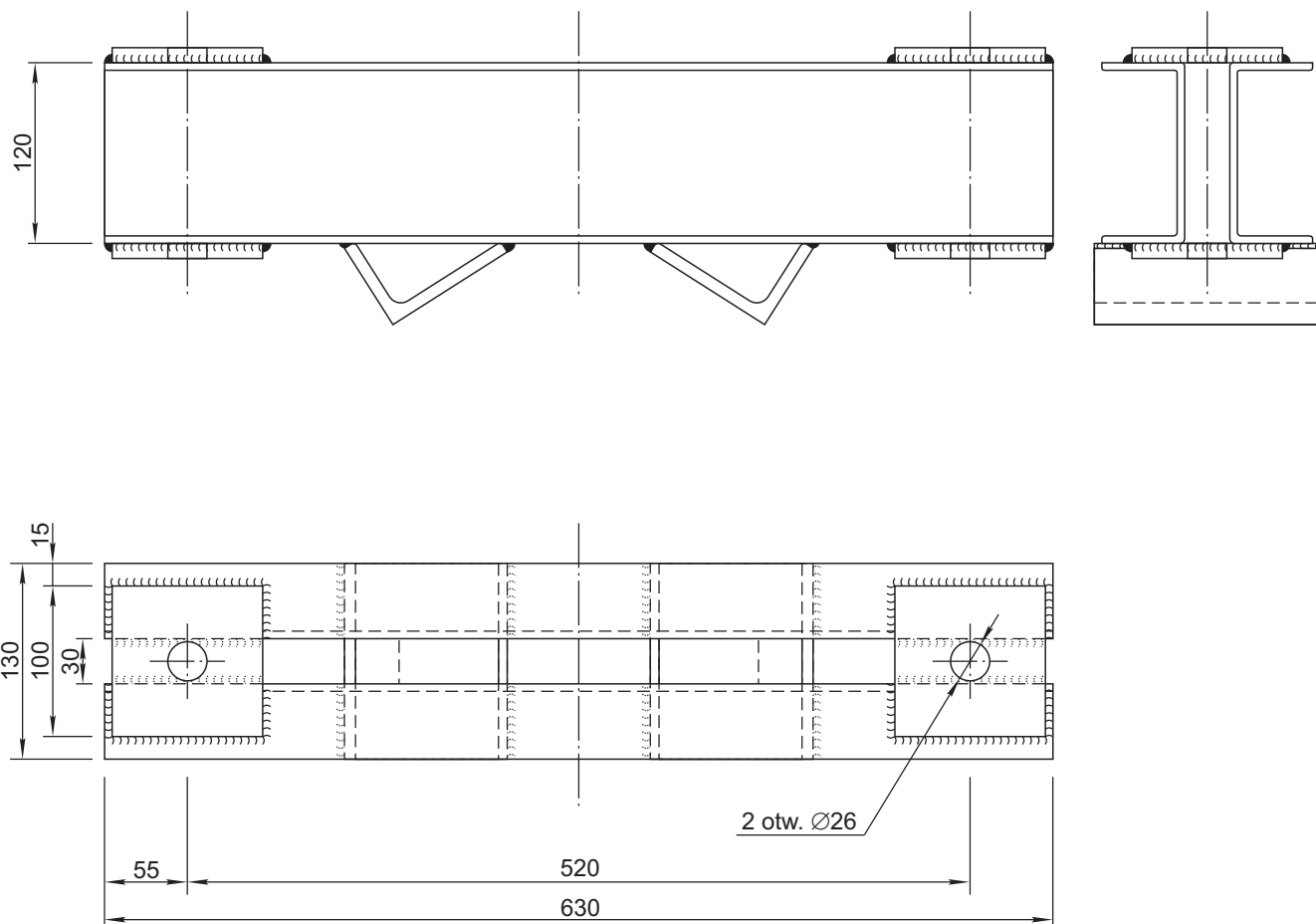


Uwagi:

1. Powyższe rozwiązanie dotyczy mocowania rozłącznika z komorami gaszącymi, wymagającego montażu poziomego (izolatory pionowo), ze względu na komory gaszące.
2. Połączenia pokazane linią przerywaną dotyczą słupa krańcowego.



5	Element fundamentu	ESP - 7	4	21,2	84,8	4-249-13	Pot. SP11; 22; 33 skr. <u> </u> do SP1; 2; 3
			2		42,4		
4	Cięgno	CSP	8	3,4	27,2	4-249-14a	Połączenie skręcane do SFP 1□
3	Element fundamentu	ESP - 4	4	6,3	25,2	4-249-10a	
2		ESP - 2	4	8,7	34,8	4-249-8a	
1		ESP - 1	4	16,5	66,0	4-249-7b	
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość [szt.]	Jedn.	Całk.	Nr rysunku, uwagi	
				Masa [kg]			
POŁĄCZENIE SKRĘCANE DO SFP - 1□ i SP							Nr rys. 4-079-65a

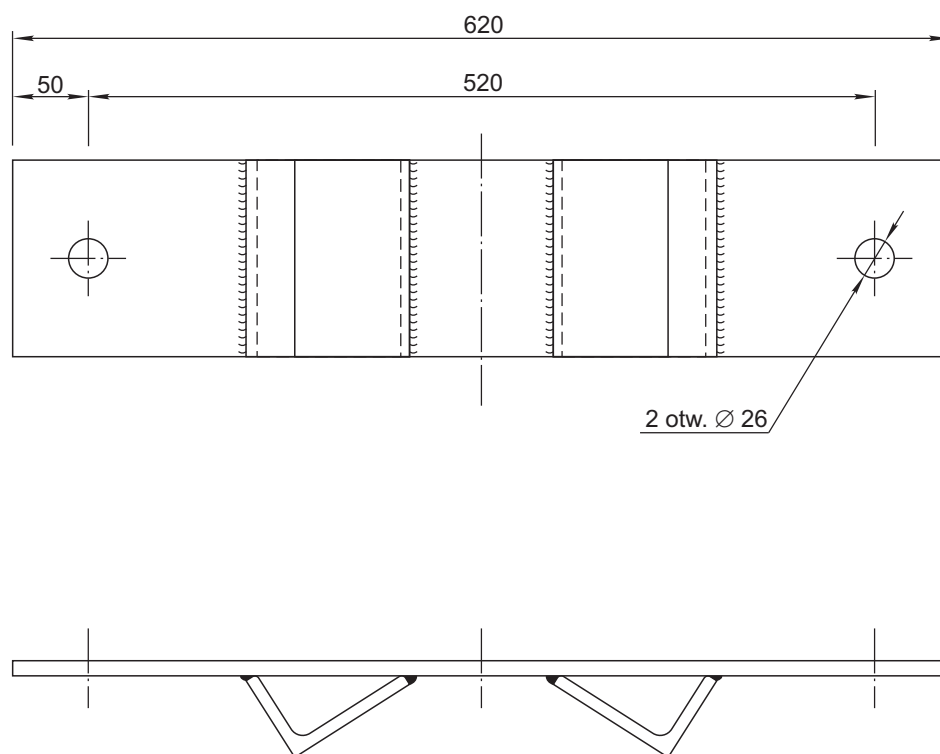


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 16,5 kg

ELEMENT ESP - 1

Nr rys. 4-249-7b

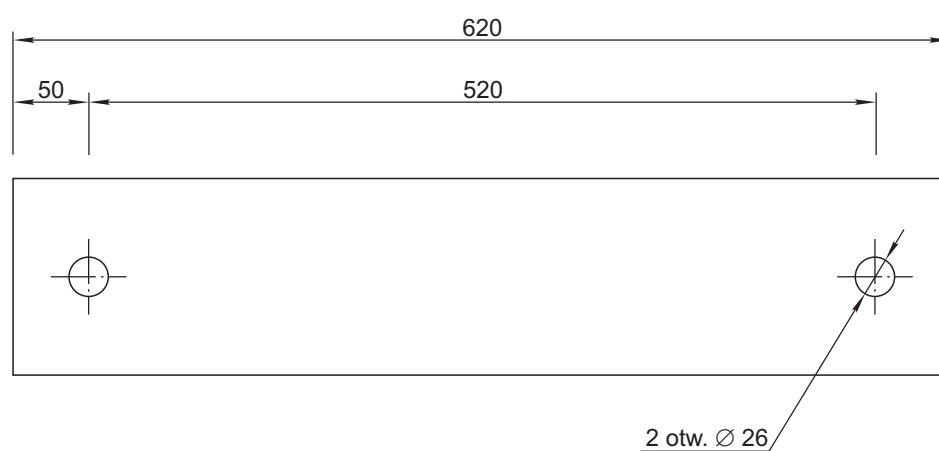


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 8,7 kg

ELEMENT ESP - 2

Nr rys. 4-249-8a

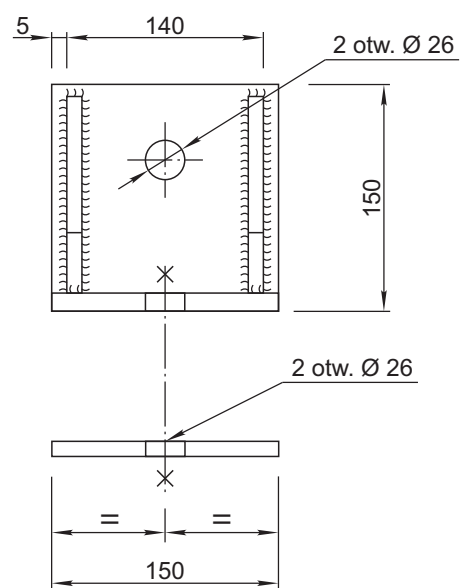
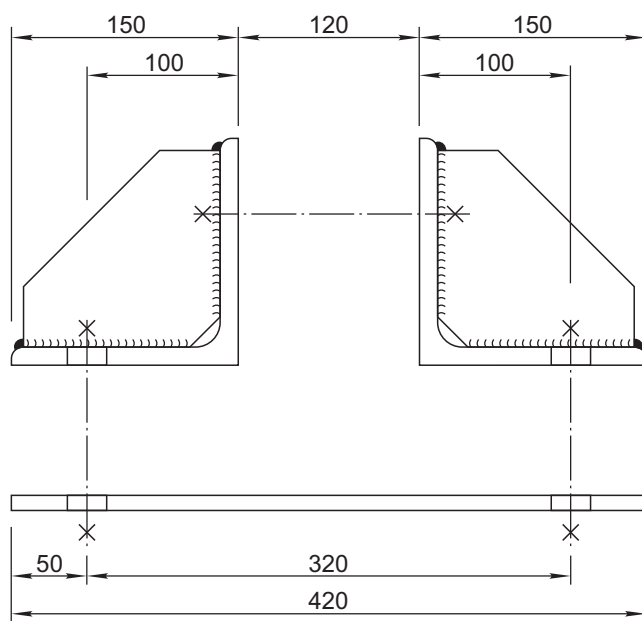


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 6,3 kg

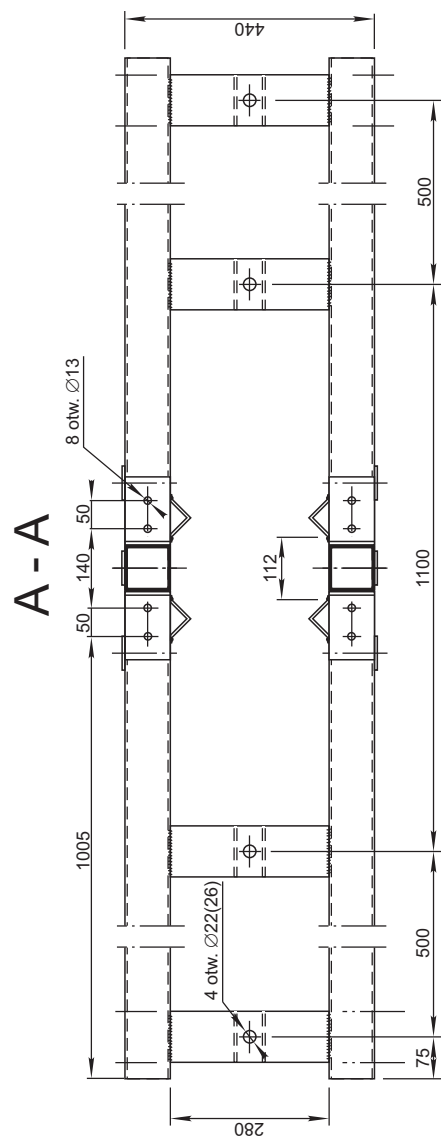
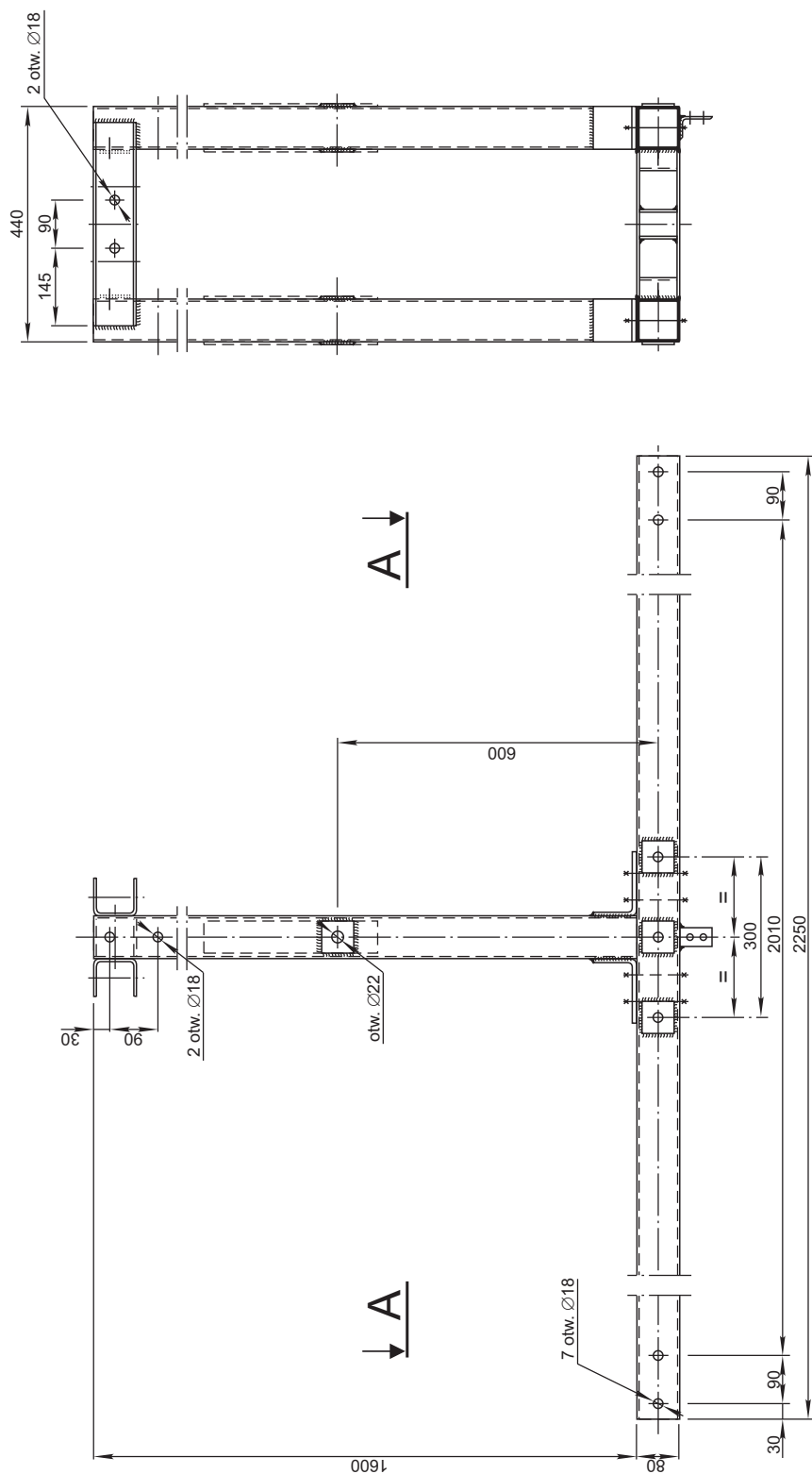
ELEMENT ESP - 4

Nr rys. 4-249-10a



Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 21,2 kg



Uwagi:

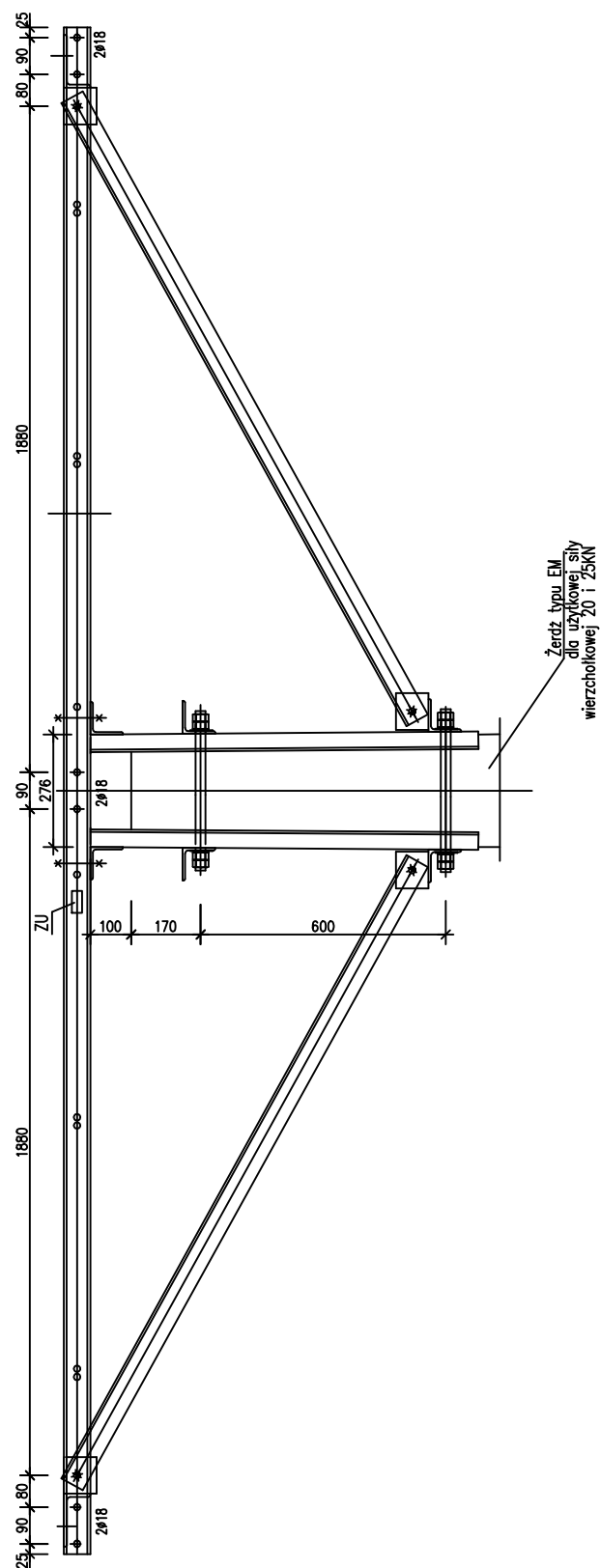
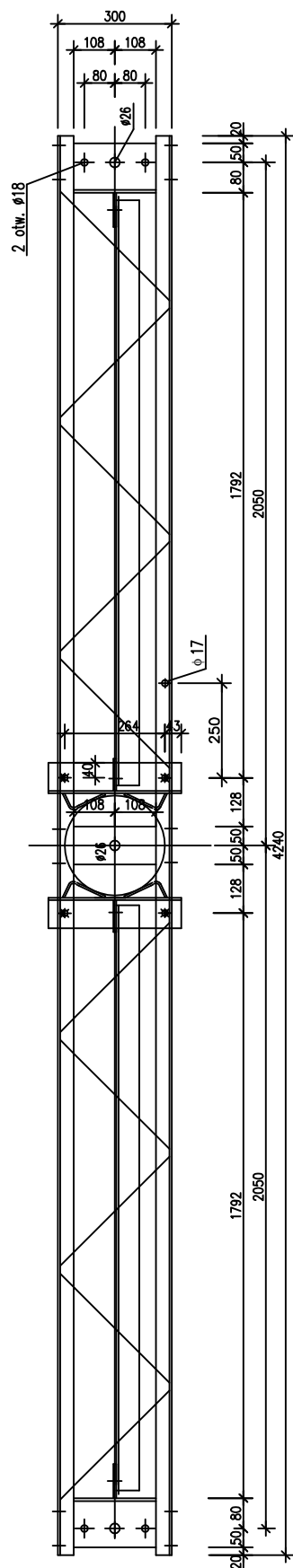
1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie
2. Wymiary w nawiasach () dotyczą izolatora z trzonem M24

Masa całkowita: 95,7 kg

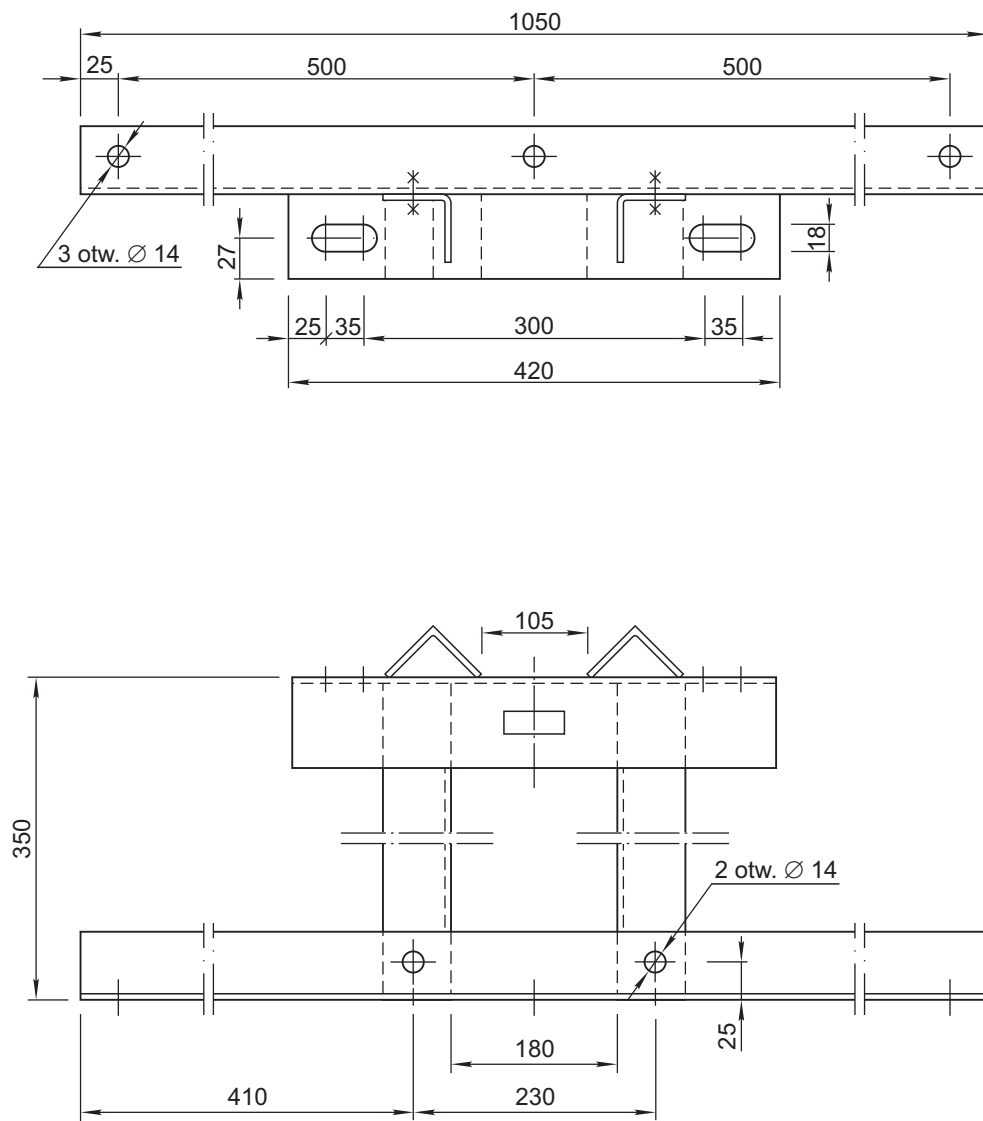
POPRZECZNIK ODPOROWY PO - 33a

Nr rys. 3-385-10a

RZUT Z GÓRY

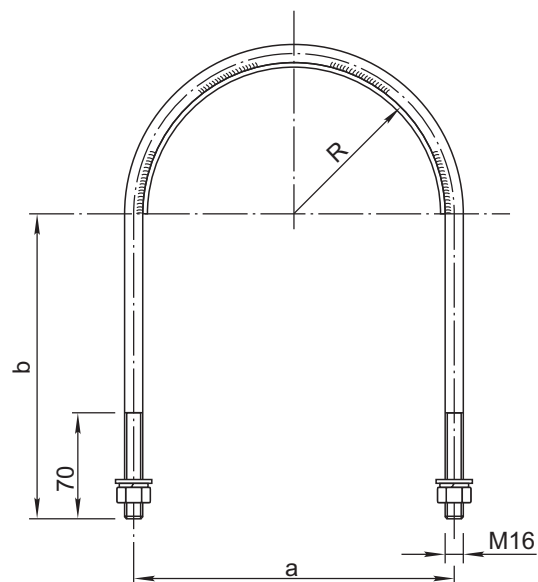


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie



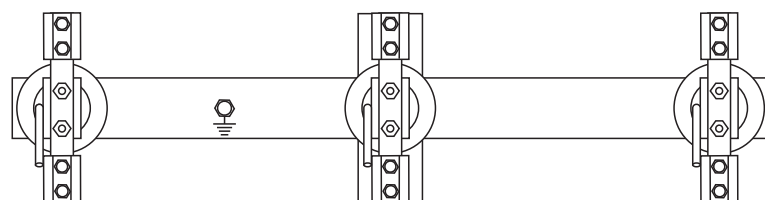
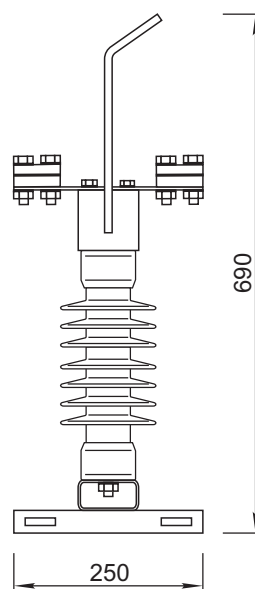
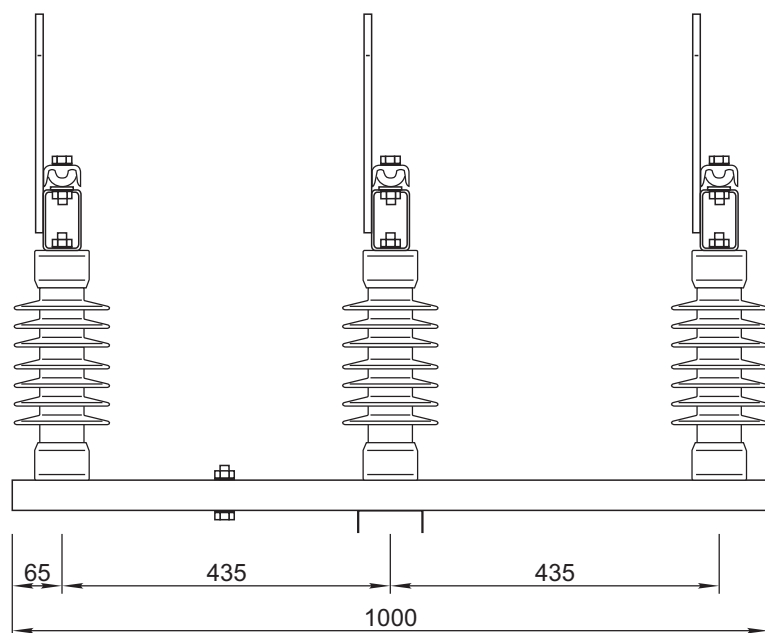
Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

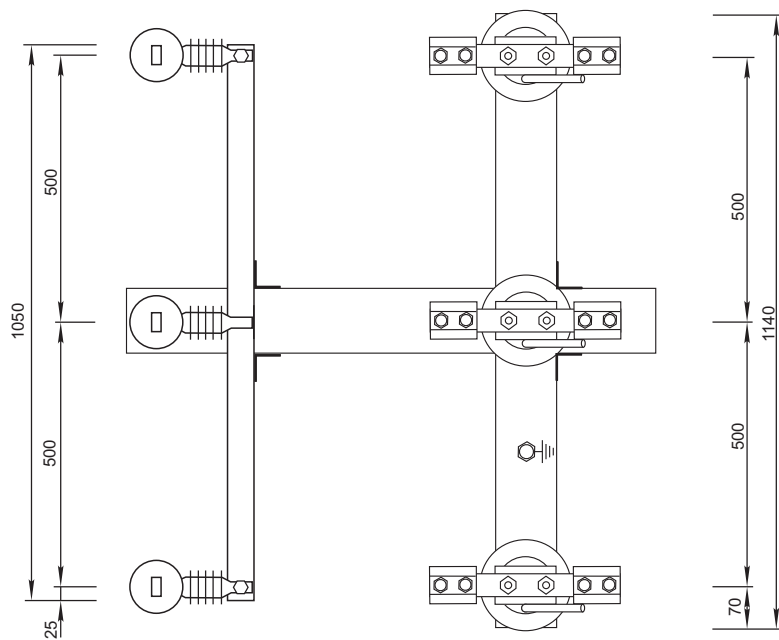
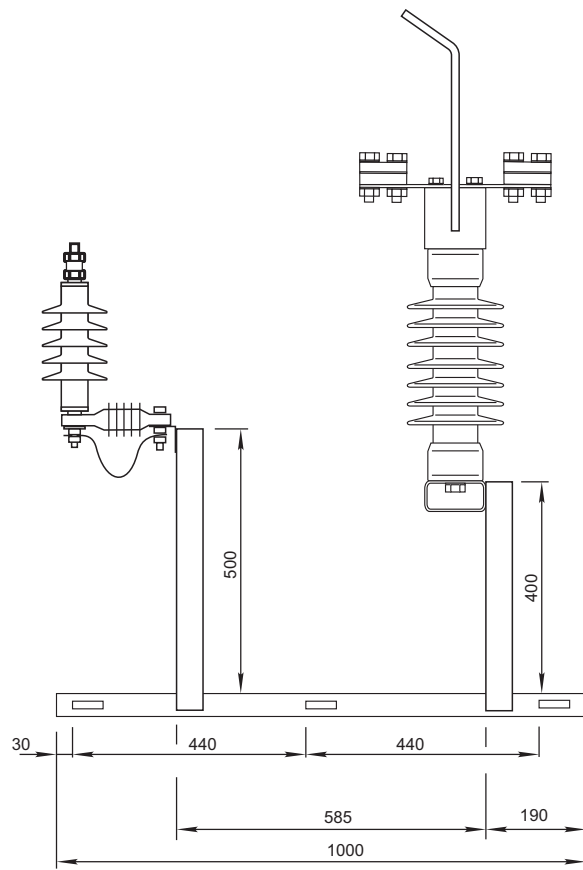
Masa całkowita: 6,5 kg

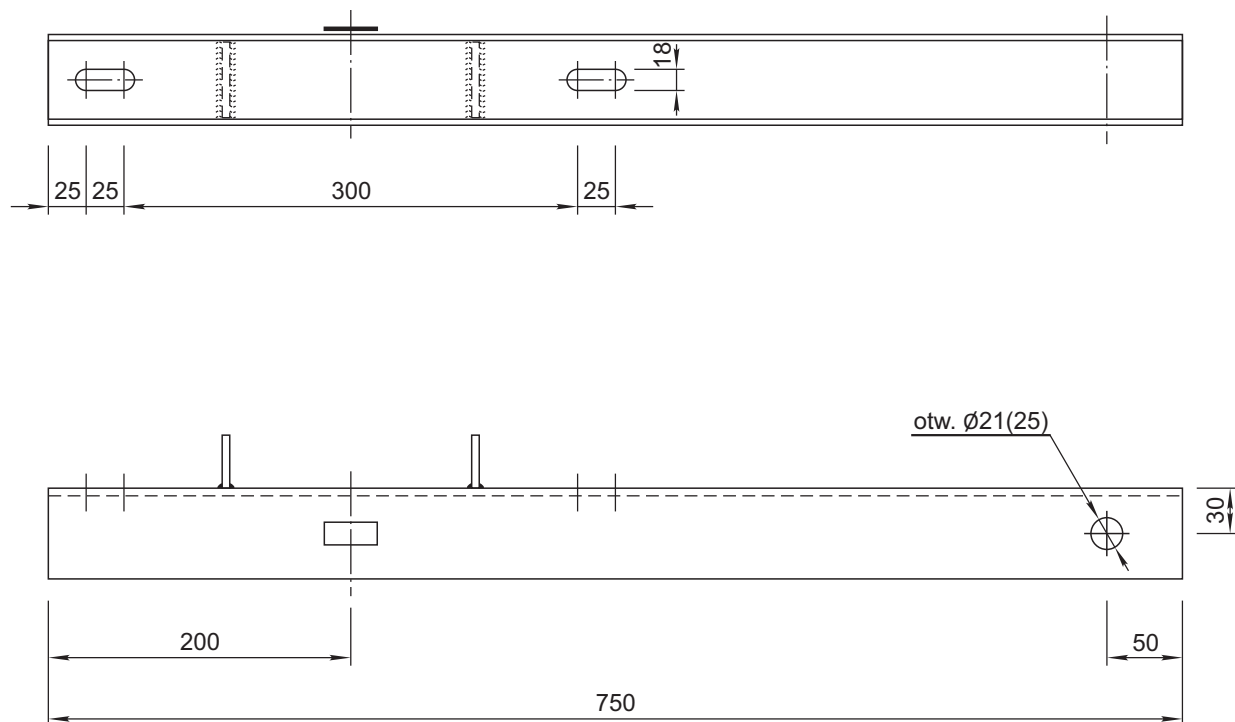


Typ objemki	Wymiar [mm]		Masa objemki [kg]
	a	b	
OB-8	315	175	1,8
OB-10	370	200	2,0
OB-11	390	210	2,1
OB-13	345	195	2,0

Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie



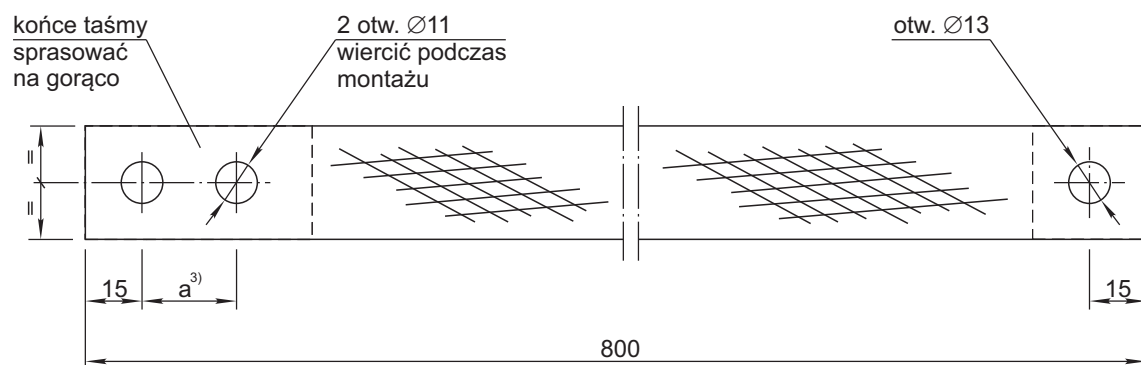




Uwagi:

1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie
2. Wymiar w nawiasie dla izolatora z trzonem M24

Masa całkowita: 4,1 kg



Masa całkowita: ZE-1/E - 0,7 kg - TPc 50mm²
ZE-2/E - 1,0 kg - TPcs 89,5mm²

Uwagi:

1. Materiał: taśmy TPc, podkładki - stal S235JR wg EN 10025
2. Zabezpieczenie antykorozyjne podkładek - cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
3. Wymiar "a" ustalić w zależności od rozstawu śrub na zaciskach odłącznika
4. Stosować, gdy łącznik nie jest wyposażony w elastyczny styk przejmujący skutki zginania przewodu w ruchomym biegunie aparatu.

**Załącznik nr 2 do Standardu w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.
dotyczącego elektroenergetycznych linii napowietrznych średniego napięcia**

**ALBUM SŁUPÓW Z UKŁADEM POMIAROWO-ROZLICZENIOWYM
POŚREDNIM BEZ / ORAZ Z UKŁADEM TELEMCHANIKI
DLA LINII NAPOWIETRZNYCH JEDNOTOROWYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
Z PRZEWODAMI GOŁYMI ORAZ W OSŁONIE**

luty 2026 r.

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

strona

1.	Przedmiot i zakres opracowania	4
2.	Podstawowe dane techniczne	4
3.	Oznaczenia	6
4.	Przeznaczenie i zakres stosowania	7
5.	Wyposażenie elektryczne słupa pomiarowego	7
5.1.	Strona średniego napięcia	7
5.2.	Strona niskiego napięcia - pomiarowa	7
6.	Zasady doboru elementów układu pomiarowego	7
7.	Uziemienia słupów pomiarowych	8
8.	Ochrona od przepięć i odgromowa	8
9.	Konstrukcje	8
10.	Typy i konstrukcje fundamentów	9
11.	Transport elementów i technologia montażu	9
12.	Montaż słupów pomiarowych	9

II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW POMIAROWYCH

10

1.	Słup pomiarowy PRK1gr-□/□	11
1.1.	Słup pomiarowy PRK1gr-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
1.3.	Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK1gr-□/□	
1.4.	Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK1gr-□/□ - zestawienie materiałów	
2.	Słup pomiarowy PRO1gr-□/□ i PRON1gr-□/□	16
2.1.	Słup pomiarowy PRO1gr-□/□ i PRON1gr-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
2.2.	Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO1gr-□/□ i PRON1gr-□/□	
2.3.	Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO1gr-□/□ i PRON1gr-□/□ - zestawienie materiałów	
3.	Słup pomiarowy PRK1gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo	21
3.1.	Słup pomiarowy PRK1gws-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów,	
3.3.	Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK1gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo,	
3.4.	Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK1gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów	

4. Słup pomiarowy PRO1gws-□/□ i PRON1gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo	26
4.1. Słup pomiarowy PRO1gws-□/□ i PRON1gws-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów,	
4.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO1gws-□/□ i PRON1gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo,	
4.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO1gws-□/□ i PRON1gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów	
5. Słup pomiarowy PRK2gr-□/□	31
5.1. Słup pomiarowy PRK2gr-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów,	
5.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK2gr-□/□	
5.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK2gr-□/□ - zestawienie materiałów	
6. Słup pomiarowy PRO2gr-□/□ i PRON2gr-□/□	36
6.1. Słup pomiarowy PRO2gr-□/□ i PRON2gr-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
6.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO2gr-□/□ i PRON2gr-□/□	
6.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO2gr-□/□ i PRON2gr-□/□ - zestawienie materiałów	
7. Słup pomiarowy PRK2gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo	41
7.1. Słup pomiarowy PRK2gws-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów,	
7.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK2gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo,	
7.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK2gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów	
8. Słup pomiarowy PRO2gws-□/□ i PRON2gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo	46
8.1. Słup pomiarowy PRO2gws-□/□ i PRON2gws-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
8.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO2gws-□/□ i PRON2gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo,	
8.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO2gws-□/□ i PRON2gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów	
9. Słup pomiarowy PRK3gr-□/□	51
9.1. Słup pomiarowy PRK3gr-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów,	
9.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK3gr-□/□	
9.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK3gr-□/□ - zestawienie materiałów	
10. Słup pomiarowy PRO3gr-□/□ i PRON3gr-□/□	56
10.1. Słup pomiarowy PRO3gr-□/□ i PRON3gr-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
10.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO3gr-□/□ i PRON3gr-□/□	
10.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO3gr-□/□ i PRON3gr-□/□ - zestawienie materiałów	

11. Słup pomiarowy PRK3gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo	61
11.1. Słup pomiarowy PRK3gws-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów,	
11.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK3gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo,	
11.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRK3gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów	
12. Słup pomiarowy PRO3gws-□/□ i PRON3gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo	66
12.1. Słup pomiarowy PRO3gws-□/□ i PRON3gws-□/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
12.2. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO3gws-□/□ i PRON3gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo,	
12.3. Uzbrojenie słupa pomiarowego PRO3gws-□/□ i PRON3gws-□/□ z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów	
III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH	71
1. Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 1	72
2. Łańcuch odciągowy ŁOi - wykonanie 2	73
3. Łańcuch odciągowy ŁO2 - wykonanie 1	74
4. Łańcuch odciągowy ŁO2i - wykonanie 2	75
5. Zawieszenie przelotowe mostka ZPM/1, ZPM/2	76
6. Przykład zamocowania głowic kablowych	77
7. Zamocowanie kabla na słupie	78
8. Zamocowanie kabla na słupie - szczegóły mocowania	79
9. Połączenie uziemienia	80
10. Połączenie uziemienia przekładnika	81
11. Przykład zamocowania anteny do masztu antenowego	82
12. Przykład zamocowania anteny do żerdzi słupa	83
13. Połączenie mostka i odgałęzienia	84
14. Fundamenty prefabrykowane SFP i SP	85
15. Przykład zastosowania rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w taśmę elastyczną	87
16. Przykład zastosowania rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w kolumny stałe	88
17. Słup pomiarowy ze zdalną transmisją danych	89
18. Szafka pomiarowa SP wprowadzenie kabli i rozmieszczenie wyposażenia	90
19. Szafa sterownicza łącznika - gabaryty i wyposażenie	91
20. Słup pomiarowy z przekładnikami kombinowanymi- przykład	92
21. Konstrukcje	93

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Album zawiera rozwiązania słupów z układem pomiarowo-rozliczeniowym bez/oraz z układem telemechaniki dla linii napowietrznych jednotorowych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi AFL-6 35, 50, 70 mm² w układzie trójkątnym, AFL-6 50, 70 mm² w układzie płaskim oraz z przewodami w osłonie (system PAS) 50-120 mm² w układzie płaskim.

W konstrukcjach słupów pomiarowych zastosowano strunobetonowe żerdzie wirowane. Karty albumowe zawierają rysunki montażowe, zestawienia materiałów, dobór aparatury i osprzętu oraz gabaryty słupów pomiarowych.

W albumie ujęto rozwiązania słupów wyposażonych w układ pomiarowy energii elektrycznej, z głowicami kablowymi i rozłącznikami typu uchylnego sterowanymi ręcznie oraz z łącznikami budowy zamkniętej sterowanymi radiowo.

Instalowanie ww. aparatury przewidziano na słupach:

- krańcowych,
- odporowych,
- odporowo – narożnych.

Przy doborze łączników, głowic kablowych i ograniczników przepięć, należy zwracać uwagę na ich przystosowanie do odpowiedniej strefy zabrudzeniowej wg zaleceń producentów.

Niniejsze opracowanie jest nowelizacją albumu z 2022r., której głównym celem jest stosowanie łączników wolnych od gazów fluorowanych, w tym SF6”.

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe: linii - 15, 20kV
izolacji - 24kV

Przewody robocze: AFL-6 35, AFL-6 50, AFL-6 70 - w układzie trójkątnym,
AFL-6 50, AFL-6 70, PAS 50 ÷ 120 - w układzie płaskim

Żerdzie: strunobetonowe wirowane o klasie wytrzymałości i ekspozycji,
zgodnej z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o.o.

Izolacja: izolatory wiszące i stojące kompozytowe,
zgodne ze standardem ENEA Operator Sp. z o.o.

Strefa klimatyczna: W I, W II - obciążenia wiatrem
S I, S II, S Ia, S IIa - obciążenie sadyżą

Strefa zabrudzeniowa: I, II, III

Rodzaj pomiarów: wielotaryfowy, dwukierunkowy energii czynnej i biernej w układzie trójsystemowym.

Aparatura SN: przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe, ograniczniki przepięć, rozłączniki typu uchylnego, sterowane ręcznie oraz łączniki budowy zamkniętej sterowane radiowo.

Zakres temperatur montażu: -5°C do +40°C lub wg zaleceń producentów.

Wysokość nad poziomem morza: do 1000 m

Maksymalny dopuszczalny naciąg podstawowy przewodów dla poszczególnych typów żerdzi oraz poprzeczników:

Maksymalny dopuszczalny naciąg przewodów dla przyjętych w opracowaniu żerdzi podano w tablicy 1, a dla poprzeczników w tablicy 2, dla linii projektowanych wg normy PN-EN 5100-1:1998. Dla słupów linii PAS, projektowanych zgodnie z PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016, naciągi przewodów dobierać tak aby nie przekroczyły siły użytkowej przyjętych w opracowaniu żerdzi.

Tablica 1. Maksymalne naprężenia i naciągi przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy	Naprężenie podstawowe	Naciąg podstawowy na 1 przewód	Naciąg podstawowy na 3 przewody	Wymagana siła użytkowa żerdzi
	mm ²	MPa	daN	daN	kN
AFL-6	35	≤ 100	≤ 400	≤ 1200	15
AFL-6	50	≤ 110	≤ 625	≤ 1875	20
AFL-6	70 i 70/1	≤ 90	≤ 704	≤ 2110	25
PAS	50	≤ 75	≤ 391	≤ 1158	15
PAS	70	≤ 60	≤ 443	≤ 1329	15
PAS	70	≤ 75	≤ 554	≤ 1662	20
PAS	120	≤ 60	≤ 720	≤ 2160	25

Tablica 2. Poziome dopuszczalne obciążenie poprzeczników

Poprzecznik	Dopuszczalne poziome obciążenie poprzecznika, kN	Typ przewodu	Układ przewodów
PO-33a	≤ 21,1	AFL-6 35÷70	trójkątny
PON-51	≤ 21,1	AFL-6 50÷70	płaski
PON-4/E	≤ 21,6	PAS 50÷120	płaski

Typy łączników: - rozłączniki typu uchylnego, z napędem ręcznym,
- łączniki budowy zamkniętej sterowane radiowo, wolne od gazów fluorowanych, w tym SF6”.

Typy słupów: - krańcowe K,
- odporowe O,
- odporowo-narożne ON,

UWAGA:

siłę użytkową żerdzi dla słupów typu: K, O i ON ujętych w niniejszym albumie, dobierać na pełny naciąg przewodów linii - wg tablicy 1.

Typy żerdzi: strunobetonowe wirowane, o długości 13,5m, 15m i nośności 15kN, 20kN i 25kN,

Typy fundamentów: prefabrykowane typu SFP i SP dobrane dla gruntu o małej nośności

Podstawa opracowania:

Normy: PN-EN 5100-1:1998, N SEP-E-003,
słupy linii PAS spełniają ponadto warunki
normy PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016.

Albumy typizacyjne: LSN 35(50) układ trójkątny,
LSN 70(50) układ trójkątny,
LSN 70(50) układ płaski,
LSNi 50-120 układ płaski.

3. OZNACZENIA

PR □gr/ws - □/□

Siła użytkowa słupa [kN]

Długość żerdzi [m]

z łącznikiem sterowanym radiowo

z głowicą kablową i rozłącznikiem

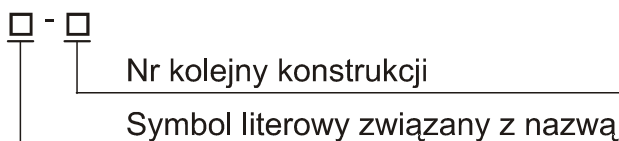
Rodzaj konstrukcji wsporczej:

K1, O1, ON1 - słup krańcowy, odporowy lub odporowo-narożny,
przewody gołe 35(50)70 mm² w układzie trójkątnym
K2, O2, ON2 - słup krańcowy, odporowy lub odporowo-narożny,
przewody gołe 70(50) mm² w układzie płaskim
K3, O3, ON3 - słup krańcowy, odporowy lub odporowo-narożny,
przewody w osłonie 50-120 mm² w układzie płaskim

słup pomiarowy (rozliczeniowy)

Przykład: PRO1-13,5/20 oznacza słup pomiarowy odporowy z żerdzi wirowanej
o długości 13,5 m i sile użytkowej 20 kN w linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym.

Konstrukcje stalowe oznaczono symbolami literowymi związanymi z nazwą konstrukcji oraz liczbą charakteryzującą kolejną konstrukcję.



Przykład: KNR-3 oznacza konstrukcję nośną o numerze kolejnym 3.

4. PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA

Ujęte w albumie słupy pomiarowe przeznaczone są do pomiaru energii elektrycznej w liniach 15 i 20 kV dla potrzeb rozliczeń energii pomiędzy spółką dystrybucyjną (Enea Operator Sp. z o.o.) i klientami. Przewidziane są do instalowania w liniach napowietrznych z przewodami gołymi i w osłonie.

5. WYPOSAŻENIE ELEKTRYCZNE SŁUPA POMIAROWEGO

5.1. Strona średniego napięcia

Punkty pomiarowe po stronie SN wyposażone są w:

- przekładniki prądowe i napięciowe zgodne z odrębnym Standardem w sieci dystrybucyjnej Enea Operator Sp. z o.o., dotyczącym układów pomiarowych,
- ograniczniki przepięć,
- łącznik napowietrzny SN,
- głowice kablowe,
- przekładnik napięciowy potrzeb własnych, w przypadku sterowania radiowego łącznikiem.

5.2. Strona niskiego napięcia - pomiarowa

Wytyczne dotyczące układów pomiarowych określono w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej Enea Operator Sp. z o.o., dotyczącym układów pomiarowych,

Wyposażenie szafki pomiarowej stanowią:

- licznik energii elektrycznej przystosowany do zdalnej transmisji danych,
- listwa kontrolno-pomiarowa np. Ska do połączeń licznika z przekładnikami,
- zabezpieczenia obwodów napięciowych przekładników,
- analizator jakości energii,
- rezystory dociążające przekładniki – opcjonalnie,
- instalacja antenowa.

Liczniki, listwa kontrolno-pomiarowa i zabezpieczenia przystosowane są do plombowania.

6. ZASADY DOBORU ELEMENTÓW UKŁADU POMIAROWEGO

Przy doborze elementów układu pomiarowego należy kierować się zasadami zawartymi w odrębnym Standardzie ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczącym układów pomiarowych.

7. UZIEMIENIA SŁUPÓW POMIAROWYCH

Należy stosować rozwiązania określone w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczącym doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci SN.

8. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ I ODGROMOWA

Ochronę od przepięć należy wykonać zgodnie z zapisami Standardu OSD. Należy stosować ograniczniki przepięć beziskiernikowe o prądzie wyładowczym 8/20 μ s min. 10kA w osłonie z gumy silikonowej LSR lub HTV, z odłącznikiem i osłoną zacisku liniowego, dobrane odpowiednio do warunków elektrycznych panujących w poszczególnych typach sieci. W przypadku słupów sterowanych radiowo i anten montowanych na wierzchołku słupa do ich ochrony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych przewidziano zwód odgromowy, zgodnie z PN-EN 61936-1:2011. Od przepięć indukowanych na tych słupach aparatura łączeniowa i sterownicza chroniona będzie ogranicznikami przepięć, zainstalowanymi po stronie SN oraz po stronie 230V w szafach sterowniczych.

Ze względu na instalowanie ograniczników przepięć, rezystancja uziemienia punktu pomiarowego nie może przekraczać 10 Ω , przy jednoczesnym zachowaniu dopuszczalnej wartości napięcia dotykowego rażeniowego.

Ochronę od przepięć i odgromową wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

9. KONSTRUKCJE

Rysunki konstrukcji stalowych słupów podstawowych ujęte są w tomach konstrukcyjnych albumów typizacyjnych wymienionych w punkcie 2. Rysunki poglądowe konstrukcji i elementów stalowych ujętych w zestawieniach materiałów słupów, zamieszczono na kartach albumowych w części III.

Konstrukcje należy zabezpieczać antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową, zgodnie z normą PN EN ISO 1461:2011. Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2009 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: „Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane ogniowo. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu.

Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem od konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998, tablica 12 i N SEP-E-003 oraz w przypadku linii PAS (przewody w osłonie) zgodnie z PN-EN 50341-2-22

10. TYPY I KONSTRUKCJE FUNDAMENTÓW

Do posadowienia słupów przewidziano fundamenty SFP i SP - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu PS, skręcanych elementami stalowymi. Fundament SFP przystosowany jest do jednokierunkowego obciążenia słupa, a w przypadku występującego jednocześnie obciążenia słupa w kierunku prostopadłym (słupy odporowo-narożne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypywane są gruntem rodzimym. Zwraca się uwagę, aby odległość górnej płyty fundamentu od powierzchni ziemi, wynosiła min. 0,5m. Fundamenty i posadowienie słupów wykonywać zgodnie z zapisami Standardu ENEA Operator, stosując elementy prefabrykowane z betonu o wskazanej w Standardzie klasie wytrzymałości i ekspozycji.

11. TRANSPORT ELEMENTÓW I TECHNOLOGIA MONTAŻU

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić wg warunków technicznych i zaleceń producenta.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez inwestora,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii.

12. MONTAŻ SŁUPÓW POMIAROWYCH

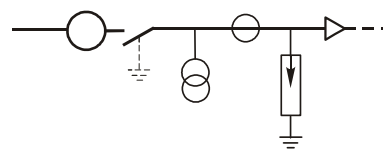
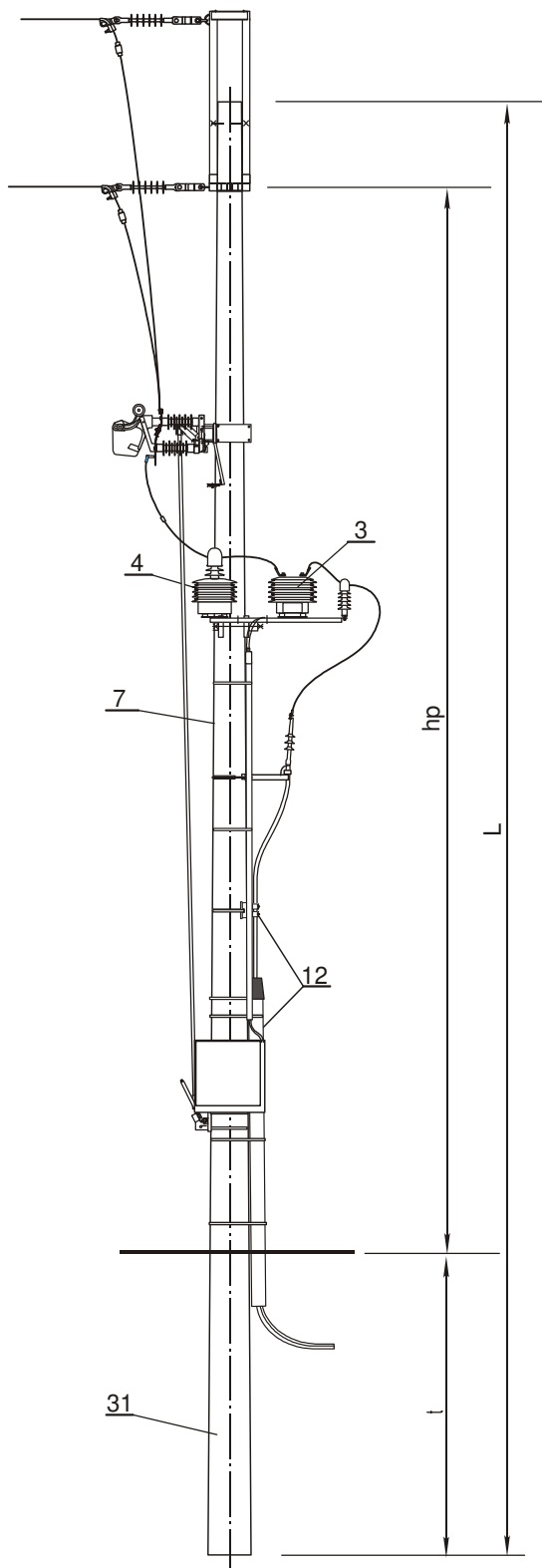
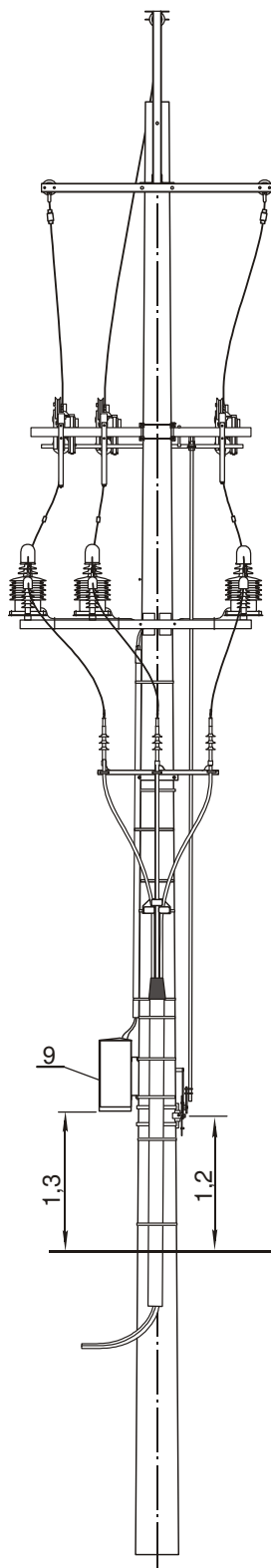
Przed ustawieniem słupa pomiarowego w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi występujące w rozwiązaniu słupa pomiarowego konstrukcje stalowe, elementy uziemienia i elementy fundamentu. Ciężkie płyty fundamentowe przykręcać do żerdzi w pozycji pionowej.

Zmontowaną konstrukcję słupa ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie zgodnie z opisem ujętym w albumach typizacyjnych.

Montaż przekładników, osprzętu i innych elementów słupa oraz przewodów napowietrznych, na stojących słupach pomiarowych zaleca się prowadzić z samojezdnego podnośnika z koszem.

W przypadku fundamentu SFP nie wymagającego betonowania, którego wykop zasypywany jest odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe na słupach oraz ich obciążenie zawieszeniem i naciąganiem przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa.

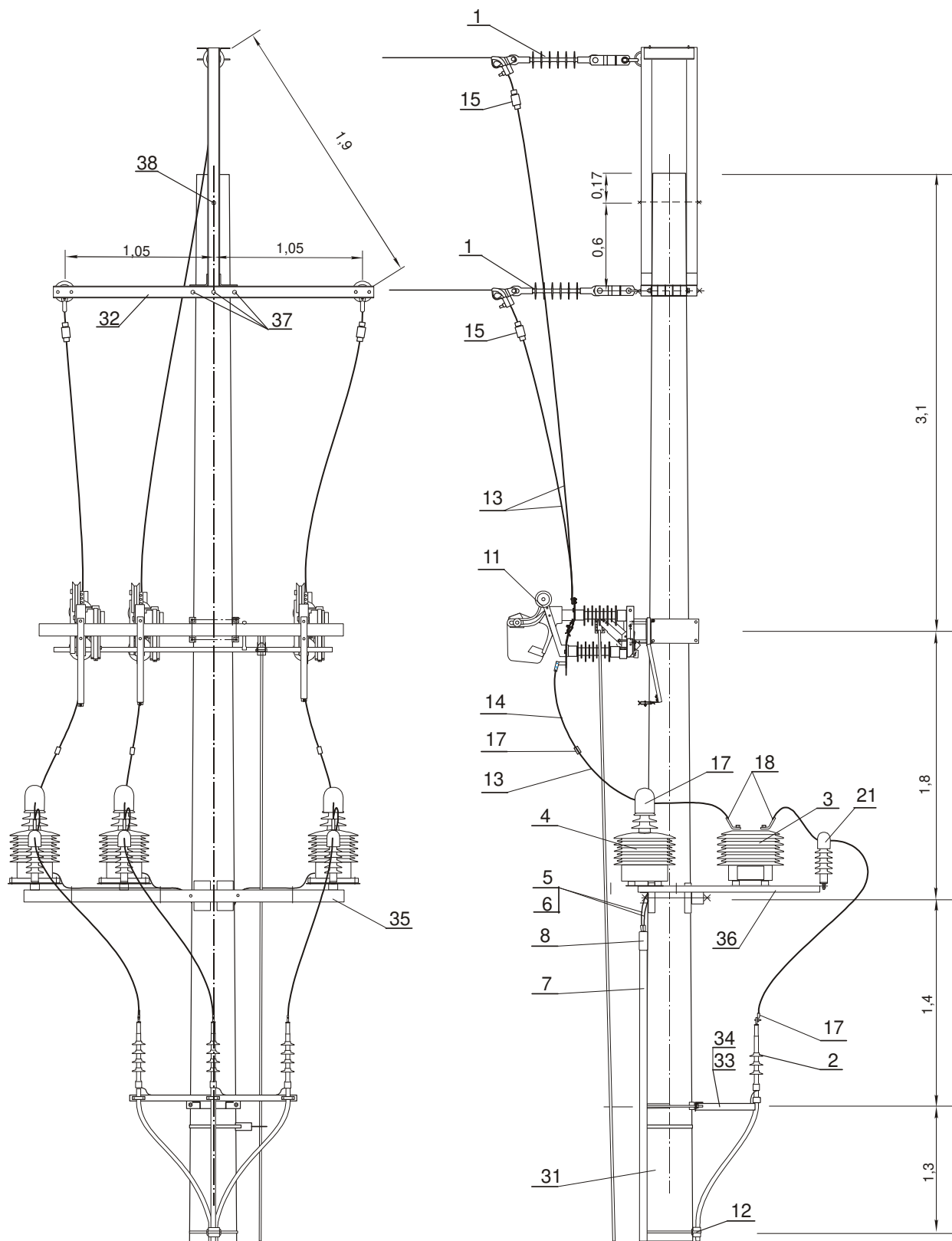
II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW POMIAROWYCH



2
PRK1gr - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszczalne daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
						m	
PRK1gr, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	9,9
					SFP122	2,7	10,0
				15	SFP111	2,9	11,3
					SFP122	2,7	11,5
PRK1gr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
PRK1gr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,
2. Zestawienie konstrukcji - str. 15

25	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 12
		SFP122					
		SFP111					
24	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□	
23	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
22	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.		□	
21	Ograniczniki przepięć SN	□	1	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	Z zaciskiem liniowym przelotowym
20	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□	
19	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
18	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kąтова 45°(uwaga1)	□	6	szt.	□	□	Do poz. 13
17	Końcówka kablowa Al do M12	□	12	szt.	□	□	Do poz. 13
16	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 15
15	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	□	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia
14	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 11) lub stosować łącznik wg str. 87, 88	ZE-1/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	0,7	
13	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	□	18	m	□	□	
12	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	□	
11	Rozłącznik napowietrzny o prądzie wylączalnym min. 100A, z uziemnikiem i napędem ręcznym,	□	1	szt.	□	□	Zgodny ze Standardem ENEA Operator
10	Rezystory dociągające	□	1	kpl.	□	□	wyposażenie SP w razie konieczności
9	Szafka pomiarowa	SP	1	szt.	str. 89	□	Zgodna ze Standardem ENEA Operator
8	Trójpalczatka termokurczliwa	□	2	szt.	□	-	Do poz. 7
7	Rura osłonowa HDPE dł. □m Ø _z =50	□	2	szt.	□	□	Do poz. 5 i 6
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 3
5	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 4
4	Przekładnik napięciowy	□	3	szt.	□	□	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
3	Przekładnik prądowy	□	3	szt.	□	□	
2	Głowice kablowe napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 77
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 74	□	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 72	□	Obostrzenie 0°, 1°

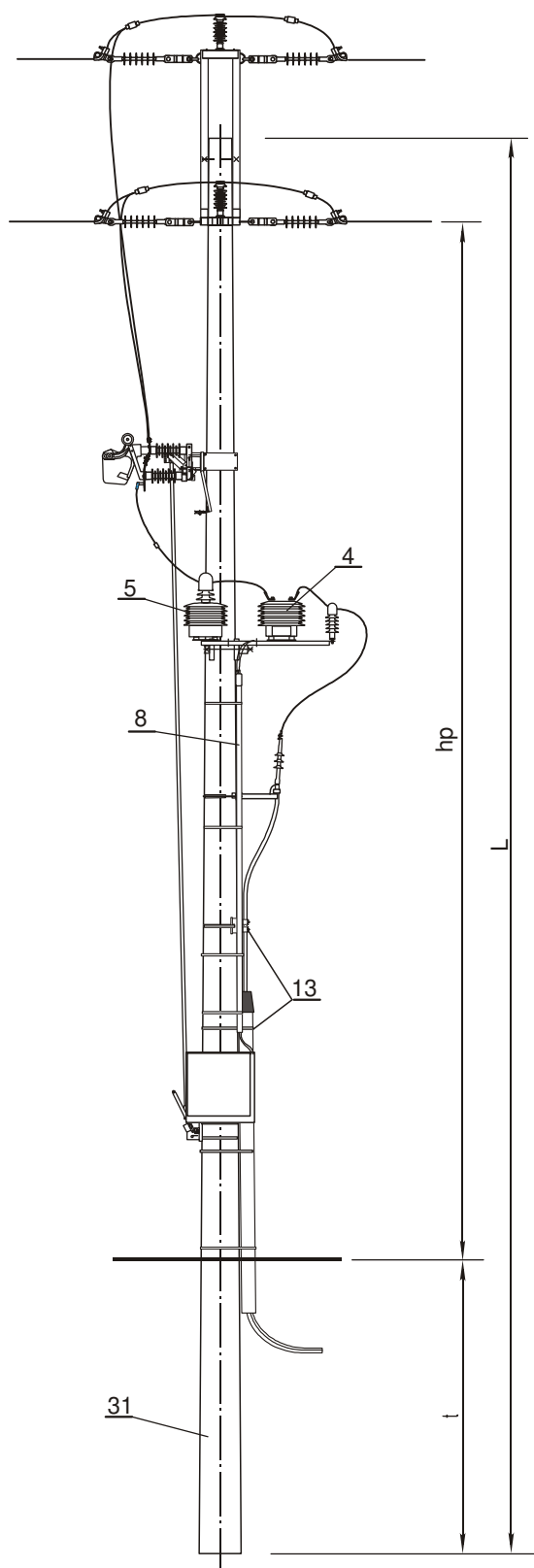
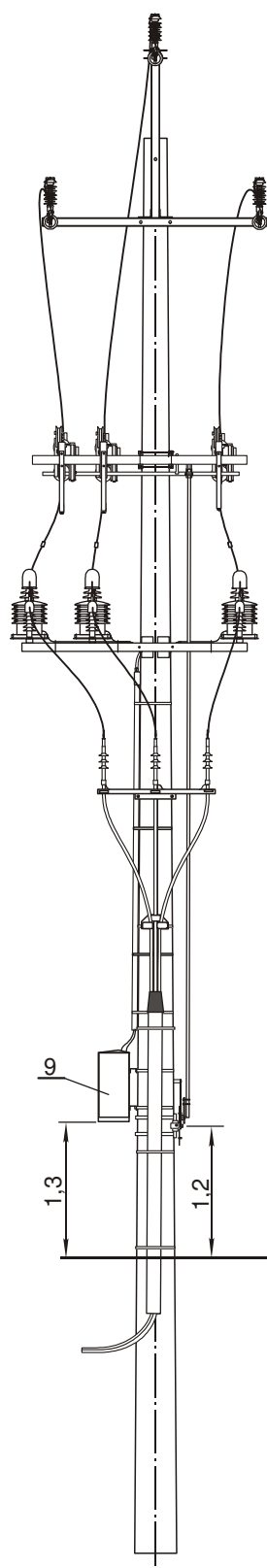
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------

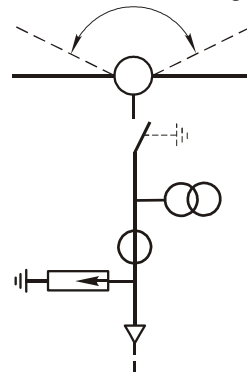
38	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
37			M16x500	3	szt.		0,9	
36	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
35	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-047-41	9,1	Do żerdzi Dw=218, 263
34	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowy		PO-33a	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50
			E-13,5/15, E-15/15					AFL-6 35

KONSTRUKCJE

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------



$\alpha=180^\circ$ - PRO1gr
 $\alpha \geq 120^\circ$ - PRON1gr



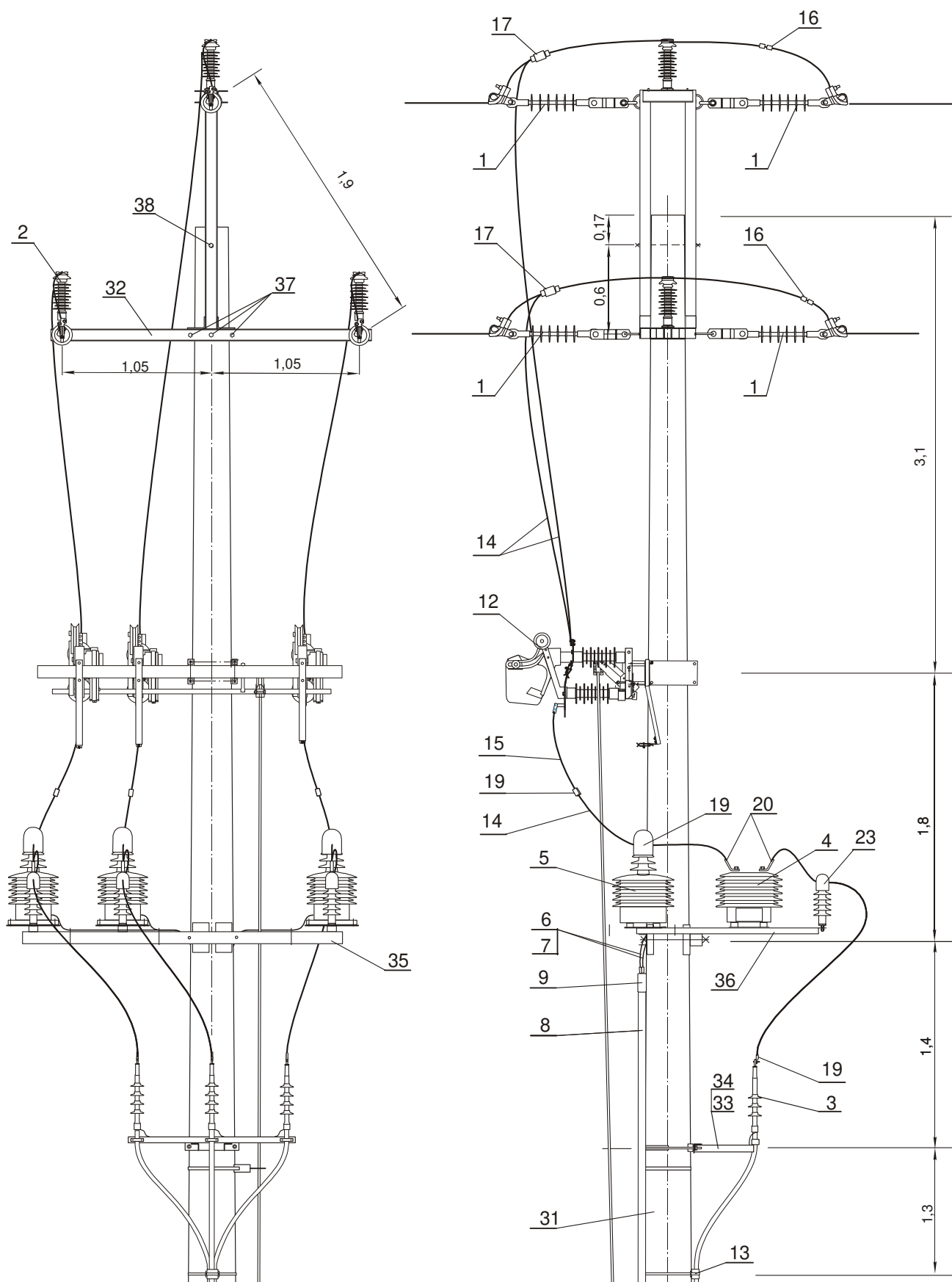
2
PRO1gr - 15/20

7
PRON1gr - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności		
		szt.				daN	t	hp
							m	
PRO1gr, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	9,9	
					SFP122	2,7	10,0	
				15	SFP111	2,9	11,3	
					SFP122	2,7	11,5	
PRO1gr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	9,6	
					SFP122	2,8	9,9	
					SFP133	2,7	10,0	
				15	SFP122	2,9	11,3	
					SFP133	2,7	11,5	
PRO1gr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9	
				15	SFP133	3,0	11,2	

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności		
		szt.				daN	t	hp
							m	
PRON1gr, AFL - 6 35	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	9,9	
					SFP122+SP22	2,7	10,0	
				15	SFP111+SP11	2,9	11,3	
					SFP122+SP22	2,7	11,5	
PRON1gr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	9,6	
					SFP122+SP22	2,8	9,9	
					SFP133+SP33	2,7	10,0	
				15	SFP122+SP22	2,9	11,3	
					SFP133+SP33	2,7	11,5	
PRON1gr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	9,9	
				15	SFP133+SP33	3,0	11,2	



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,
 2. Zestawienie konstrukcji - str. 20

27	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 17 * SP□ dla PRON1gr	
		SFP122+SP□*						
		SFP111+SP□*						
26	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□		
25	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□		
24	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.		□		
23	Ograniczniki przepięć SN	□	1	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	Z zaciskiem liniowym przelotowym	
22	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□		
21	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□		
20	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kąтова 45°(uwaga1)	□	6	szt.	□	□	Do poz. 14	
19	Końcówka kablowa Al do M12	□	12	szt.	□	□	Do poz. 14	
18	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 17	
17	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	□	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia	
16	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 35, 50, 70	□	6	szt.	str. 84		Do połączenia mostków	
15	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 12) lub stosować łącznik wg str. 87, 88	ZE-1/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0 0,7		
14	Przewód w osłonie o przekroju 70mm ²	□	24	m	□	□		
13	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	□		
12	Rozłącznik napowietrzny o prądzie wyłączalnym min. 100A, z uziemnikiem i napędem ręcznym,	□	1	szt.	□	□	Zgodny ze Standardem ENEA Operator	
11	Rezystory dociążające	□	1	kpl.	□	□	wypośażenie SP w razie konieczności	
10	Szafka pomiarowa	SP	1	szt.	str. 89	□	Zgodna ze Standardem ENEA Operator	
9	Trójpalczatka termokurczliwa	□	2	szt.	□	-	Do poz. 8	
8	Rura osłonowa HDPE dł. □m Ø _z =50	□	2	szt.	□	□	Do poz. 6 i 7	
7	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 4	Dobór indywid.
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 5	
5	Przekładnik napięciowy	□	3	szt.	□	□	Zgodnie ze standardem ENEA Operator	
4	Przekładnik prądowy	□	3	szt.	□	□		
3	Głowice kablowe napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 77	
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	3	kpl.	str. 76	□		
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 74	□	Obostrzenie 2°, 3°	
		ŁO			str. 72	□	Obostrzenie 0°, 1°	

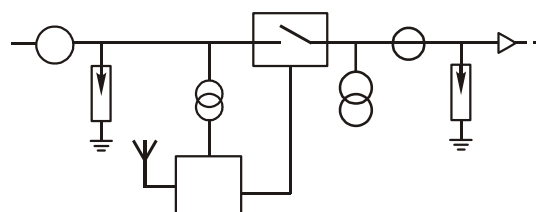
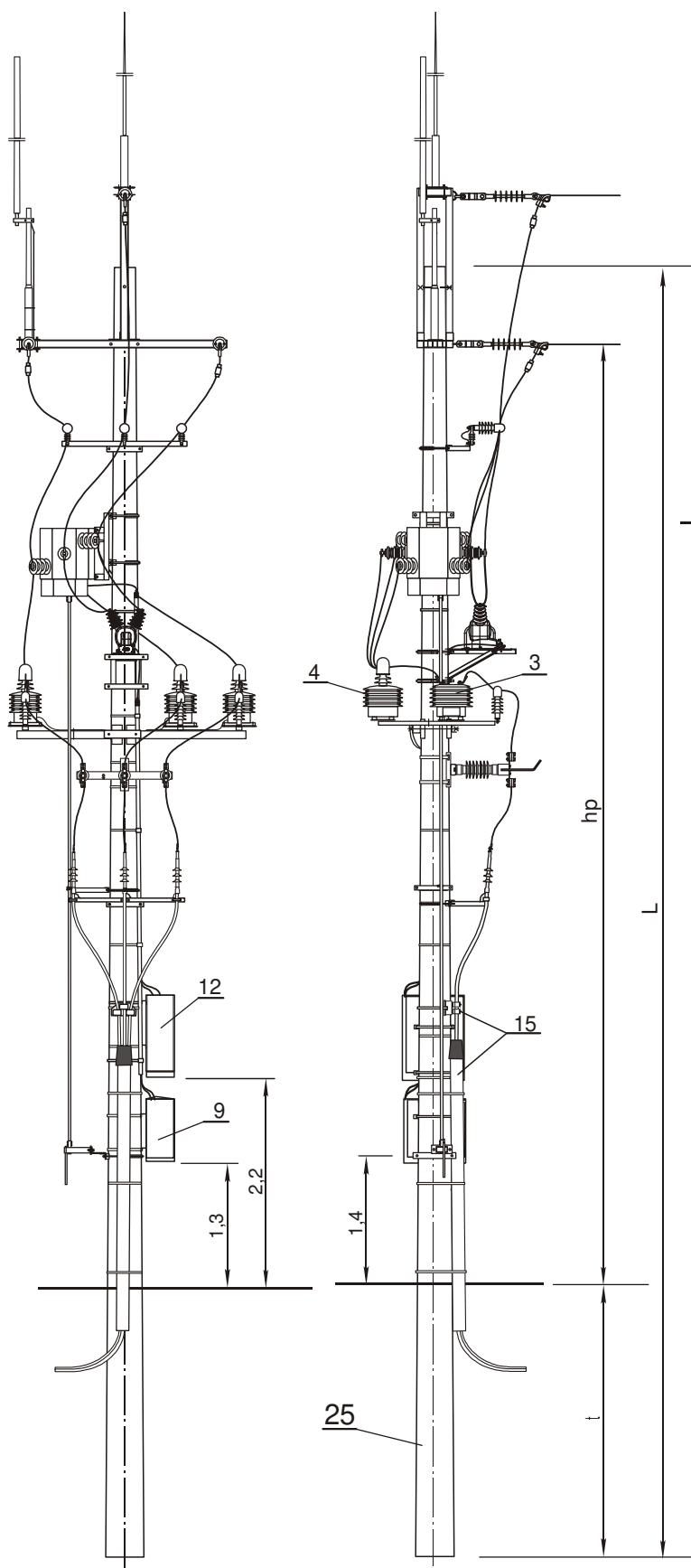
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------

38	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
37			M16x500	3	szt.		0,9	
36	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 4 i 5
35	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
34	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowy		PO-33a	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	N _{SN} ≤ 21,1kN
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50
			E-13,5/15, E-15/15					AFL-6 35

KONSTRUKCJE

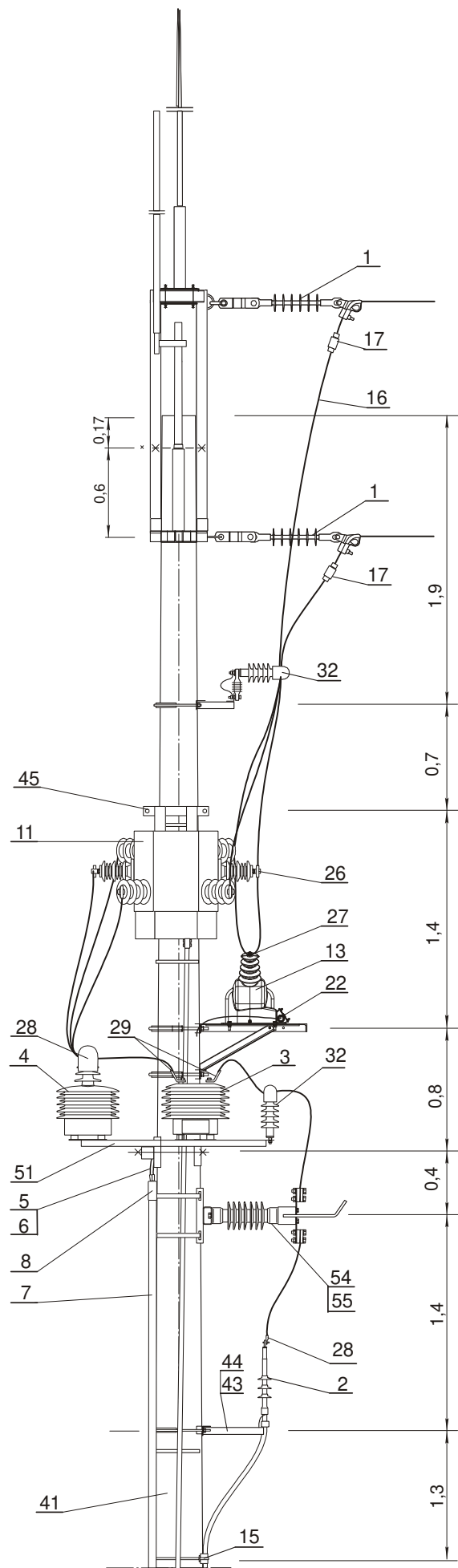
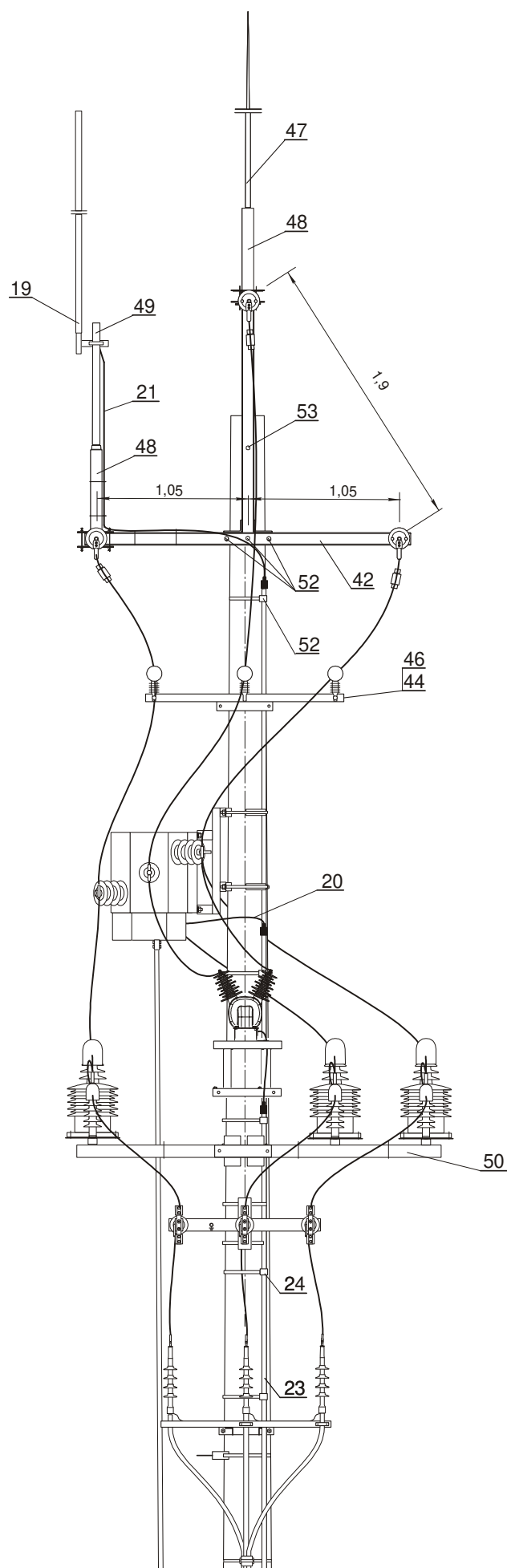
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------



1
PRK1grs - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
PRK1grs, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
			2000	15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
PRK1grs, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2



Uwagi: 1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 23 uszczelnić elementami termokurczliwymi.

C. d. Zestawienie i uwagi - str. 25

29	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kątowa 45° (uwaga3)	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 16
28	Końcówka kablowa Al do M12	☐	9	szt.	☐	☐	Do poz. 16
27	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	
26	Końcówka kablowa Al do M16	☐	9	szt.	☐	☐	
25	Taśma stalowa 20x0,4	☐	□	m	☐	☐	Do poz. 24
24	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	□	szt.	☐	☐	Do poz. 20 i 23
23	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	□	m	☐	☐	Do poz. 21 i 22
22	Kabel zasilający	N2XY 3 x 2,5 mm ²	□	m	☐	☐	
21	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	□	m	☐	☐	
20	Kabel sterowniczy	-	□	m	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
19	Antena dookólna	☐	1	kpl.	☐	☐	
18	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 17
17	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia
16	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
15	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	☐	
14	Zabezpieczenie nn układu sterowania		1	kpl.	☐	☐	ujęte w szafie poz. 12
13	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	43	* Podać typ żerdzi
12	Szafa sterownicza z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□	☐	1	kpl.	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
11	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	uwaga 2 i 3
10	Rezystory dociążające (w razie konieczności)	☐	1	kpl.	☐	☐	wyposażenie SP
9	Szafa pomiarowa	SP-□	1	szt.	str. 89	☐	
8	Trójpalczatka termokurczliwa	☐	2	szt.	☐	-	Do poz. 7
7	Rura osłonowa HDPE dł. ... Ø _z =50	☐	2	szt.	☐	☐	Do poz. 5 i 6
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x ... m)	N2XY 2 x ... mm ²	□	m	☐	☐	Połącz. poz. 3
5	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x ... m)	N2XY 2 x ... mm ²	□	m	☐	☐	Połącz. poz. 4
4	Przekładnik napięciowy	☐	3	szt.	☐	☐	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
3	Przekładnik prądowy	☐	3	szt.	☐	☐	
2	Głowice kablowe napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 77
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 74	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 72	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi: 2. Przy zamawianiu rozłącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na rozłączniku, co należy uzgodnić z inwestorem.
3. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,

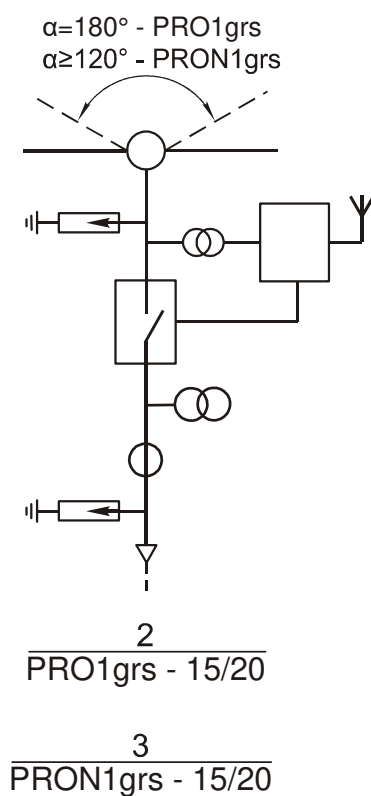
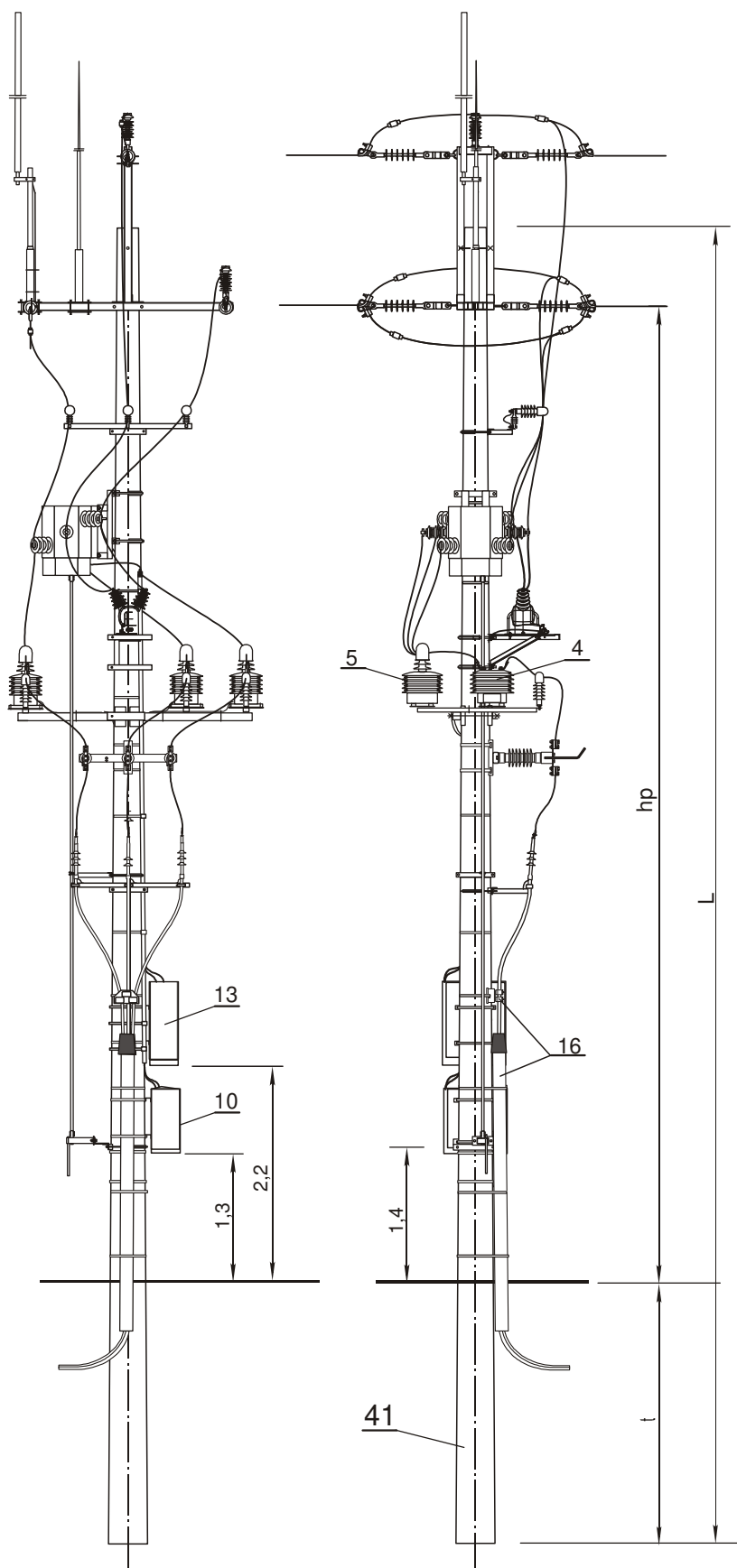
55	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
54	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	□	□	
53	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężyste		M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
52			M16x500	3	szt.		0,9	
51	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 2 i 3
50	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
49	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
48	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
47	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-66	8,3	
44	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KOG-8/M
46	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-20c	2,7	
45	Konstrukcja do rozłącznika		KO/□/E*	1	szt.	Dostarcza produc. rozłącznika	29,2	*Wpisać typ żerdzi
44	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
43	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
42	Poprzecznik odporowy		PO-33a	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-385-10a	94	
41	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50

KONSTRUKCJE

36	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 22
		SFP122					
		SFP111					
35	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□	
34	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
33	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.		□	
32	Ograniczniki przepięć SN	□	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	Z zaciskiem liniowym przelotowym
31	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□	
30	Uziom	□	1	kpl.	Zgodny ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	

APARATURA I OSPRZĘT

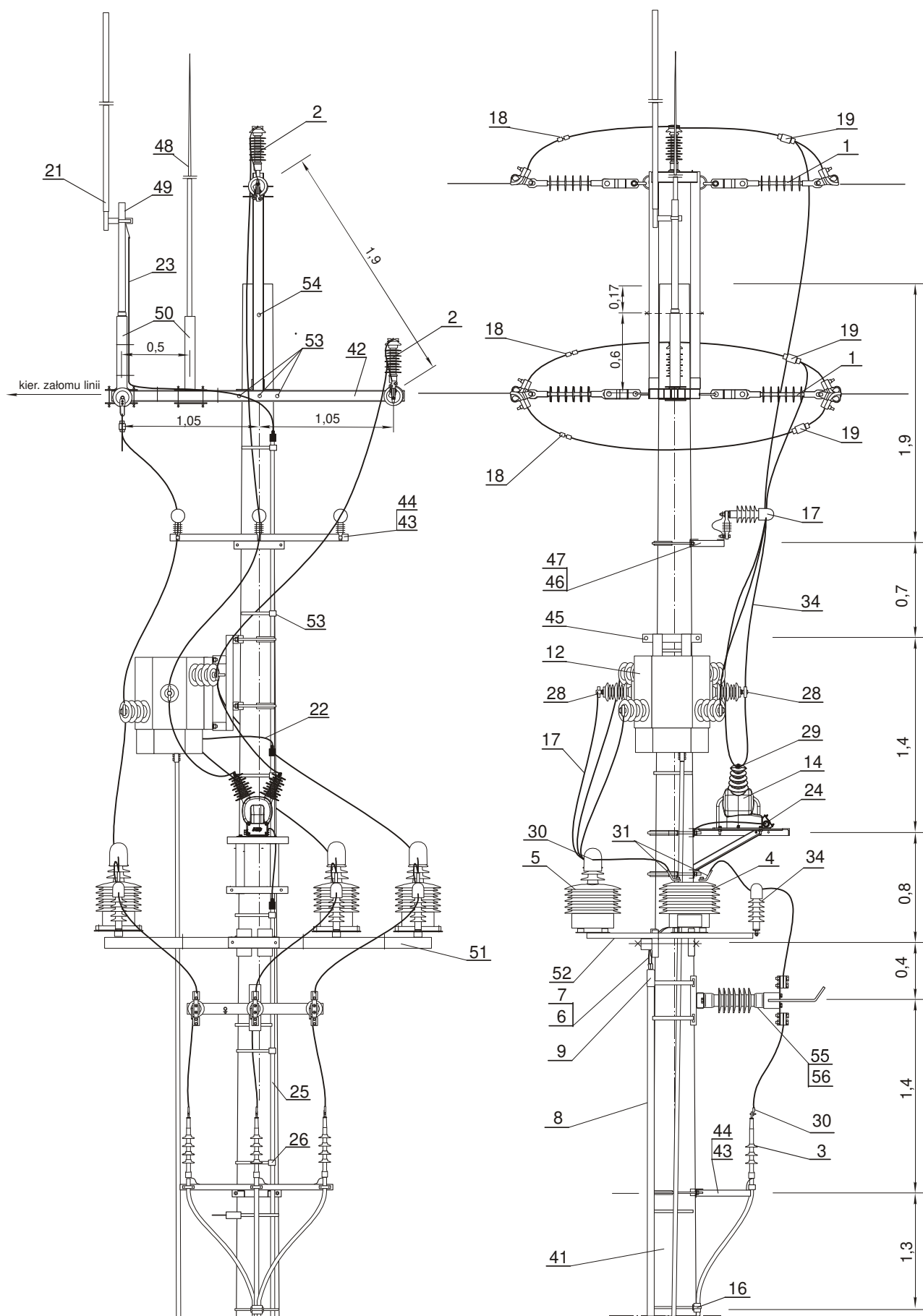
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
PRO1grs, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,9
				15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
PRO1grs, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
PRON1grs, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	9,6
					SFP122+SP22	2,8	9,9
					SFP133+SP33	2,7	10,0
				15	SFP122+SP22	2,9	11,3
					SFP133+SP33	2,7	11,5
PRON1grs, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	9,9
				15	SFP133+SP33	3,0	11,2



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,
2. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 25 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
3. C.d. uwagi i zestawienie - str. 30

27	Taśma stalowa 20x0,4	□	□	m	□	□	Do poz. 26
26	Uchwyt mocowany taśmą stalową	□	□	szt.	□	□	Do poz. 22 i 25
25	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 2)	WTE 29W	□	m	□	□	Do poz. 23 i 24
24	Kabel zasilający	N2XY 3 x 2,5 mm ²	□	m	□	□	
23	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	□	m	□	□	
22	Kabel sterowniczy	-	□	m	□	□	Dostarcza prod. rozłącznika
21	Antena dookólna	□	1	kpl.	□	□	
20	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 19
19	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	□	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia
18	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70	□	6	szt.	str. 84		Do połączenia mostków
17	Przewód w osłonie o przekroju 70mm ²	□	15	m	□	□	
16	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 76	□	
15	Zabezpieczenie nn układu sterowania		1	kpl.	□	□	ujęte w szafie poz. 12
14	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	□	1	szt.	□	43	* Podać typ żerdzi
13	Szafa sterownicza z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□	□	1	kpl.	□	□	Dostarcza prod. rozłącznika
12	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	□	1	szt.		□	Z napędem ręcznym, (uwaga 4)
11	Rezystory dociażające	□	1	kpl.	□	□	wyposażenie SP w razie konieczności
10	Szafka pomiarowa	SP-□	1	szt.	str. 89	□	
9	Trójpalczatka termokurczliwa	□	2	szt.	□	-	Do poz. 8
8	Rura osłonowa HDPE dł. ... Ø _z =50	□	2	szt.	□	□	Do poz. 6 i 7
7	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x ... m)	N2XY 2 x ... mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 4
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x ... m)	N2XY 2 x ... mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 5
5	Przekładnik napięciowy	□	3	szt.	□	□	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
4	Przekładnik prądowy	□	3	szt.	□	□	
3	Głowice kablowe napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 77
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	2	kpl.	str. 76	□	
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 74	□	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 72	□	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi: 4. Przy zamawianiu rozłącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na rozłączniku, co należy uzgodnić z inwestorem.

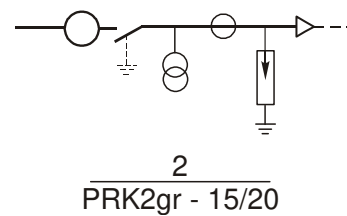
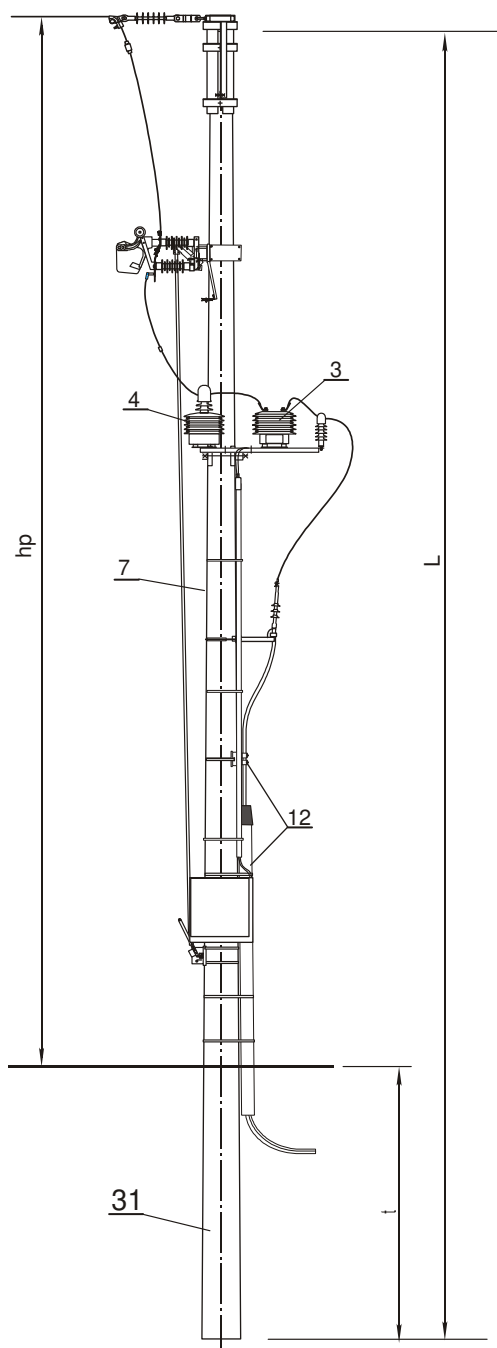
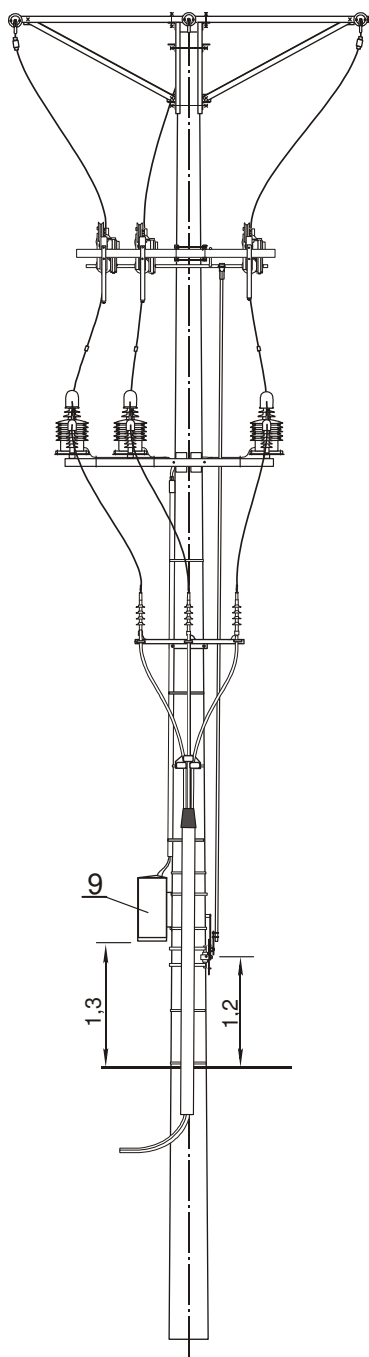
56	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
55	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	□	□	
54	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
53			M16x500	3	szt.		0,9	
52	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 4 i 5
51	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
50	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
49	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
48	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-66	8,3	
47	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KOG-8/M
46	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-20c	2,7	
45	Konstrukcja do rozłącznika		KO/□/E*	1	szt.	Dostarcza produc. rozłącznika	29,2	*Wpisać typ żerdzi
44	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
43	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
42	Poprzecznik odporowy		PO-33a	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1kN$
41	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50

KONSTRUKCJE

38	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 27 * SP□ dla PRON1gr
37	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□	
36	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze	□	
35	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.	Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
34	Ograniczniki przepięć SN	□	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	Z zaciskiem liniowym przelotowym
33	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□	
32	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
31	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kąтова 45°(uwaga1)	□	6	szt.	□	□	Do poz. 17
30	Końcówka kablowa Al do M12	□	9	szt.	□	□	Do poz. 17
29	Końcówka kablowa Al do M10	□	2	szt.	□	□	
28	Końcówka kablowa Al do M16	□	9	szt.	□	□	

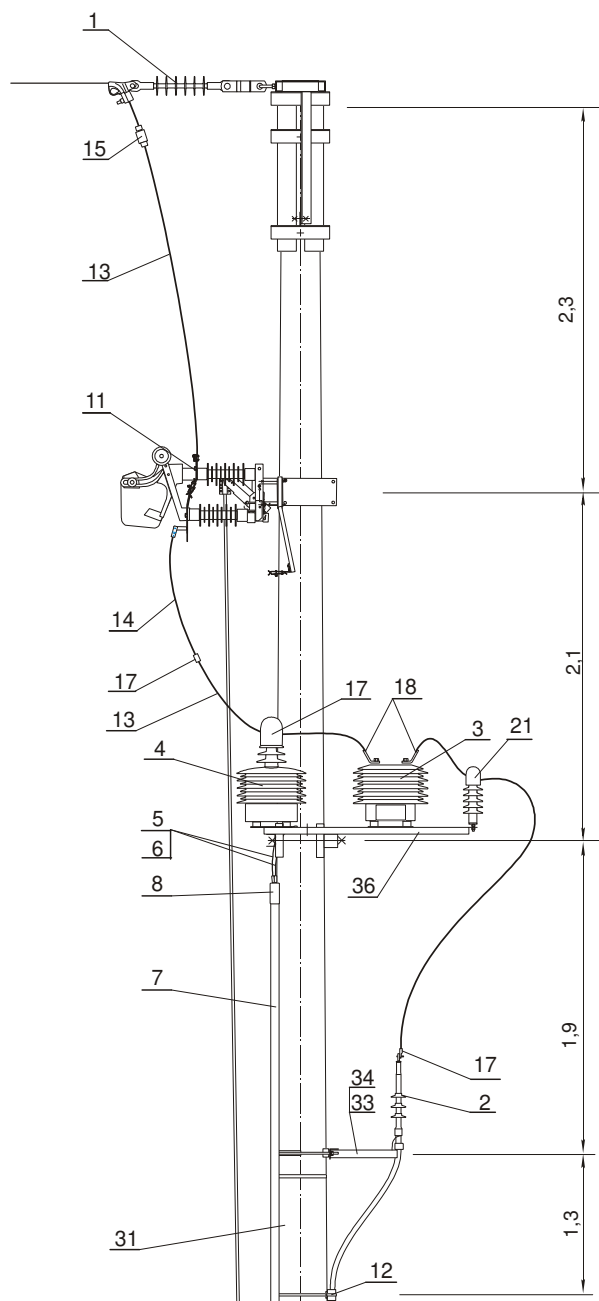
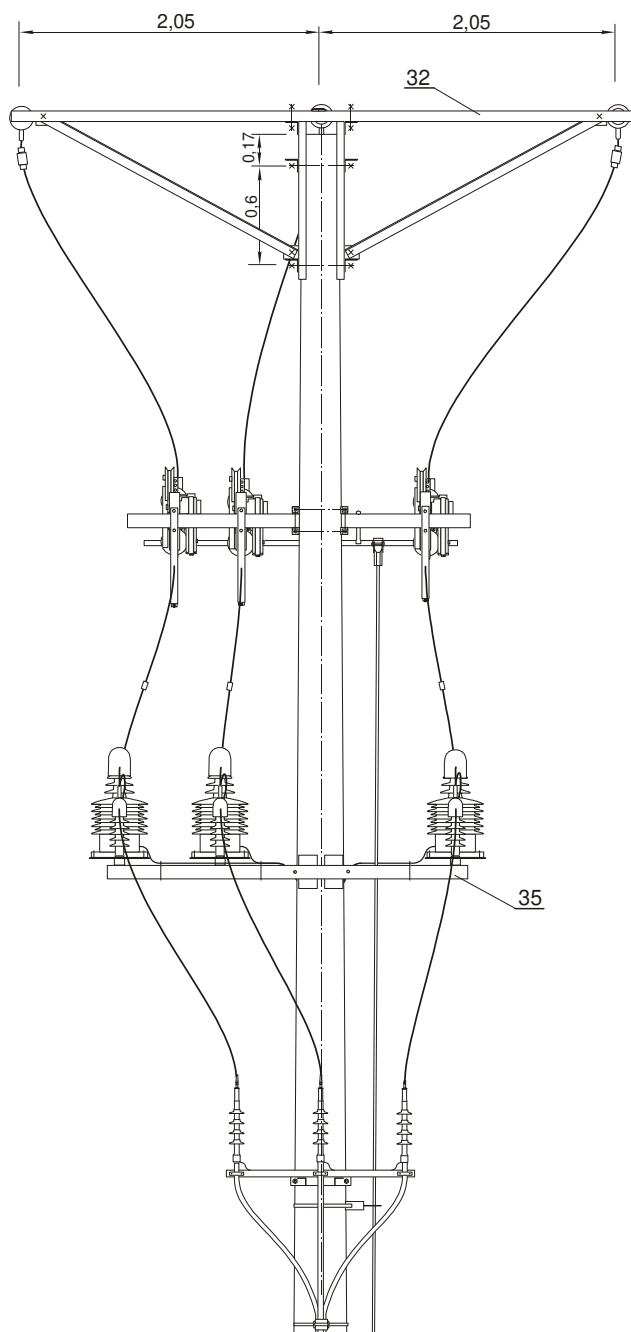
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRK2gr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1
PRK2gr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,
2. Zestawienie konstrukcji-str. 35

25	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 32
		SFP122					
		SFP111					
24	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□	
23	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
22	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.		□	
21	Ograniczniki przepięć SN	□	1	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	Z zaciskiem liniowym przelotowym
20	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□	
19	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
18	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kąтова 45°(uwaga1)	□	6	szt.	□	□	Do poz. 13
17	Końcówka kablowa Al do M12	□	9	szt.	□	□	Do poz. 13
16	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 15
15	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	□	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia
14	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 11) lub stosować łącznik wg str. 87, 88	ZE-1/E	3	szt.	PTPIREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	0,7	
13	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	□	20	m	□	□	
12	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	□	
11	Rozłącznik napowietrzny o prądzie wyłączalnym min. 100A, z uziemnikiem i napędem ręcznym,	□	1	szt.	□	□	Zgodny ze Standardem ENEA Operator
10	Rezystory dociągające	□	1	kpl.	□	□	wyposażenie SP w razie konieczności
9	Szafka pomiarowa	SP	1	szt.	□	□	Zgodna ze Standardem ENEA Operator
8	Trójpalczatka termokurczliwa	□	2	szt.	□	-	Do poz. 7
7	Rura osłonowa HDPE dł. □m Ø _z =50	□	2	szt.	□	□	Do poz. 5 i 6
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 3
5	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 4
4	Przekładnik napięciowy	□	3	szt.	□	□	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
3	Przekładnik prądowy	□	3	szt.	□	□	
2	Głowice kablowe napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 77
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 74	□	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 72	□	Obostrzenie 0°, 1°

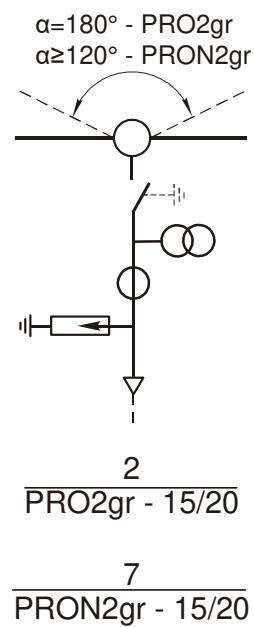
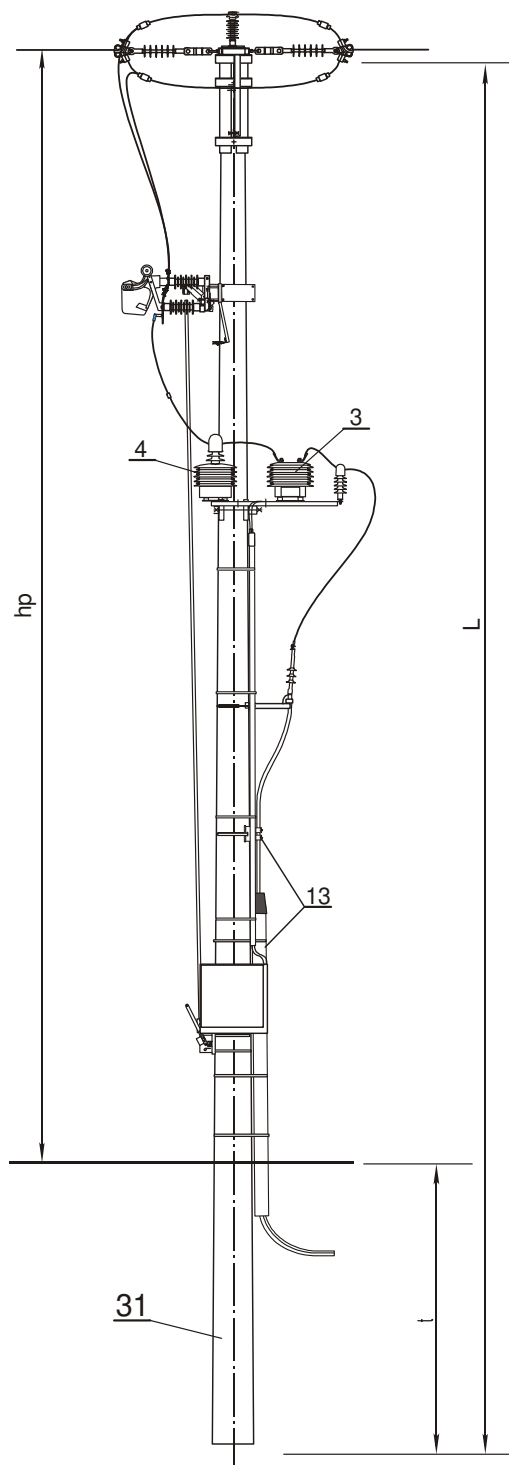
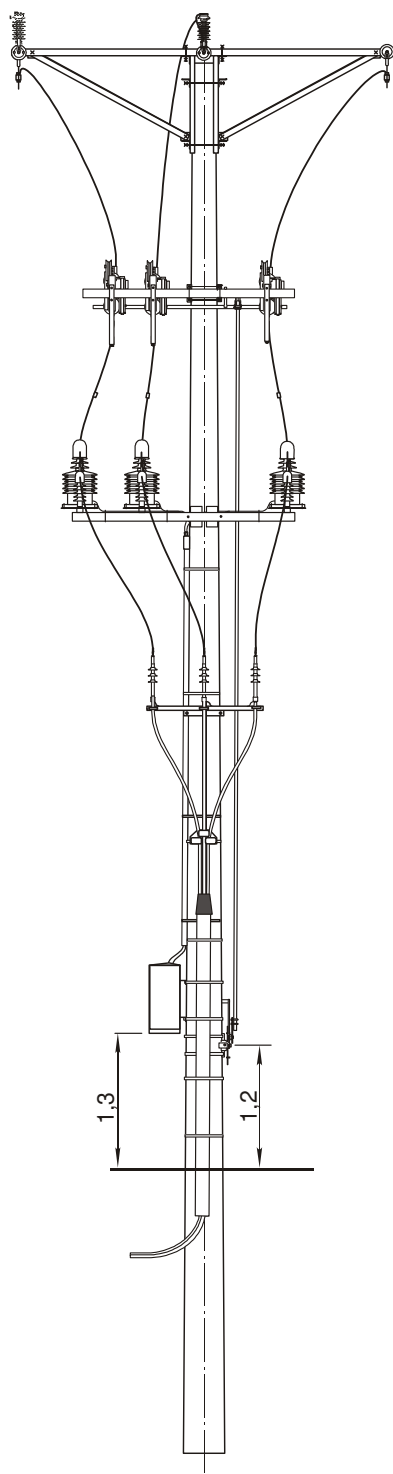
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------

36	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
35	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
34	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50

KONSTRUKCJE

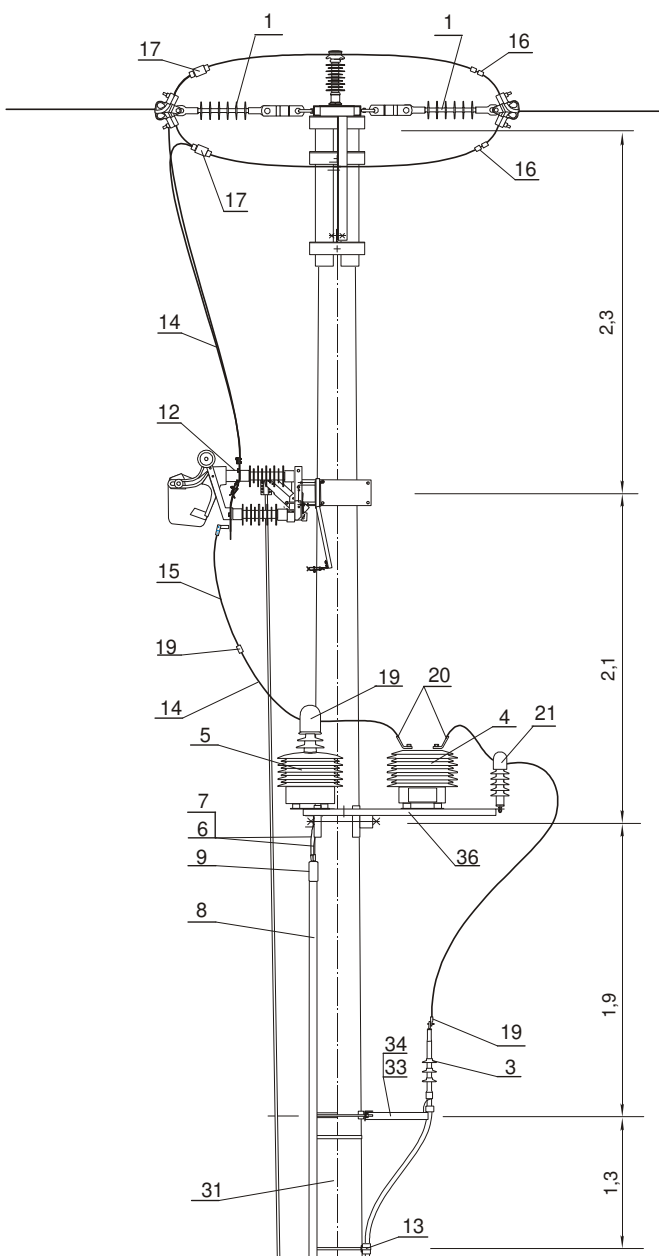
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	---	-----------------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
PRO2gr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	10,5
					SFP122	2,8	10,8
					SFP133	2,7	10,9
				15	SFP122	2,9	12,2
					SFP133	2,7	12,4
PRO2gr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
PRON2gr, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,5
					SFP122+SP22	2,8	10,8
					SFP133+SP33	2,7	10,9
				15	SFP122+SP22	2,9	12,2
					SFP133+SP33	2,7	12,4
PRON2gr, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,8
				15	SFP133+SP33	3,0	12,1



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,
2. Zestawienie konstrukcji - str. 40

27	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 37 * SP□ dla PRON2gr	
		SFP122+SP□*						
		SFP111+SP□*						
26	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□		
25	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□		
24	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.		□		
23	Ograniczniki przepięć SN	□	1	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	Z zaciskiem liniowym przelotowym	
22	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□		
21	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□		
20	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kąтова 45°(uwaga1)	□	6	szt.	□	□	Do poz. 14	
19	Końcówka kablowa Al do M12	□	12	szt.	□	□	Do poz. 14	
18	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 17	
17	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	□	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia	
16	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70	□	6	szt.	str. 84		Do połączenia mostków	
15	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 11) lub stosować łącznik wg str. 87, 88	ZE-1/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	0,7		
14	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	□	24	m	□	□		
13	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	□		
12	Rozłącznik napowietrzny o prądzie wyłączalnym min. 100A, z uziemnikiem i napędem ręcznym,	□	1	szt.	□	□	Zgodny ze Standardem ENEA Operator	
11	Rezystory dociągające	□	1	kpl.	□	□	wypośażenie SP w razie konieczności	
10	Szafka pomiarowa	SP	1	szt.	□	□	Zgodna ze Standardem ENEA Operator	
9	Trójpalczatka termokurczliwa	□	2	szt.	□	-	Do poz. 8	
8	Rura osłonowa HDPE dł. ... m Ø _z =50	□	2	szt.	□	□	Do poz. 6 i 7	
7	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x ...m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 4	Dobór indywid.
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x ...m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 5	
5	Przekładnik napięciowy	□	3	szt.	□	□	Zgodnie ze standardem ENEA Operator	
4	Przekładnik prądowy	□	3	szt.	□	□		
3	Głowice kablowe napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 77	
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	2 1	kpl.	str. 76	□	PRON2gr PRO2gr	
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 74	□	Obostrzenie 2°, 3°	
		ŁO			str. 72	□	Obostrzenie 0°, 1°	

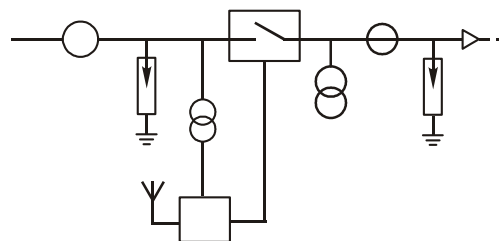
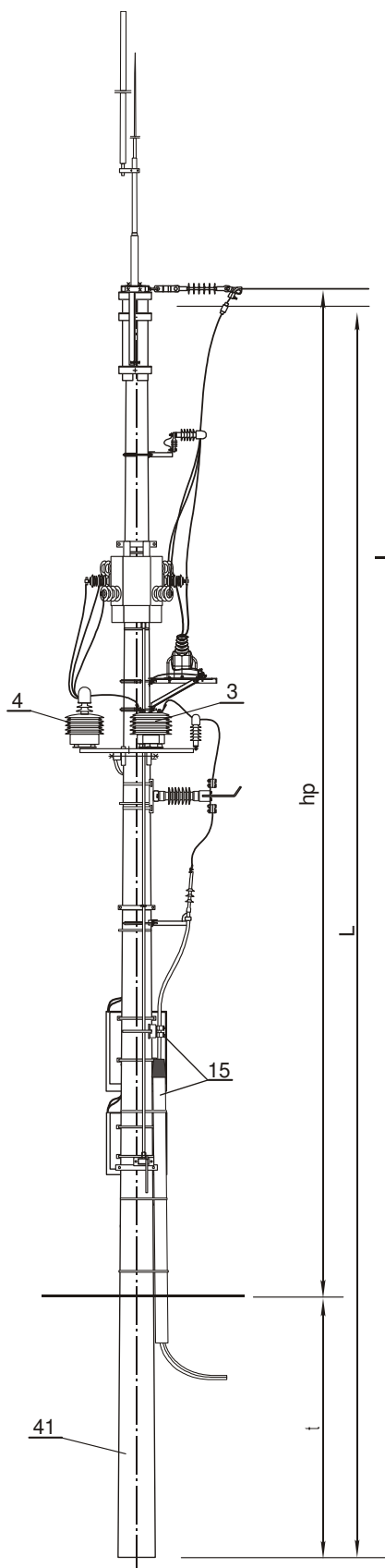
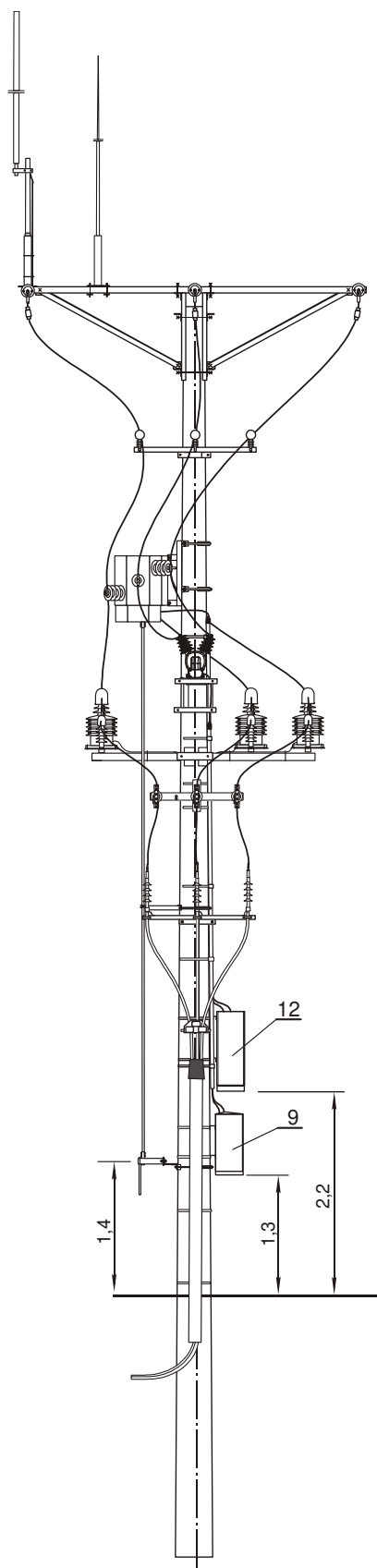
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------

36	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
35	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
34	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	$N_{SN} \leq 21,1 \text{ kN}$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50

KONSTRUKCJE

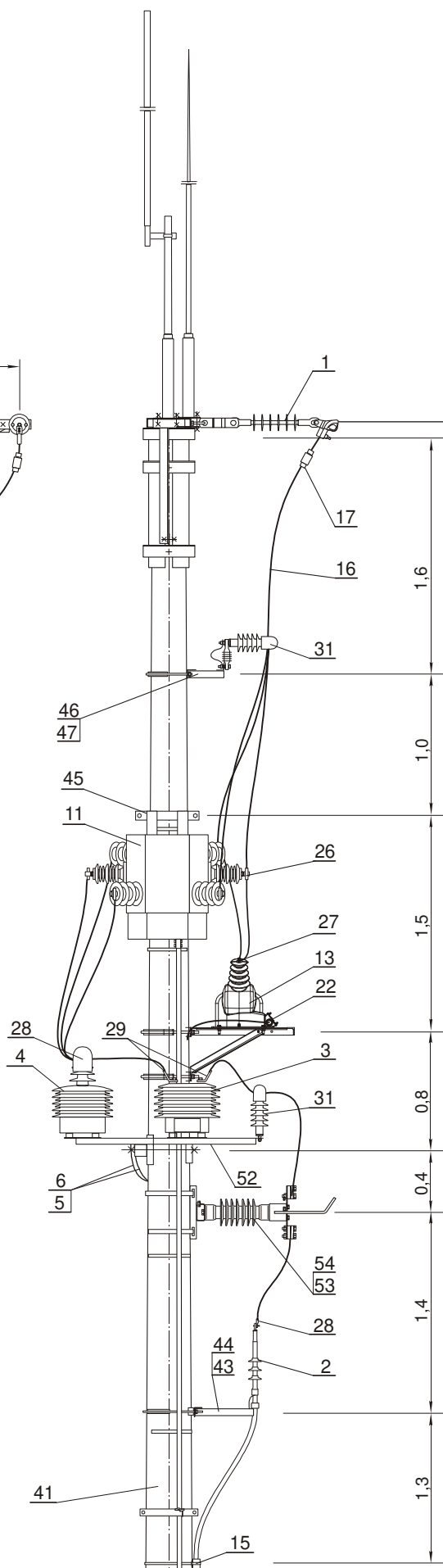
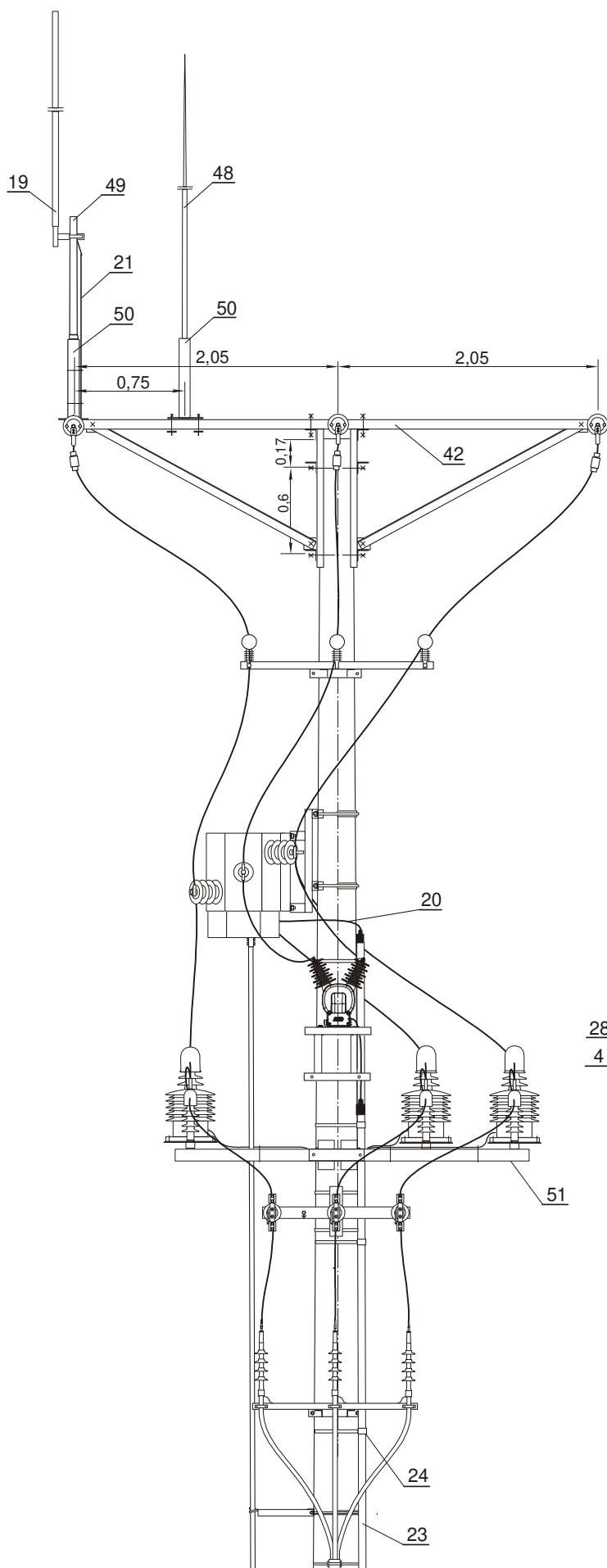
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	---	-----------------------	-------



1
PRK2grs - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRK2grs, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1
PRK2grs, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika.

C.d. uwagi i zestawienie materiałów - str. 45

29	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kątowa 45°(uwaga1)	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 13
28	Końcówka kablowa Al do M12	☐	9	szt.	☐	☐	Do poz. 16
27	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	
26	Końcówka kablowa Al do M16	☐	9	szt.	☐	☐	
25	Taśma stalowa 20x0,4	☐	□	m	☐	☐	Do poz. 24
24	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	□	szt.	☐	☐	Do poz. 20 i 23
23	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 2)	WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 21 i 22
22	Kabel zasilający	N2XY 3 x 2,5 mm ²	☐	m	☐	☐	
21	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	☐	m	☐	☐	
20	Kabel sterowniczy	-	☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
19	Antena dookólna	☐	1	kpl.	☐	☐	
18	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 17
17	Zacisk odgaleźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia
16	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
15	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	☐	
14	Zabezpieczenie nn układu sterowania		1	kpl.	☐	☐	ujęte w szafie poz. 12
13	Przekładnik napięciowy 15kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	43	* Podać typ żerdzi
12	Zespół sterowniczy (szafa sterownicza)	☐	1	kpl.	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
11	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	Z napędem ręcznym, (uwaga 3)
10	Rezystory dociążające	☐	1	kpl.	☐	☐	wyposażenie SP w razie konieczności
9	Szafka pomiarowa	SP-□	1	szt.	str. 89	☐	
8	Trójpalczatka termokurczliwa	☐	2	szt.	☐	-	Do poz. 7
7	Rura osłonowa HDPE dł. ... Ø _z =50	☐	2	szt.	☐	☐	Do poz. 5 i 6
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	☐	m	☐	☐	Połącz. poz. 3
5	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	☐	m	☐	☐	Połącz. poz. 4
4	Przekładnik napięciowy	☐	3	szt.	☐	☐	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
3	Przekładnik prądowy	☐	3	szt.	☐	☐	
2	Głowice kablowe napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 77
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 74	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 72	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

2. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 23 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
3. Przy zamawianiu rozłącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na rozłączniku, co należy uzgodnić z inwestorem.

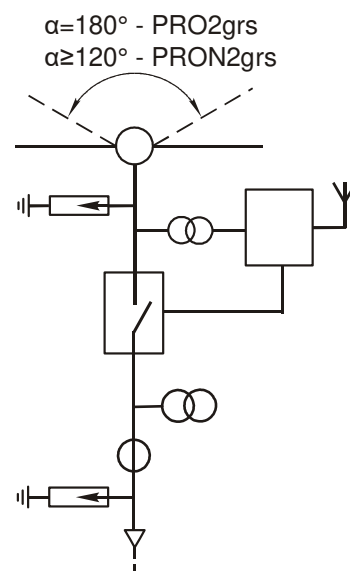
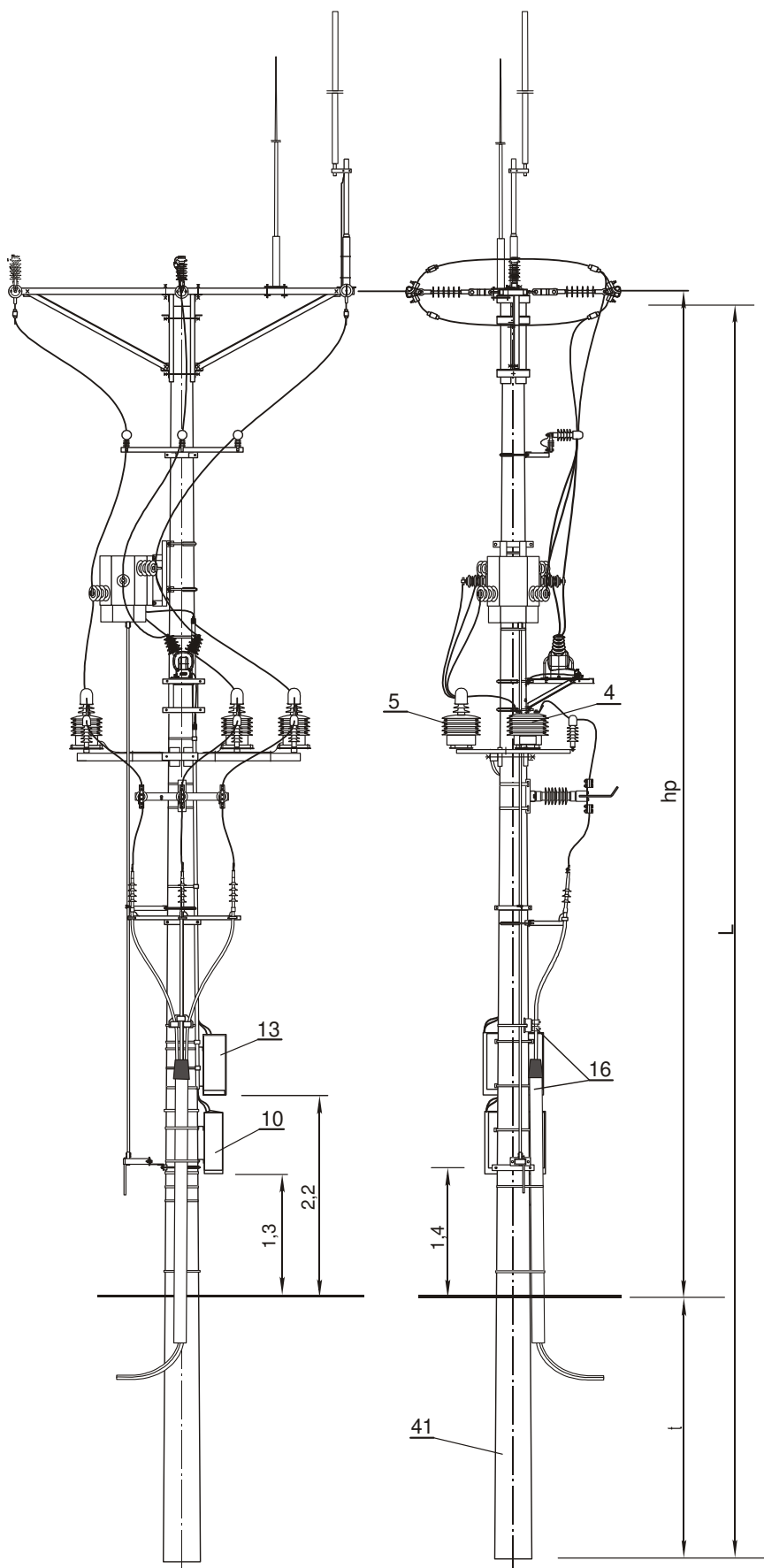
54	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
53	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	□	□	
52	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
51	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
50	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
49	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
48	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-66	8,3	
47	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KOG-8/M
46	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-20c	2,7	
45	Konstrukcja do rozłącznika		KO/□/E*	1	szt.	Dostarcza produc. rozłącznika	29,2	*Wpisać typ żerdzi
44	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
43	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
42	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	N _{SN} ≤ 21,1kN
41	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50

KONSTRUKCJE

36	Uziom		□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
35	Fundament prefabrykowany		SFP133	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 42
			SFP122					
			SFP111					
34	Wprowadzenie kabli do szafki SP			1	kpl.	str. 90	□	
33	Tablice oznaczenia faz		TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
32	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne		□	1	kpl.		□	
31	Ograniczniki przepięć SN		□	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	
30	Połączenie uziemienia			1	kpl.	str. 80, 81	□	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie			Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	--	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



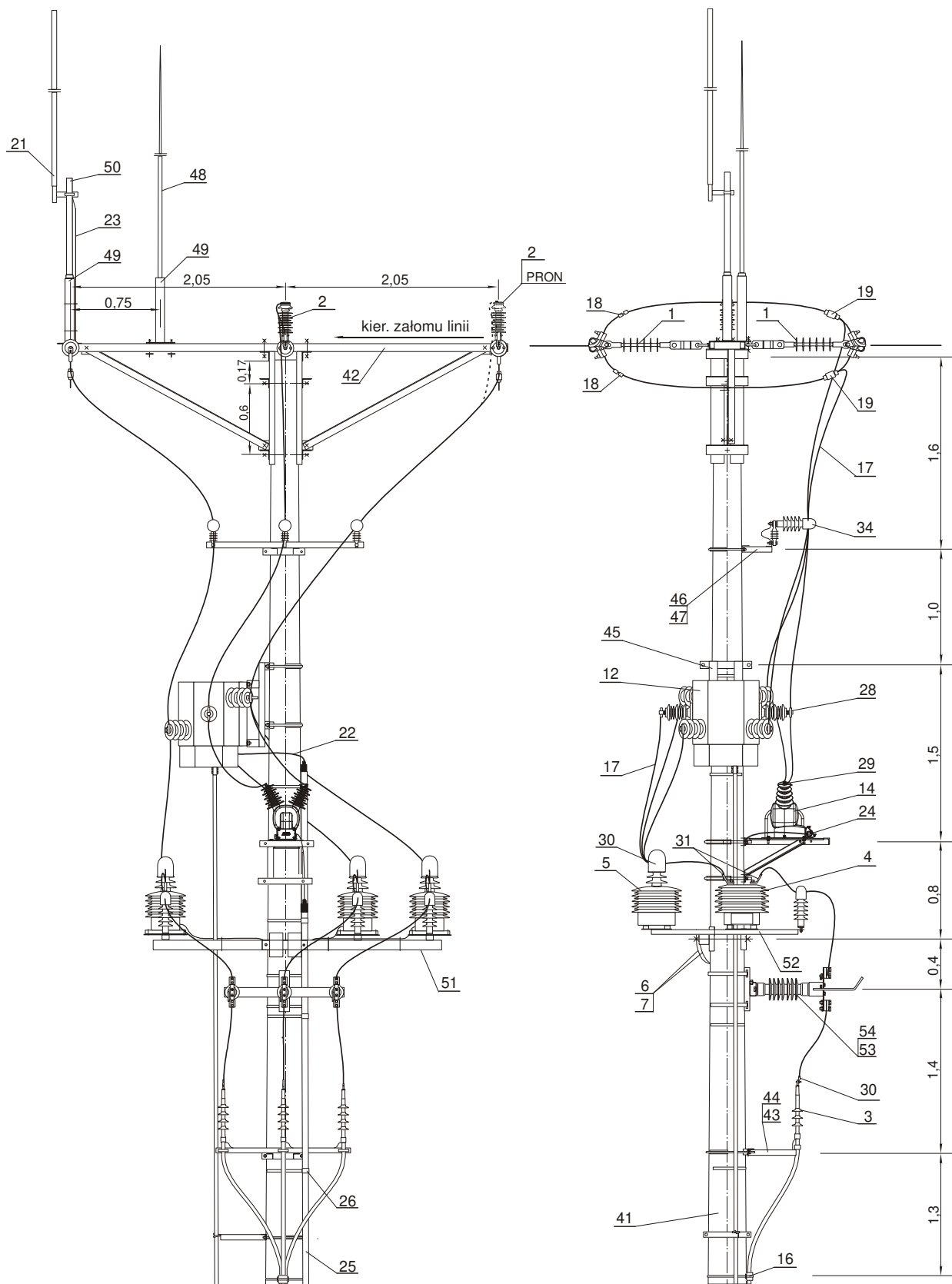
2
PRO2grs - 15/20

3
PRON2grs - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRO2grs, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1
PRO2grs, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRON2grs, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,8
				15	SFP133+SP33	3,0	12,1
PRON2grs, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,8
				15	SFP133+SP33	3,0	12,1



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika.

C.d. uwagi i zestawienie materiałów - str. 50

31	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kątowna 45°(uwaga1)	□	6	szt.	□	□	Do poz. 17
30	Końcówka kablowa Al do M12	□	9	szt.	□	□	Do poz. 17
29	Końcówka kablowa Al do M10	□	2	szt.	□	□	
28	Końcówka kablowa Al do M16	□	9	szt.	□	□	
27	Taśma stalowa 20x0,4	□	□	m	□	□	Do poz. 26
26	Uchwyt mocowany taśmą stalową	□	□	szt.	□	□	Do poz. 22 i 25
25	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 2)	WTE 29W	□	m	□	□	Do poz. 23 i 24
24	Kabel zasilający	N2XY 3 x 2,5 mm ²	□	m	□	□	
23	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	□	m	□	□	
22	Kabel sterowniczy	-	□	m	□	□	Dostarcza prod. rozłącznika
21	Antena dookólna	□	1	kpl.	□	□	
20	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 17
19	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	□	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia
18	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70	□	6	szt.	str. 84		Do połączenia mostków
17	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	□	15	m	□	□	
16	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	□	
15	Zabezpieczenie nn układu sterowania		1	kpl.	□	□	ujęte w szafie poz. 12
14	Przekładnik napięciowy 15kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	□	1	szt.	□	43	* Podać typ żerdzi
13	Szafa sterownicza z konstrukcją mocującą do żerdzi wirowanej	□	1	kpl.	□	□	Dostarcza prod. rozłącznika
12	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	□	1	szt.		□	Z napędem ręcznym, (uwaga 3)
11	Rezystory dociażające	□	1	kpl.	□	□	wyposażenie SP w razie konieczności
10	Szafka pomiarowa	SP-□	1	szt.	str. 90	□	
9	Trójpalczatka termokurczliwa	□	2	szt.	□	-	Do poz. 7
8	Rura osłonowa HDPE dł. ... Ø _z =50	□	2	szt.	□	□	Do poz. 5 i 6
7	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Połącz. poz. 3 Połącz. poz. 4 Dobór indywid.
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	
5	Przekładnik napięciowy	□	3	szt.	□	□	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
4	Przekładnik prądowy	□	3	szt.	□	□	
3	Głowice kablowe napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 77
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	2 1	kpl.	str. 76	□	PRON2gr PRO2gr
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2 ŁO	6	kpl.	str. 74 str. 72	□ □	Obostrzenie 2°, 3° Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

2. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 25 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
3. Przy zamawianiu rozłącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na rozłączniku, co należy uzgodnić z inwestorem.

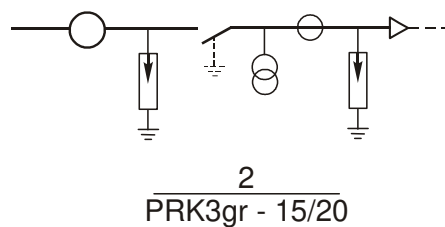
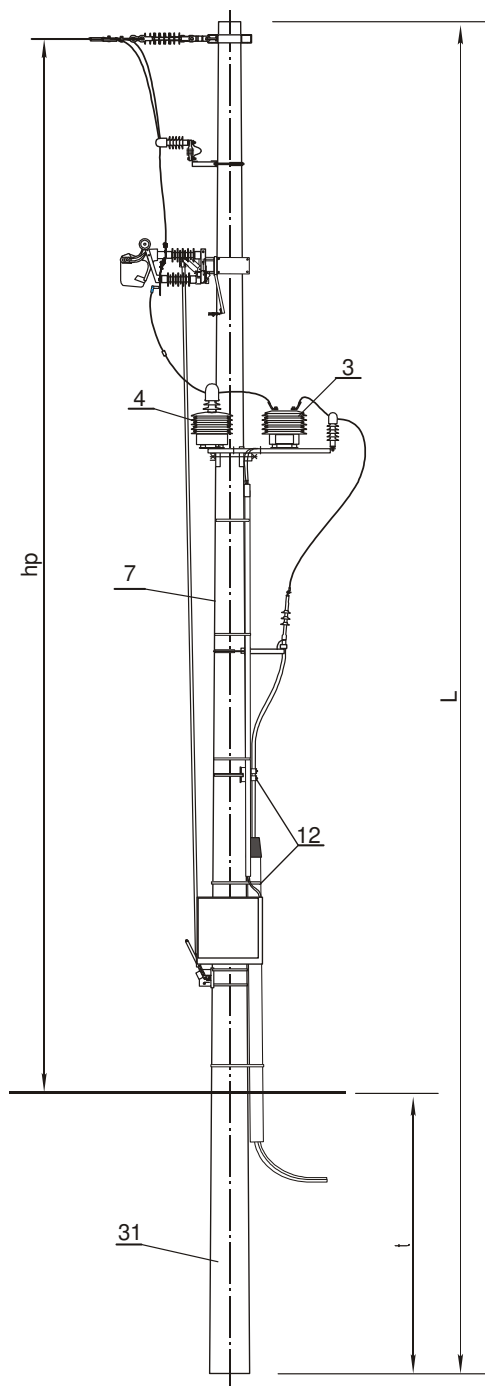
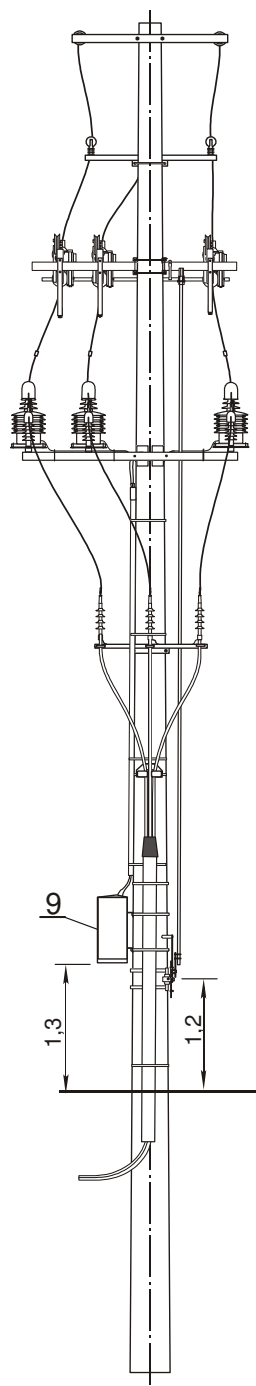
54	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
53	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	□	□	
52	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
51	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
50	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	10,6	Do anteny
49	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
48	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPiREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-66	8,3	
47	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KOG-8/M
46	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-20c	2,7	
45	Konstrukcja do rozłącznika		KO/□/E*	1	szt.	Dostarcza produc. rozłącznika	29,2	*Wpisać typ żerdzi
44	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
43	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
42	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPiREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	N _{SN} ≤ 21,1kN
41	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25, E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20, E-15/20					AFL-6 50

KONSTRUKCJE

38	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 47 * SP□ dla PRON2gr
		SFP122+SP□*					
		SFP111+SP□*					
37	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□	
36	Tablice oznaczenia faz		TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□
35	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne		□	1	kpl.		□
34	Ograniczniki przepięć SN		□	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□
33	Połączenie uziemienia			1	kpl.	str. 80, 81	□
32	Uziom		□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□

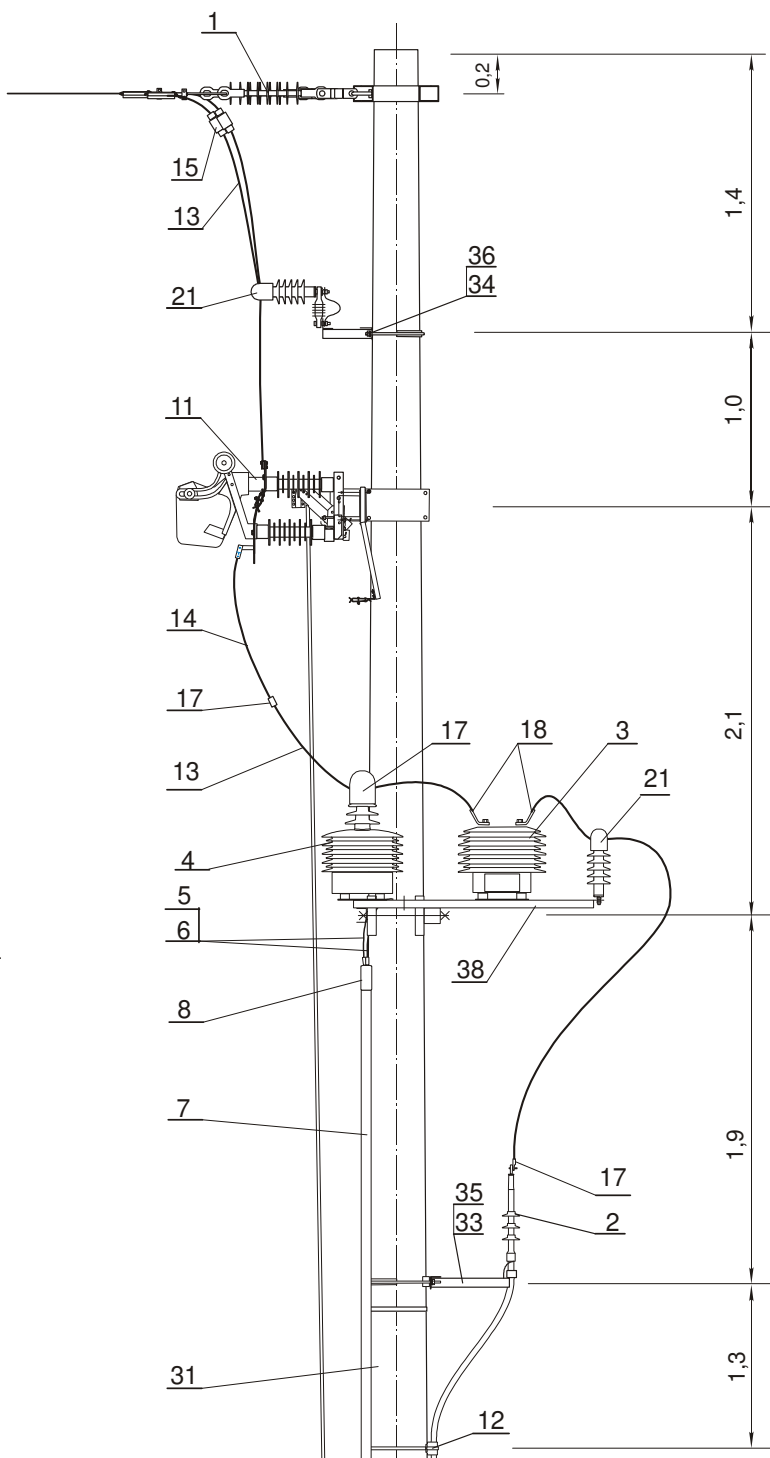
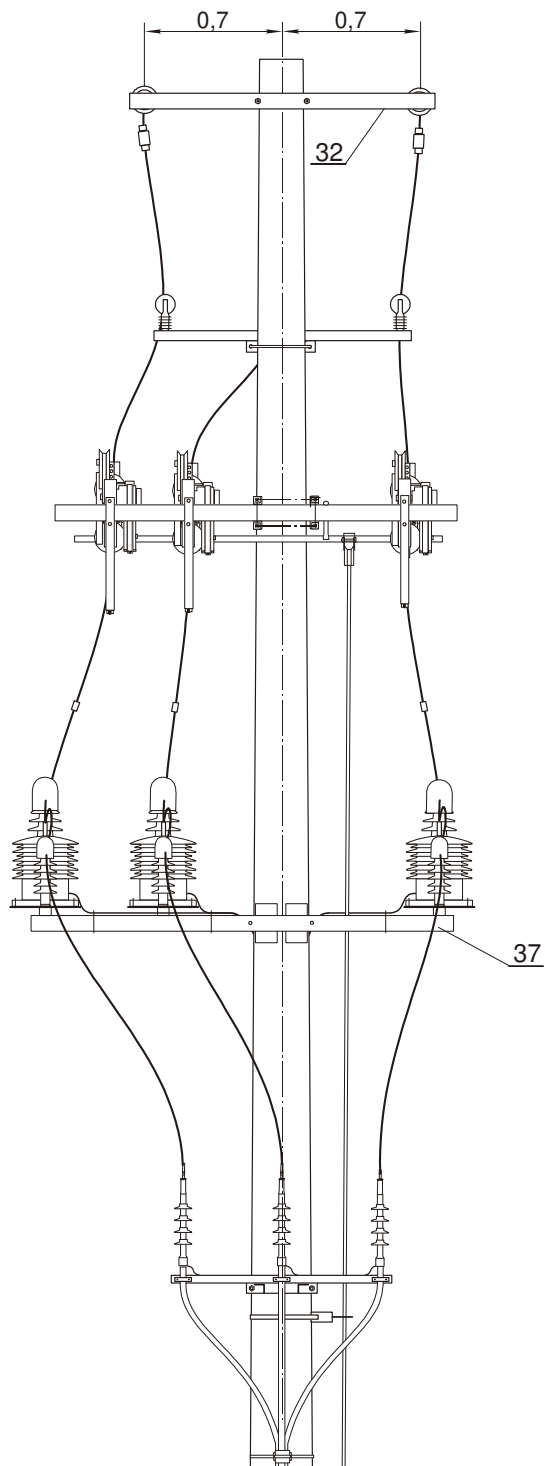
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRK3gr, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
PRK3gr, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
			SFP133		2,7	12,1	
			PRK3gr, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133
15	SFP133					3,0	11,8



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,
2. Zestawienie konstrukcji-str. 55

25	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 85	☐	Dobór wg str. 52	
		SFP122						
		SFP111						
24	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	☐		
23	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐		
22	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.		☐		
21	Ograniczniki przepięć SN	☐	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	☐	Z zaciskiem liniowym przelotowym	
20	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	☐		
19	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐		
18	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kąтова 45°(uwaga1)	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 13	
17	Końcówka kablowa Al do M12	☐	12	szt.	☐	☐	Do poz. 13	
16	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 15	
15	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²	☐	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia	
14	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 11) lub stosować łącznik wg str. 87, 88	ZE-2/E	3	szt.	PTPIREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0	Do przew. poz. 6	120mm ²
		ZE-1/E				0,7		70mm ²
13	Przewód w osłonie	120 mm ²	10	m	☐	☐	Linia PAS 120	
	o przekroju	70 mm ²					Linia PAS 50, 70	
12	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	☐		
11	Rozłącznik napowietrzny o prądzie wyłączalnym min. 100A, z uziemnikiem i napędem ręcznym,	☐	1	szt.	☐	☐	Zgodny ze Standardem ENEA Operator	
10	Rezystory dociażające	☐	1	kpl.	☐	☐	wyposażenie SP w razie konieczności	
9	Szafka pomiarowa	SP	1	szt.	☐	☐	Zgodna ze Standardem ENEA Operator	
8	Trójpalczatka termokurczliwa	☐	2	szt.	☐	-	Do poz. 7	
7	Rura osłonowa HDPE dł. □m Ø _z =50	☐	2	szt.	☐	☐	Do poz. 5 i 6	
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	☐	m	☐	☐	Połącz. poz. 3	Dobór indywid.
5	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	☐	m	☐	☐	Połącz. poz. 4	
4	Przekładnik napięciowy	☐	3	szt.	☐	☐	Zgodnie ze standardem ENEA Operator	
3	Przekładnik prądowy	☐	3	szt.	☐	☐		
2	Głowice kablowe napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 77	
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2i	3	kpl.	str. 75	☐		
		ŁOi			str. 73	☐		

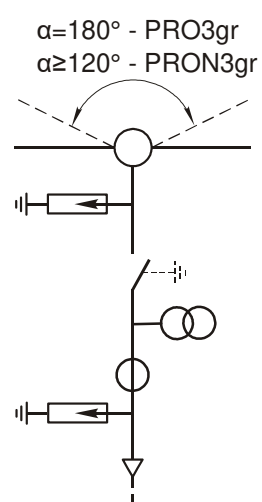
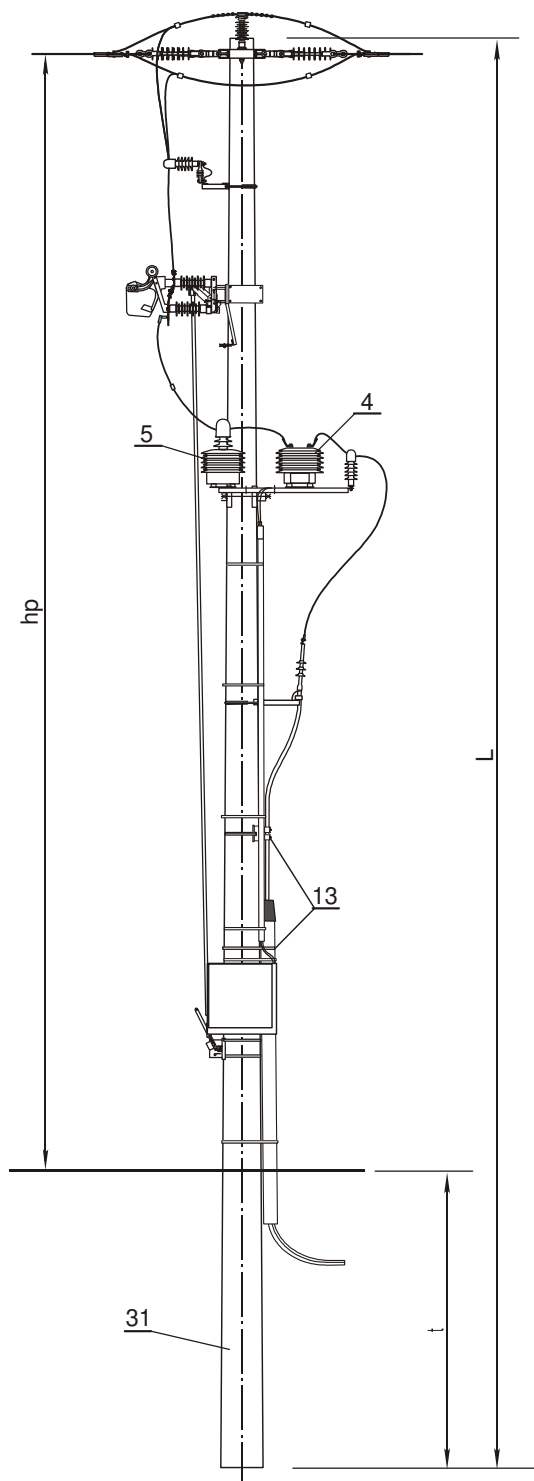
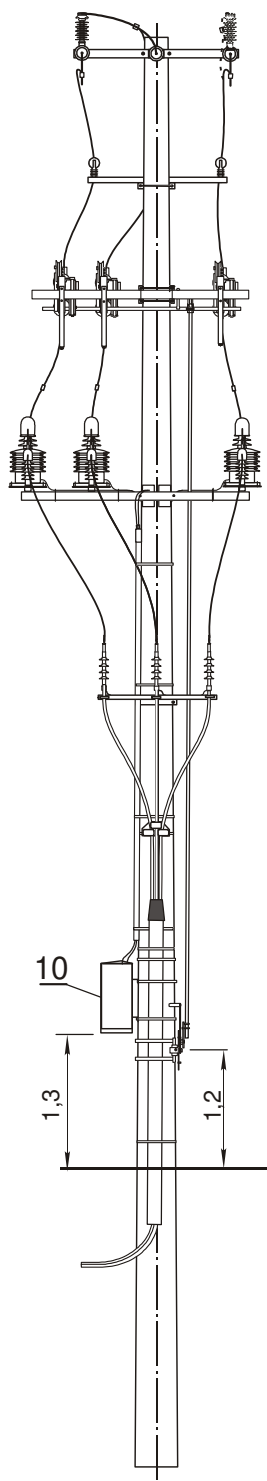
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------

38	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
37	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
36	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	1,8	Do KOG-8/M
35			OB-11				2,1	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	2	szt.	PTPIREE LSN 70(50), Tom IV rys. 3-316-20b	6,5	
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	Linia PAS -120
			E-13,5/20 E-15/20				□	Linia PAS -70
			E-13,5/15 E-15/15					Linia PAS -50

KONSTRUKCJE

Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	---	-----------------------	-------

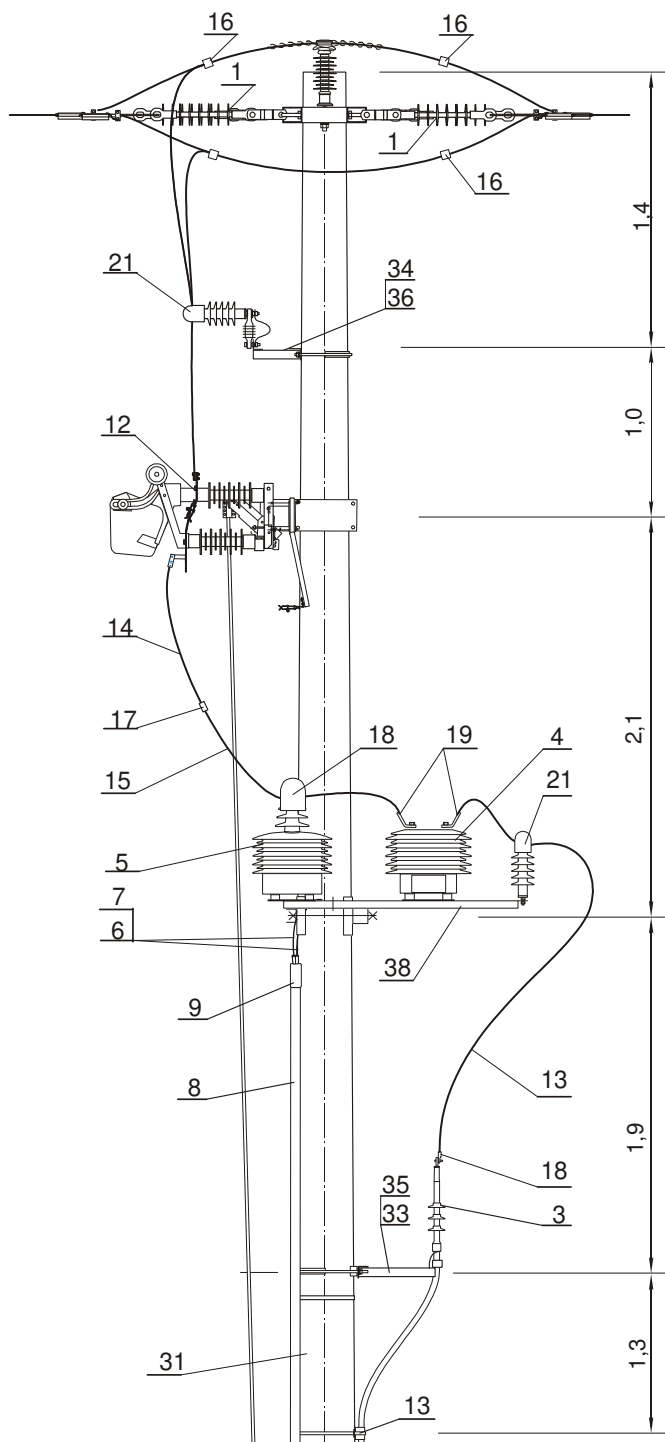
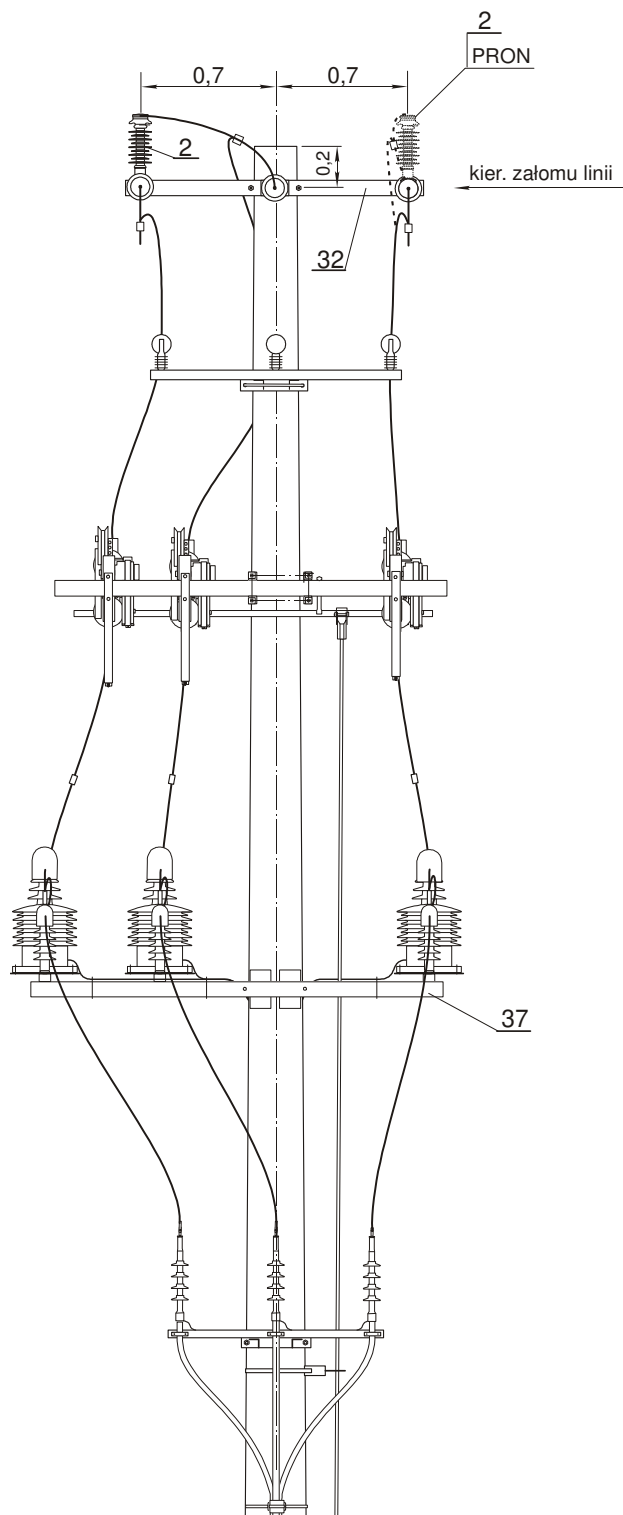


2
PRO3gr - 15/20

7
PRON3gr - 15/20

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
						m	
PRO3gr, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
PRO3gr, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
		SFP133	2,7		12,1		
PRO3gr, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133	2,8	10,5	
			15	SFP133	3,0	11,8	

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRON3gr, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5
					SFP122+SP22	2,7	10,6
				15	SFP111+SP11	2,9	11,9
					SFP122+SP22	2,7	12,1
PRON3gr, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,2
					SFP122+SP22	2,8	10,5
					SFP133+SP33	2,7	10,6
				15	SFP122+SP22	2,9	11,9
		SFP133+SP33	2,7		12,1		
		PRON3gr, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133+SP33	2,8
15	SFP133+SP33				3,0	11,8	



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika,
2. Zestawienie konstrukcji-str. 60

26	Fundament prefabrykowany		SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 57 * SP□ dla PRON3gr	
			SFP122+SP□*						
			SFP111+SP□*						
25	Wprowadzenie kabli do szafki SP			1	kpl.	str. 90	□		
24	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□			
23	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.		□			
22	Ograniczniki przepięć SN	□	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	Z zaciskiem liniowym przelotowym		
21	Połączenie uziemienia			1	kpl.	str. 80, 81	□		
20	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□			
19	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kątowa 45°(uwaga1)	□	6	szt.	□	□	Do poz. 13		
18	Końcówka kablowa Al do M12	□	12	szt.	□	□	Do poz. 13		
17	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 15		
16	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²	□	6	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia mostków i odgałęzienia		
15	Złącze elastyczne (wg potrzeb, ująć w zamówieniu łącznika poz. 11) lub stosować łącznik wg str. 87, 88	ZE-2/E	3	szt.	PTPiREE LSNi 50-120 Tom IV, rys. 4-766-34	1,0	Do przew. poz. 6	120mm ²	
		ZE-1/E				0,7		70mm ²	
14	Przewód w osłonie	120 mm ² 70 mm ²	□	10	m	□	□	Linia PAS 120	
13	Zamocowanie kabla na słupie							1	kpl.
12	Rozłącznik napowietrzny o prądzie wyłączalnym min. 100A, z uziemnikiem i napędem ręcznym,	□	1	szt.	□	□	Zgodny ze Standardem ENEA Operator		
11	Rezystory dociążające	□	1	kpl.	□	□	wyposażenie SP w razie konieczności		
10	Szafka pomiarowa	SP	1	szt.	□	□	Zgodna ze Standardem ENEA Operator		
9	Trójpalczatka termokurczliwa	□	2	szt.	□	-	Do poz. 7		
8	Rura osłonowa HDPE dł. □m Ø _z =50	□	2	szt.	□	□	Do poz. 5 i 6		
7	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Polącz. poz. 3	Dobór indywid.	
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	□	□	Polącz. poz. 4		
5	Przekładnik napięciowy	□	3	szt.	□	□	Zgodnie ze standardem ENEA Operator		
4	Przekładnik prądowy	□	3	szt.	□	□			
3	Głowice kablowe napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 77		
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/2	2	kpl.	str. 76	□	PRON3gr		
			1				PRO3gr		
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2i	6	kpl.	str. 75	□			
		ŁOi			str. 73	□			

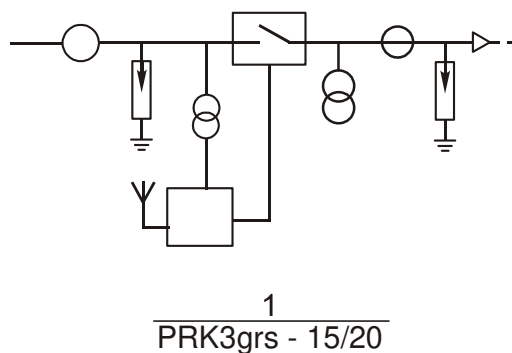
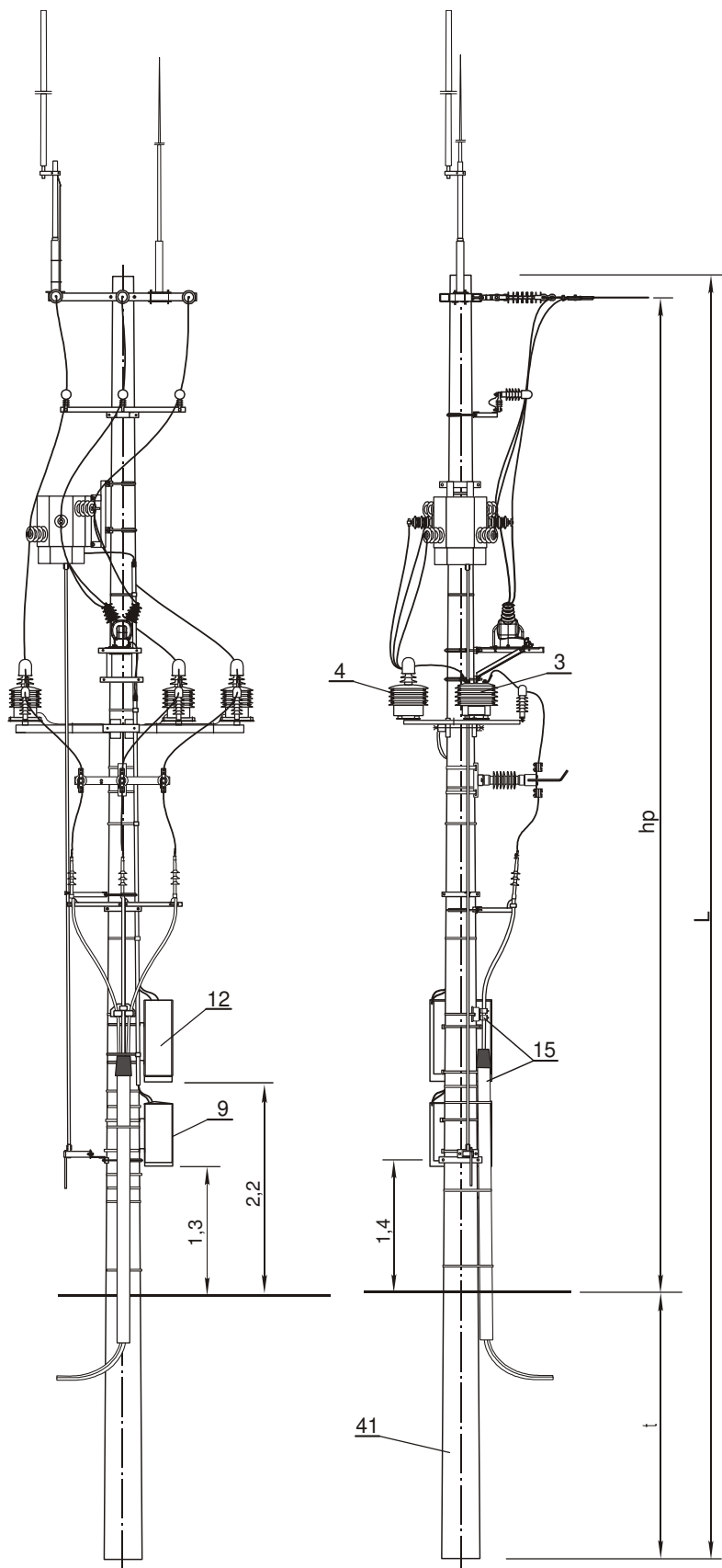
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------

38	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
37	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
36	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	1,8	Do KOG-8/M
35			OB-11				2,1	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	2	szt.	PTPIREE LSN 70(50), Tom IV rys. 3-316-20b	6,5	
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	Linia PAS -120
			E-13,5/20 E-15/20				□	Linia PAS -70
			E-13,5/15 E-15/15					Linia PAS -50

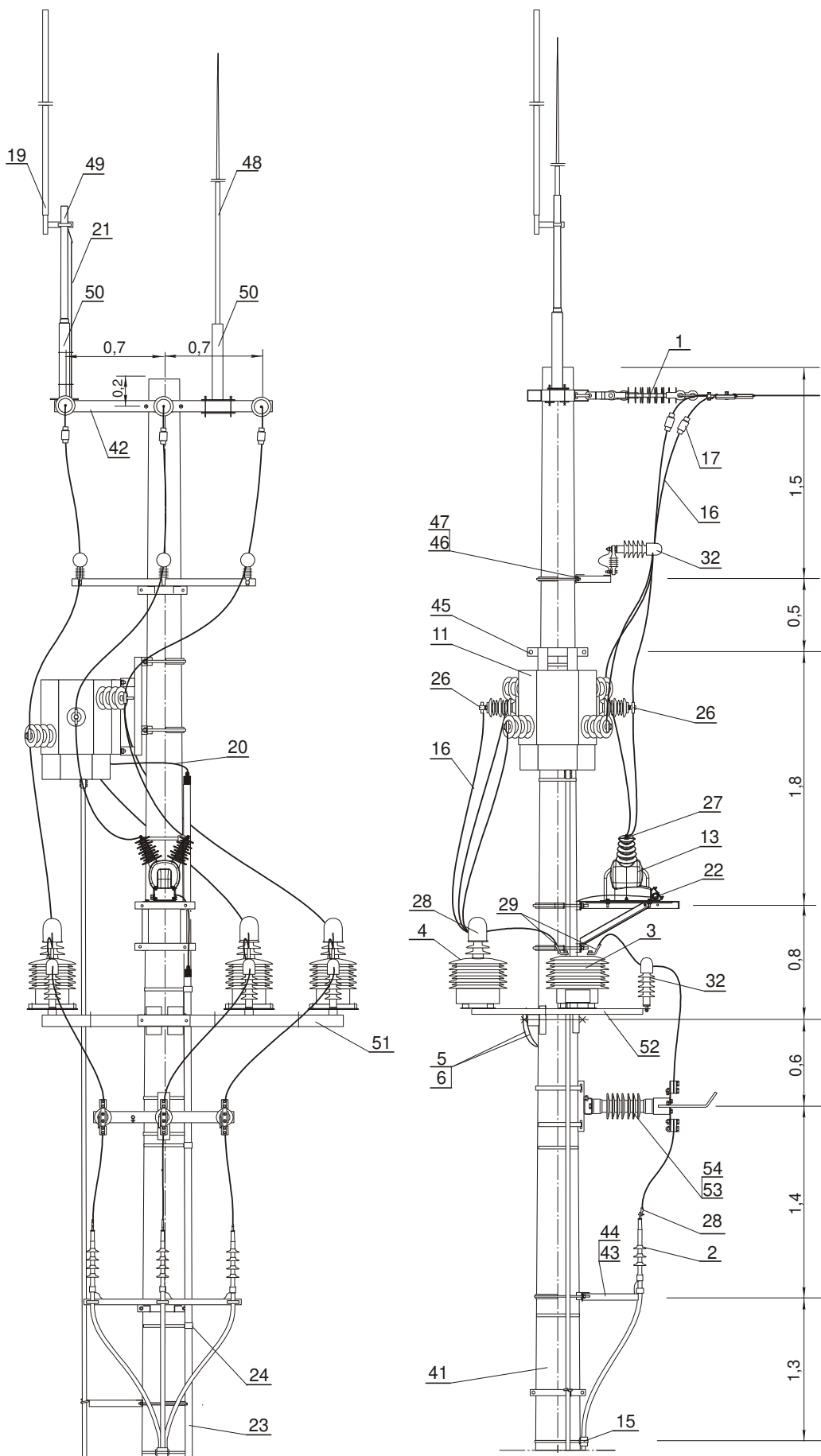
KONSTRUKCJE

Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	---	-----------------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRK3grs, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
PRK3grs, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
			SFP133		2,7	12,1	
			PRK3grs, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133
15	SFP133					3,0	11,8



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika.

C.d. uwagi i zestawienie materiałów - str. 65

29	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kątowa 45°(uwaga1)	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 13
28	Końcówka kablowa Al do M12	☐	9	szt.	☐	☐	Do poz. 16
27	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	
26	Końcówka kablowa Al do M16	☐	9	szt.	☐	☐	
25	Taśma stalowa 20x0,4	☐	□	m	☐	☐	Do poz. 24
24	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	□	szt.	☐	☐	Do poz. 20 i 23
23	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 2)	WTE 29W	□	m	☐	☐	Do poz. 21 i 22
22	Kabel zasilający	N2XY 3 x 2,5 mm ²	□	m	☐	☐	
21	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	□	m	☐	☐	
20	Kabel sterowniczy	-	□	m	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
19	Antena dookólna	☐	1	kpl.	☐	☐	
18	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 17
17	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²	☐	3	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia odgałęzienia
16	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ² 70 mm ²	□	10	m	☐	Linia PAS 120 Linia PAS 50, 70
15	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	☐	
14	Zabezpieczenie nn układu sterowania		1	kpl.	☐	☐	ujęte w szafie poz. 12
13	Przekładnik napięciowy 15kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	43	* Podać typ żerdzi
12	Szafa sterownicza z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□	☐	1	kpl.	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
11	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	Z napędem ręcznym, (uwaga 3)
10	Rezystory dociażające	☐	1	kpl.	☐	☐	wyposażenie SP w razie konieczności
9	Szafka pomiarowa	SP-□	1	szt.	str. 89	☐	
8	Trójpalczatka termokurczliwa	☐	2	szt.	☐	-	Do poz. 7
7	Rura osłonowa HDPE dł. ... Ø _z =50	☐	2	szt.	☐	☐	Do poz. 5 i 6
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	☐	☐	Połącz. poz. 3
5	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	☐	☐	Połącz. poz. 4
4	Przekładnik napięciowy	☐	3	szt.	☐	☐	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
3	Przekładnik prądowy	☐	3	szt.	☐	☐	
2	Głowice kablowe napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 77
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2i	3	kpl.	str. 75	☐	
		ŁOi			str. 73	☐	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

2. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 23 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
3. Przy zamawianiu rozłącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na rozłączniku, co należy uzgodnić z inwestorem.

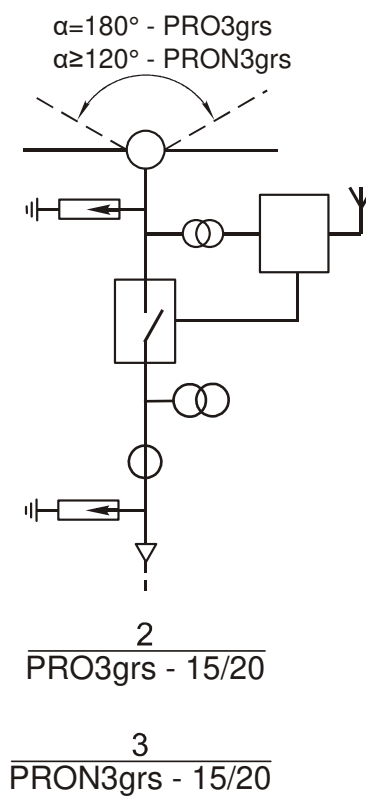
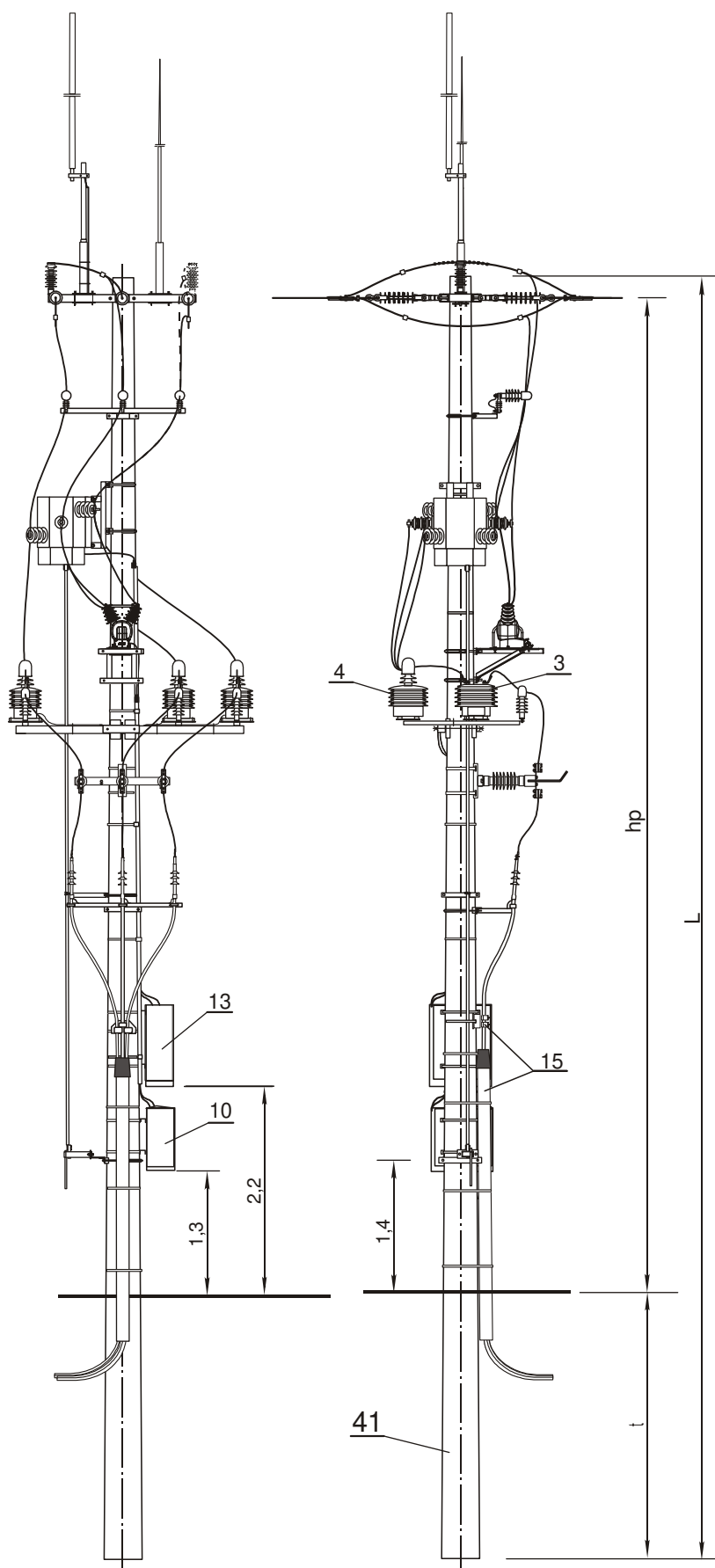
54	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
53	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZU-CH	1	szt.	□	□	
52	Konstrukcja do przekładników		KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 3 i 4
51	Konstrukcja nośna		KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
50	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
49	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	10,6	Do anteny
48	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-66	8,3	
47	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KOG-8/M
46	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-20c	2,7	
45	Konstrukcja do rozłącznika		KO/□/E*	1	szt.	Dostarcza produc. rozłącznika	29,2	*Wpisać typ żerdzi
44	Objemka		OB-11	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
43	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
42	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
41	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	Linia PAS -120
			E-13,5/20 E-15/20				□	Linia PAS -70
			E-13,5/15 E-15/15				□	Linia PAS -50

KONSTRUKCJE

36	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 62
		SFP122					
		SFP111					
35	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□	
34	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
33	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.		□	
32	Ograniczniki przepięć SN	□	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	
31	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□	
30	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	

APARATURA I OSPRZĘT

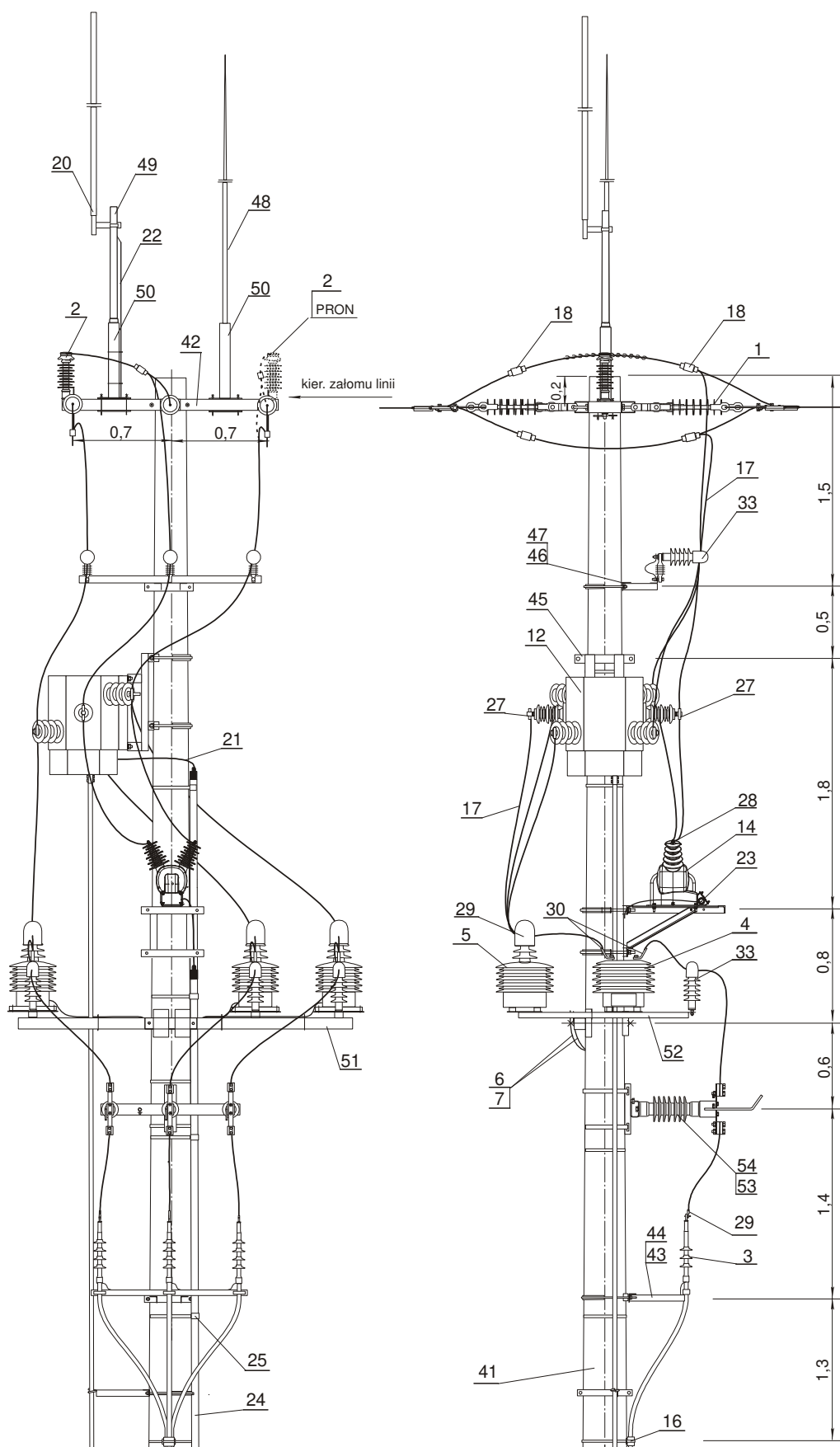
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRO3grs, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
PRO3grs, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
			SFP133		2,7	12,1	
			PRO3grs, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133
15	SFP133	3,0				11,8	

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
PRON3grs, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5
					SFP122+SP22	2,7	10,6
				15	SFP111+SP11	2,9	11,9
					SFP122+SP22	2,7	12,1
PRON3grs, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,2
					SFP122+SP22	2,8	10,5
					SFP133+SP33	2,7	10,6
				15	SFP122+SP22	2,9	11,9
			SFP133+SP33		2,7	12,1	
			PRON3grs, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133+SP33
15	SFP133+SP33	3,0				11,8	



Uwagi: 1. Końcówki 45° stosować w zależności od typu przekładnika.

C.d. uwagi i zestawienie materiałów - str. 70

30	Końcówka kablowa Al do M12, płaska lub kątowa 45°(uwaga1)	☐	6	szt.	☐	☐	Do poz. 13
29	Końcówka kablowa Al do M12	☐	9	szt.	☐	☐	Do poz. 17
28	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	
27	Końcówka kablowa Al do M16	☐	9	szt.	☐	☐	
26	Taśma stalowa 20x0,4	☐	□	m	☐	☐	Do poz. 25
25	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	□	szt.	☐	☐	Do poz. 21 i 24
24	Rura ochronna karbowana, wzmacniona (uwaga 2)	WTE 29W	□	m	☐	☐	Do poz. 22 i 23
23	Kabel zasilający	N2XY 3 x 2,5 mm ²	□	m	☐	☐	
22	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	□	m	☐	☐	
21	Kabel sterowniczy	-	□	m	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
20	Antena dookólna	☐	1	kpl.	☐	☐	
19	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 18
18	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²	☐	6	szt.	str. 84	0,3	Do połączenia mostków i odgałęzienia
17	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ² 70 mm ²	□	10	m	☐	Linia PAS 120 Linia PAS 50, 70
16	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 78	☐	
15	Zabezpieczenie nn układu sterowania		1	kpl.	☐	☐	ujęte w szafie poz. 13
14	Przekładnik napięciowy 15kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	43	* Podać typ żerdzi
13	Szafa sterownicza z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□	☐	1	kpl.	☐	☐	Dostarcza prod. rozłącznika
12	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	Z napędem ręcznym, (uwaga 3)
11	Rezystory dociażające	☐	1	kpl.	☐	☐	wyposażenie SP w razie konieczności
10	Szafka pomiarowa	SP-□	1	szt.	str. 89	☐	
9	Trójpalczatka termokurczliwa	☐	2	szt.	☐	-	Do poz. 8
8	Rura osłonowa HDPE dł. ... Ø _z =50	☐	2	szt.	☐	☐	Do poz. 6 i 7
7	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 2,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	☐	☐	Połącz. poz. 4
6	Kabel 0,6 / 1 kV (min. 1,5 mm ²) (3x□m)	N2XY 2 x □ mm ²	□	m	☐	☐	Połącz. poz. 5
5	Przekładnik napięciowy	☐	3	szt.	☐	☐	Zgodnie ze standardem ENEA Operator
4	Przekładnik prądowy	☐	3	szt.	☐	☐	
3	Głowice kablowe napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 77
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/2	2 1	kpl.	str. 76	☐	PRON3grs PRO3grs
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2i	6	kpl.	str. 75	☐	
		ŁOi			str. 73	☐	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

2. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 23 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
3. Przy zamawianiu rozłącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na rozłączniku, co należy uzgodnić z inwestorem.

54	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką	□	2	kpl.	□	□	Do ZU-CH
53	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZU-CH	1	szt.	□	□	
52	Konstrukcja do przekładników	KPR- 7	3	szt.	3-067-42	17,1	Do poz. 4 i 5
51	Konstrukcja nośna	KNR-3	1	szt.	3-067-41	39,5	Do żerdzi Dw=218, 263
50	Wspornik	WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
49	Rura masztu	RM-3	1	szt.	3-047-51	10,6	Do anteny
48	Zwód odgromowy	ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. T. IV, rys. 4-766-66	8,3	
47	Objemka	OB-8	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KOG-8/M
46	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) T. VIII, rys. 3-316-20c	2,7	
45	Konstrukcja do rozłącznika	KO/□/E*	1	szt.	Dostarcza produc. rozłącznika	29,2	*Wpisać typ żerdzi
44	Objemka	OB-11	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,1	Do KG-1/1M
43	Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
42	Poprzecznik odporowo-narożny	PON-4/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-16	46	N _{SN} ≤ 21,6kN
41	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	Linia PAS -120
			E-13,5/20 E-15/20				Linia PAS -70
			E-13,5/15 E-15/15				Linia PAS -50

KONSTRUKCJE

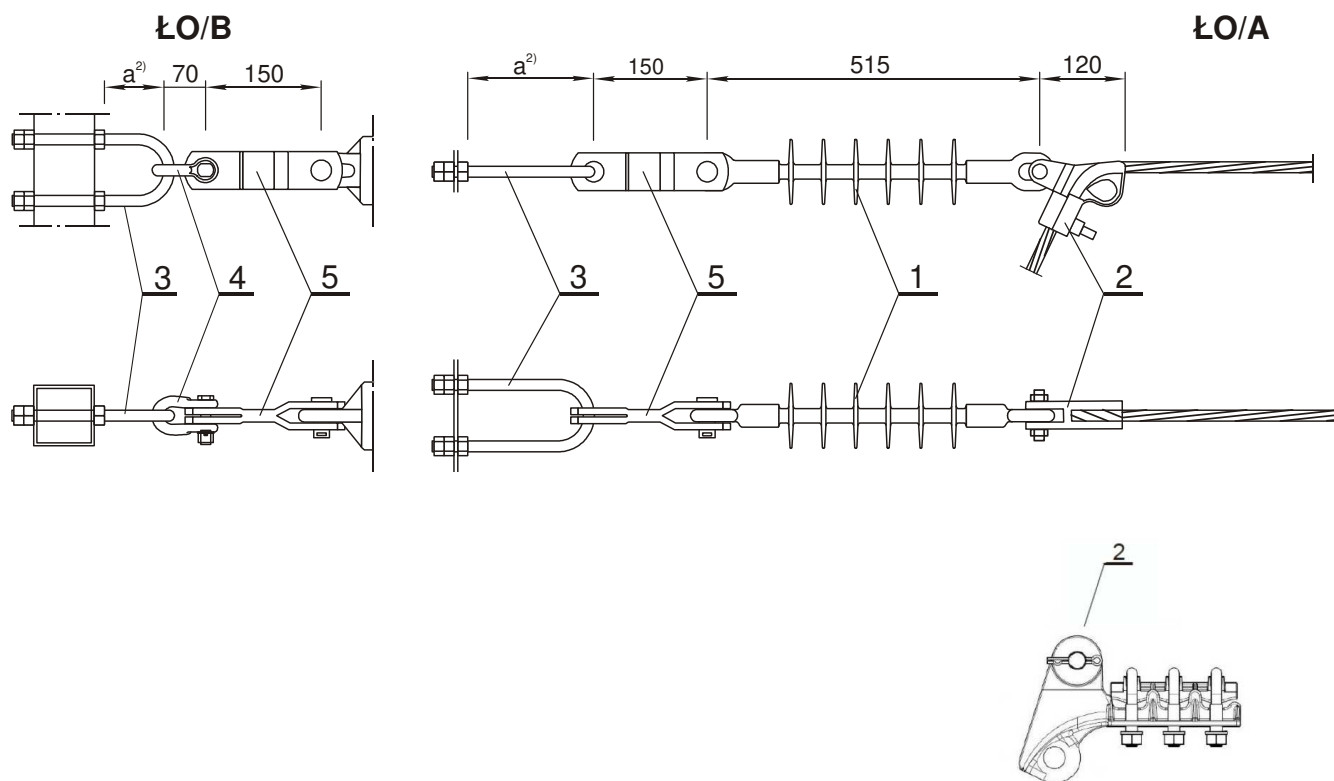
37	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 85	□	Dobór wg str. 67 *SP□ dla PRON3grs
36	Wprowadzenie kabli do szafki SP		1	kpl.	str. 90	□	
35	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA	□	
34	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.	Operator dot. tablic	□	
33	Ograniczniki przepięć SN	□	2	kpl.	wg pkt. 9 opisu	□	
32	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 80, 81	□	
31	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

obostrzenie 0°, 1°



Uwagi: 1. Łącznik poz. 4 stosować do łańcuchów ŁO/B, do środkowej fazy linii w układzie trójkątnym, (na słupach KK, ROK, RONK, w linii głównej).

2. Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

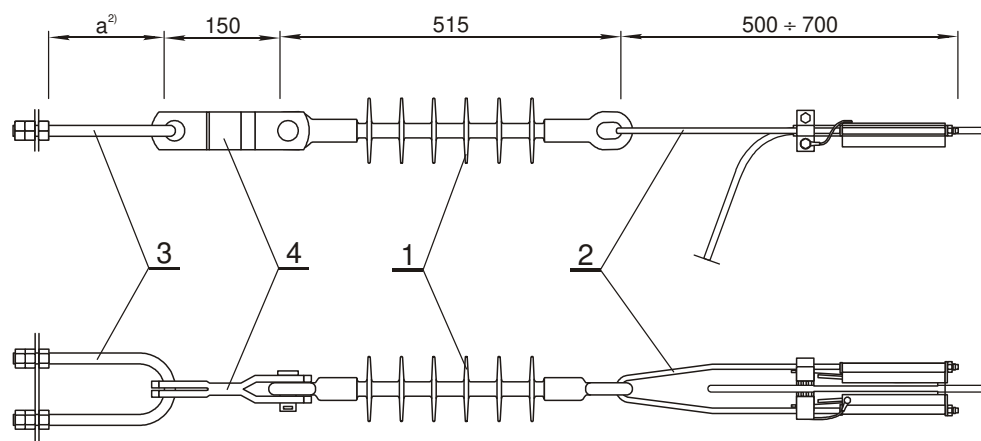
3. Łącznik nastawny poz. 5 rekomenduje się stosować w przypadku konieczności regulacji zwisu linii po wymianie słupa.

5	łącznik nastawny skokowo	h/H 208/304	☐	1	2,8	Opcjonalnie (uwaga 3)
	łącznik jednowidlasty ze sworzniem i zawleczką typu R4	h=150	☐	1	0,7	
4	łącznik kabłąkowy, ze sworzniem nitowym (uwaga1)	h=70	☐	1	0,63	ŁO/B
3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy (uwaga2)	41121A	☐	1	0,9	
2	Uchwyt odciągowy śrubowy	-	☐	1	☐	
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm,	☐	☐	1	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY, AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	------------	---------------	-------

obostrzenie 0°, 1°, 2° (wg N-SEP-E-003¹⁾)
dla linii bez obostrzeń wg PN-EN-50341-2-22



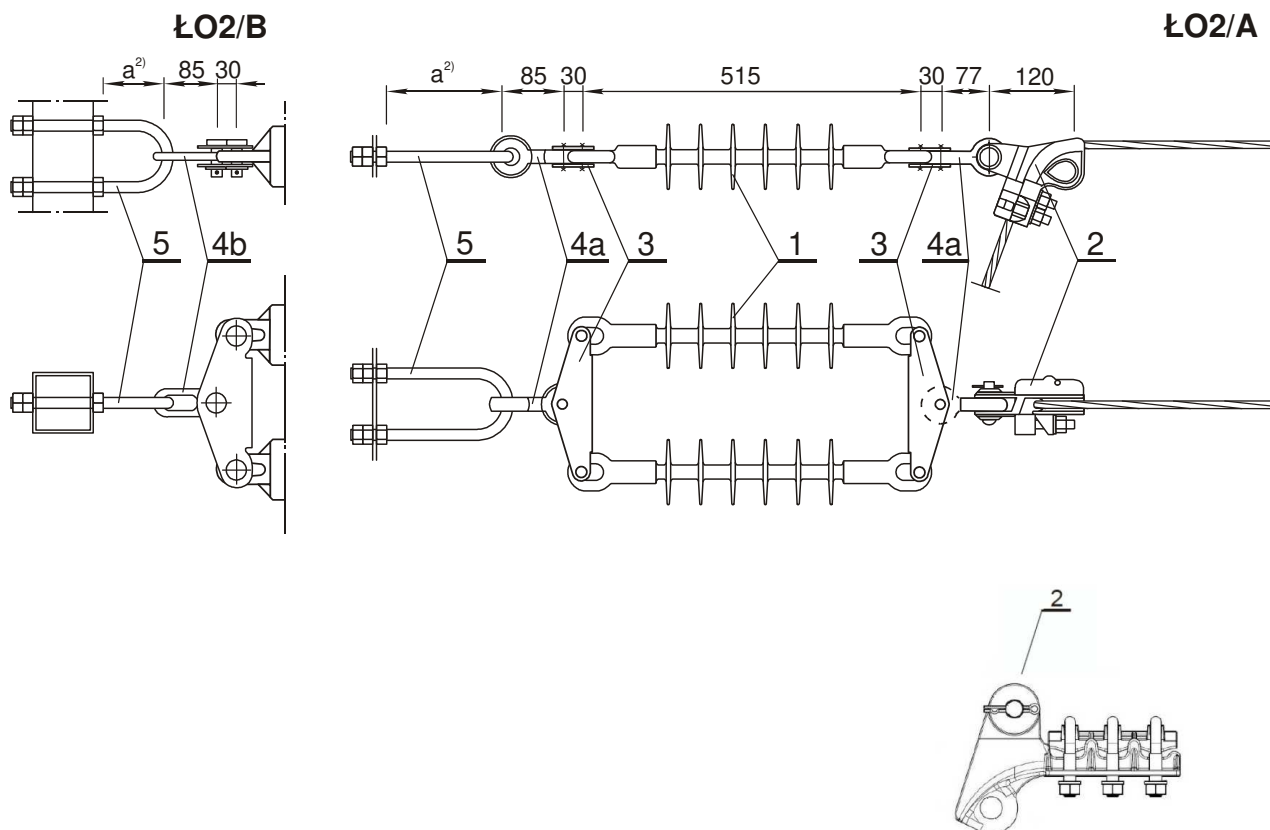
- Uwagi: 1. Wg N SEP-E-003 Łańcuch ŁOi spełnia wymagania obostrzenia 2° pod warunkiem zastosowania izolatora kompozytowego o wytrzymałości co najmniej o 50% wyższej niż wynika to z obciążenia mechanicznego
2. Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.
3. Łącznik nastawny poz. 4 rekomenduje się stosować w przypadku konieczności regulacji zwisu linii po wymianie słupa.

4	Łącznik nastawny skokowo	h/H 208/304	☐	1	2,8	Opcjonalnie (uwaga 3)
	Łącznik jednowidlasty ze sworzniem i zawleczką typu R4	h=150	☐	1	0,7	
3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy	41121A	☐	1	☐	
2	Uchwyt odciągowy do przewodów w osłonie 50÷120mm ²	☐	☐	1	1,0	Z osłoną uchwytu
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm, (uwaga 1)	☐	☐	1	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

PAS 50+120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość [szt.]	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	--------------	---------------	-------

obostrzenie 2°, 3°



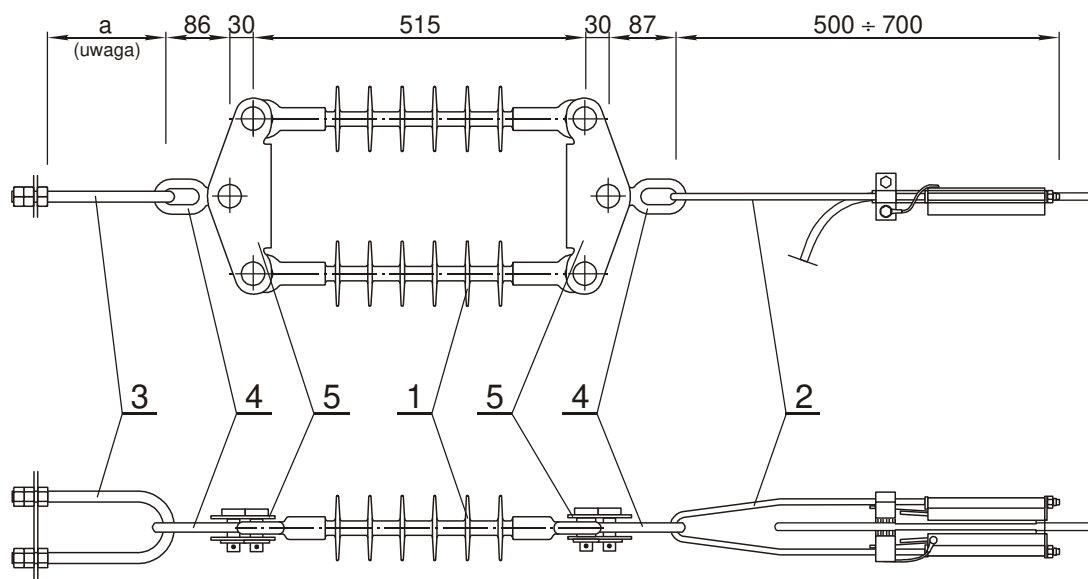
- Uwagi: 1. Łącznik poz. 4b stosować do łańcuchów ŁO2/B do środkowej fazy linii w układzie trójkątnym
2. Wieszak poz. 5 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

5	Wieszak śrubowo - kabłąkowy (uwaga2)	41121A	☐	1	0,9	
4b	Łącznik dwuuchowy płaski (uwaga1)	3521	☐	1	0,8	ŁO2/B
4a	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532	☐	1	0,6	ŁO2/B
				2		ŁO2/A
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy ze sworzniami i zawleczkami typu R4	38253	☐	2	1,1	
2	Uchwyt odciągowy śrubowy	-	☐	1	☐	
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm	☐	☐	2	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY, AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	------------	---------------	-------

obostrzenie 3° (wg N-SEP-E-003)
poziom obostrzenia I, II, III wg PN-EN-50341-2-22

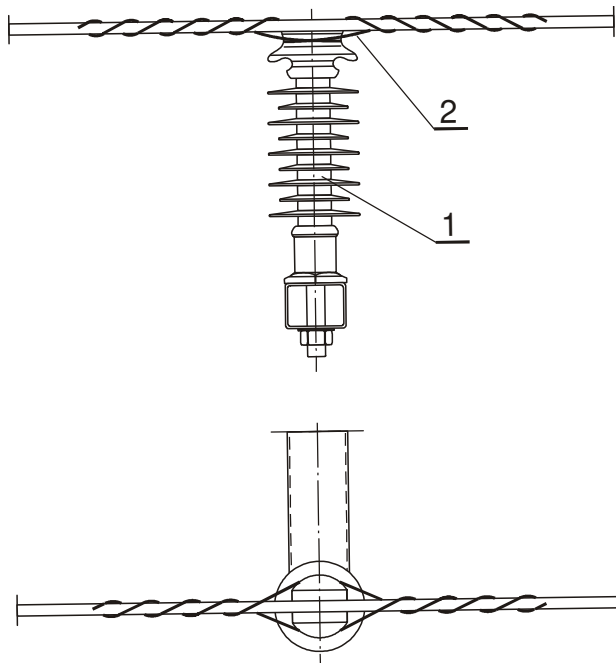


Uwaga: Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

5	Łącznik orczykowy dwurzędowy ze sworzniami i zawleczkami typu R4	38253	☐	2	1,1	
4	Łącznik dwuuchowy płaski	3521	☐	2	0,8	
3	Wieszak śrubowo – kabłąkowy	41121A	☐	1	0,7	
2	Uchwyt odciągowy do przewodów w osłonie 50-120mm ²	☐	☐	1	1,0	Z osłoną uchwytu
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm	☐	☐	2	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	------------	---------------	-------

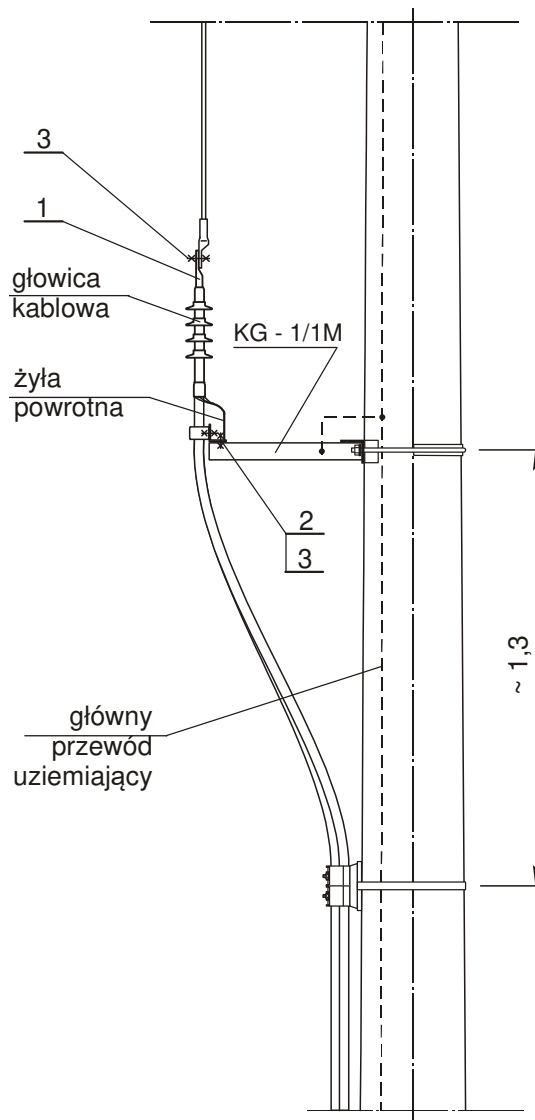


* Ilość w zależności od producenta

3	Osłona przed ptakami	☐	☐	1	☐	Do ZPM/1
2	Uchwyt opłotowy skrętny do przewodów w osłonie	☐	☐	1(2)*	☐	Do ZPM/2
	Uchwyt opłotowy przełotowy do przewodów AFL-6	☐	☐	1	☐	Do ZPM/1
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy		☐	1	☐	Zgodny ze standardem ENEA Operator

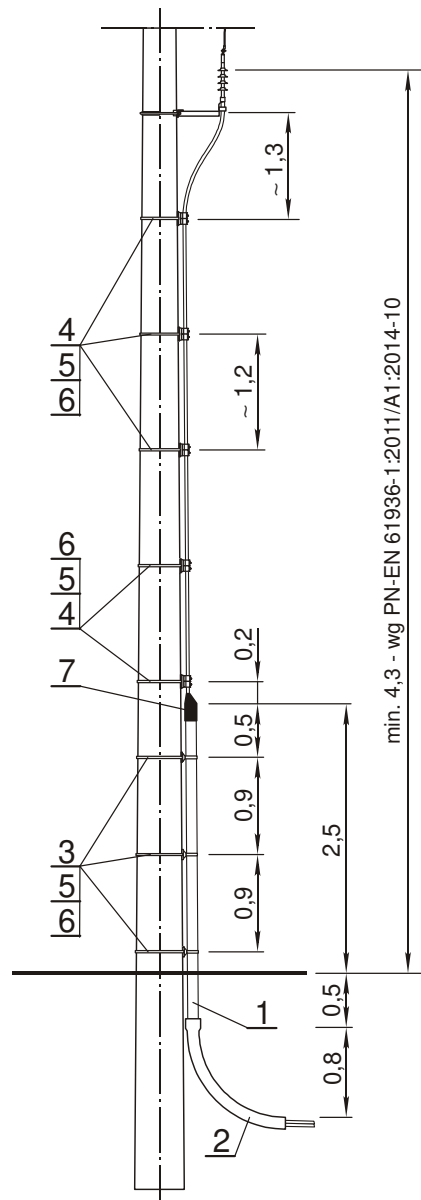
PAS 50-120 - ZPM/2
AFL-6 35(50), AFL-6 70(50) - ZPM/1

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	------------------------	-------------	----------------	-------



Uwaga: Końcówki poz. 1 i 2 należy zamawiać jeżeli nie są ujęte w zestawie głowic.

3	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M12x35	PN-EN 15048-1	szt.	6	0,07	Do poz. 1 i 2	
2	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie do M12		☐	☐	szt.	3	☐	Do żyły powrotnej	
1	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie	do M12	☐	☐	szt.	3	☐	Do żyły roboczej miedzianej	wg standardu ENEA Operator
	Końcówka kablowa aluminiowa			☐			☐	Do żyły roboczej aluminiowej	
Lp.	Wyszczególnienie			Producent, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi	

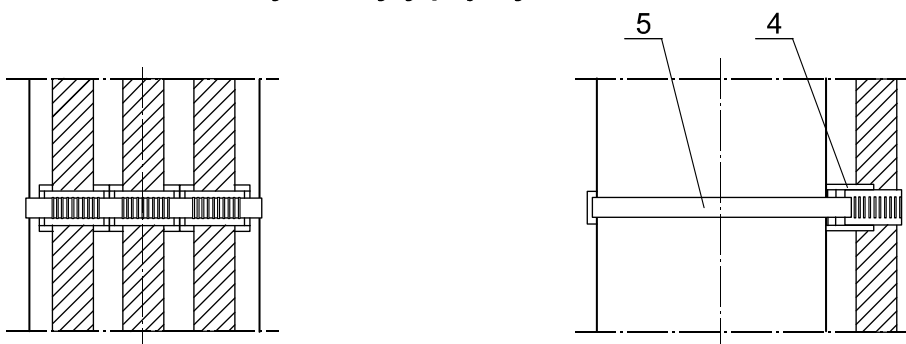


Uwagi: 1. Kabel układać na słupie zgodnie z normą N SEP-E-004.

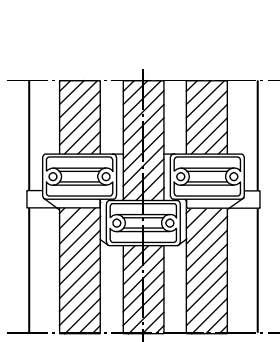
2. Stosowanie kolana poz. 2 dotyczy przypadku gdy posadowienie słupa wymaga wykonania fundamentu z betonu zbrojonego w wykonaniu terenowym na stanowisku słupa (tzw. fundamenty studniowe, palowe).

7	Trójpalczatka uszczelniająca	☐	☐	szt.	1	-	Do poz. 1
6	Klamerka	☐	☐	szt.	☐	0,015	Do poz. 5, 1szt./1zwój taśmy
5	Taśma stalowa 20x0,4	☐		m	☐	0,07	Do mocowania poz. 1, 3, 4
4	Uchwyt dystansowy do kabla	☐	☐	szt.	☐	0,03	Sposób mocowania str. 112
3	Ramka do mocowania rury	RK ☐	☐	szt.	3	☐	
2	Kolanko ochronne HDPE 90° R=800 mm	Ø 160	☐	szt.	☐	☐	Do poz.1(uwaga 2)
1	Ostona rurowa HDPE dł. 3,0 m do kabla	Ø 160	☐	szt.	1	☐	Øzew. x Øzew. 160×130 mm
Lp.	Wyszczególnienie		Producent	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

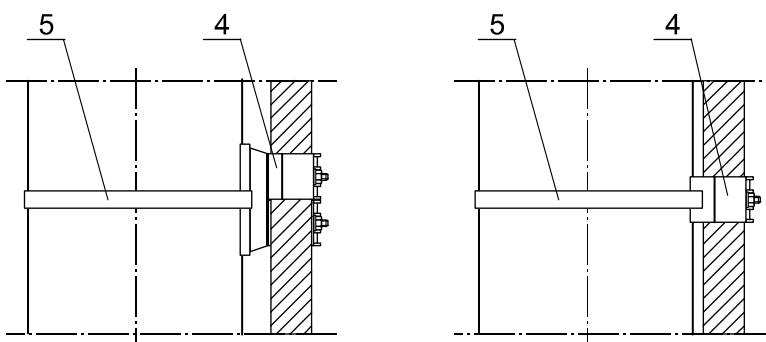
Trzy uchwyty pojedyncze

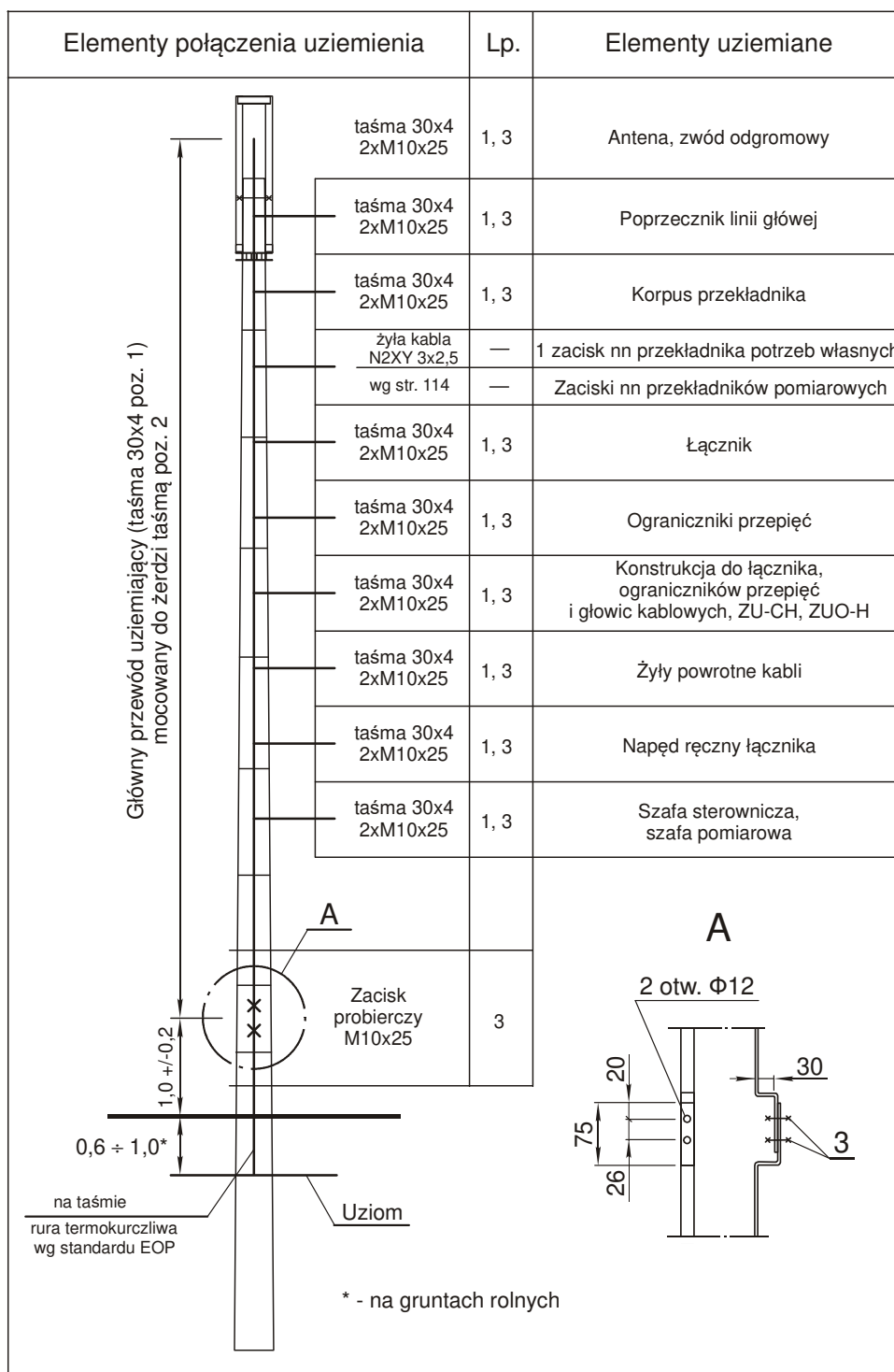


Uchwyt potrójny



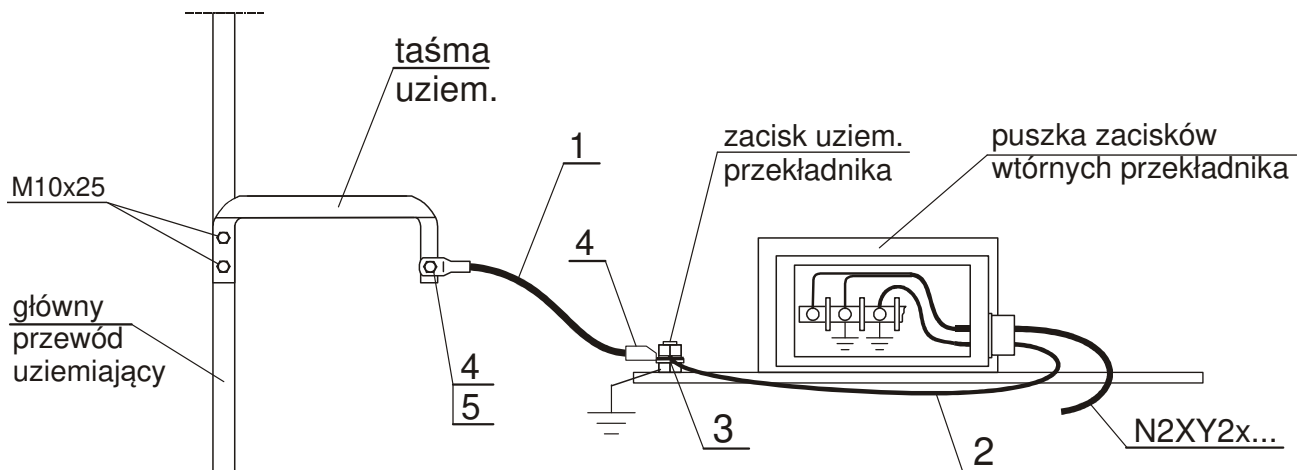
Uchwyt pojedynczy





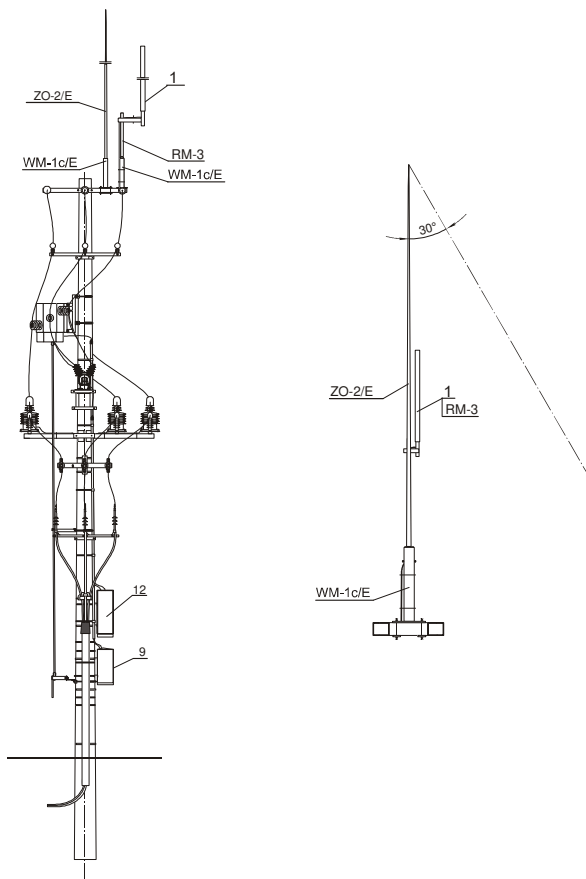
- Uwag:** 1. Taśmę łączącą elementy uziemiane z głównym przewodem uziemiającym można zastąpić przewodem linkowym zgodnie ze Standardem ENEA Operator
2. Uziom należy wykonać wg odrębnego standardu ENEA Operator dot. uziemień w sieci SN.

3	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą – ocynkowana	M10x25	–	szt.	□	0,04	2 szt. na połączenie
2	Taśma stalowa 20x0,4, długości 1,6 m z klamerką	□	□	kpl.	9	0,18	
1	Taśma stalowa - ocynkowana	30x4	–	m	□	0,942	Ilość w zależności od wysokości i rodzaju słupa
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



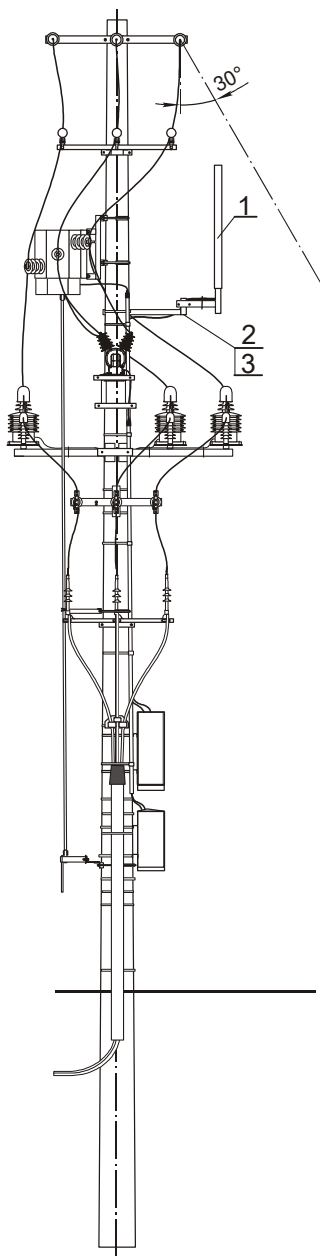
Uwaga: Zestawienie obejmuje ilość dla 1 przekładnika

5	Śruba z nakrętką podkł. okr. i spręż.	M8 x 20	PN-EN 15048-1	1	szt.	0,01	Do połączenia poz. 4 z uziemieniem
4	Końcówka kablowa Cu - cynowana do M8	□	□	2	szt.	□	Do poz. 1
3	Końcówka kablowa do M8, Cu -cynowana , oczkowa	□	□	1	szt.	0,16	Do poz. 2
2	Kabel 0,6 / 1 kV,	N2XY 1x 4mm ²	□	1	m	0,084	Połączenie uziemienia
1	Przewód Cu 450/750V	H07V-K 25		1,5	m	0,79	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent	Ilość	Jedn.	Masa jedn., kg	Uwagi



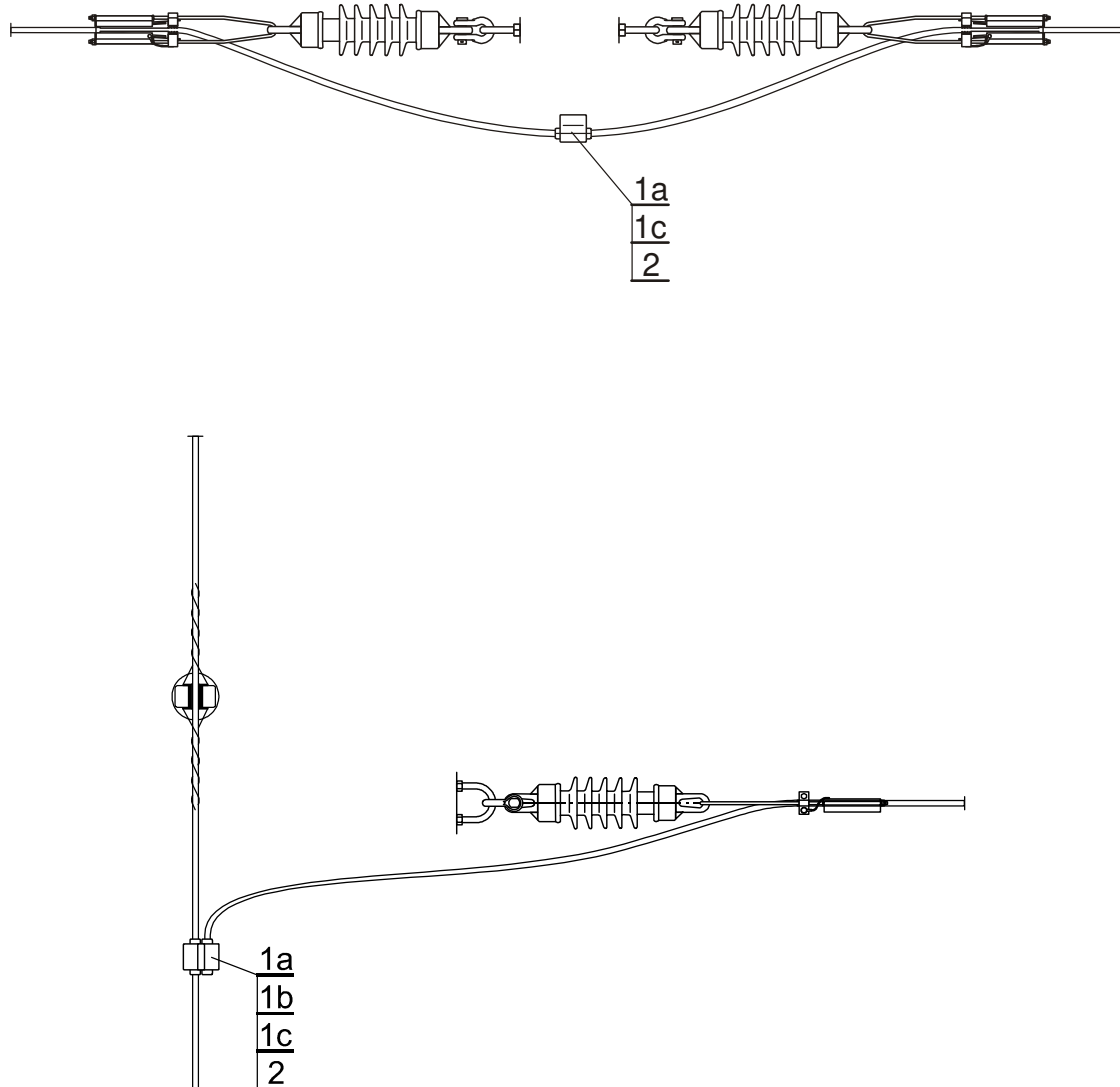
- Uwagi: 1. Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego (30°). Anteny nie należy montować na zwodzie odgromowym.
2. Dobór typu anteny (kierunkowa, dookólna) oraz wymagany zysk energetyczny, rozmiar anteny i azymut (dla anteny kierunkowej) uzależniony jest od lokalizacji słupa SN w stosunku do lokalizacji stacji bazowych i warunków propagacyjnych systemu radiowego TETRA. Podstawowym typem anteny do stosowania jest antena dookólna o zysku 3dBd i długości 1,7m. Dopuszcza się zastosowanie anteny dookólnej o zysku 0dBd i długości 0,7m, o ile taka możliwość zostanie potwierdzona w wyniku pomiaru rzeczywistych warunków propagacyjnych w miejscu planowanego zainstalowania. Anteny kierunkowe mogą być stosowane wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o./Departament Teleinformatyki.
3. Wysokość i miejsce montażu anteny zgodna z kartą niniejszego albumu.
4. Konieczne jest poprawne połączenie galwaniczne metalowych elementów anteny z uziemionym elementem słupa w celu zapewnienia małej impedancji wyrównawczej.
5. Zalecane jest prowadzenie przewodu antenowego najkrótszą drogą do szafki sterowniczej możliwie blisko konstrukcji słupa.
6. Wymagane jest prowadzenie przewodu antenowego z zachowaniem minimalnego promienia gięcia zgodnie z danymi katalogowymi producenta.
7. Rurę ochronną karbowaną wzmocnioną, w której umieszczony jest przewód antenowy należy mocować za pomocą metalowych obejm/opasek do konstrukcji słupa.
8. Wszelkie złącza w torze antenowym pokryć należy co najmniej koszulkami termokurczliwymi z klejem.
9. W szafce sterowniczej zastosować należy ochronnik przewodu antenowego z jego prawidłowym połączeniem z uziemionym elementem szafki lub połączyć go linką z zaciskiem uziemienia (najlepiej przy modemie TETRA) w celu zapewnienia małej impedancji wyrównawczej.
10. W sposób odpowiedni dobrać typy złączy do istniejących złączy w modemie radiowym i ochronniku przewodu antenowego.
11. Modem radiowy montować w szafce sterowniczej.
12. Konieczne jest galwaniczne połączenia metalowej obudowy modemu radiowego (lub zacisku uziomowego) z uziemioną obudową szafki sterowniczej.
13. Numer/częstotliwość kanału radiowego uzależniona jest od lokalizacji słupa SN w stosunku do lokalizacji stacji bazowych i warunków propagacyjnych systemu radiowego TETRA.
- Szczegółowe wytyczne montażu urządzeń radiowych każdorazowo powinny zostać wskazane w dokumentacji projektowej/wykonawczej a wyniki pomiarów toru antenowego w całym paśmie przydzielonych częstotliwości zawarte w dokumentacji powykonawczej.

1	antena dookólna	☐			☐		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



Uwagi: 1. Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego lub przewodów SN (30°),
pozostałe uwagi wg str. 69

3	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,2 m z klamerką	☐	1	kpl.	☐	0,17	Do KA-6a/E
2	Konstrukcja do anteny	KA-6a/E	1	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-68	2,9	
1	Antena dookólna	☐	1	szt.	☐	☐	
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent, nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi



Uwaga: 1. Zestawienie obejmuje komplet materiałów do połączenia linii trójfazowej.

2	Pokrywa izolacyjna	☐	☐	3	0,05	Do poz. 1a i 1b	
1c	Zacisk odgałęźny śrubowy	☐	☐	6	☐	Do przewodów gołych, 2 szt. na połączenie	
1b	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację	☐	☐	3	☐	Do połączenia przewodu w osłonie z przewodem gołym	
1a	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację	☐	☐		☐	Do przewodów w osłonie	
Zaciski do montażu na stałe							
Lp.	Wyszczególnienie			Dystrybutor str. albumu	Ilość, szt.	Masa jedn. [kg]	Uwagi

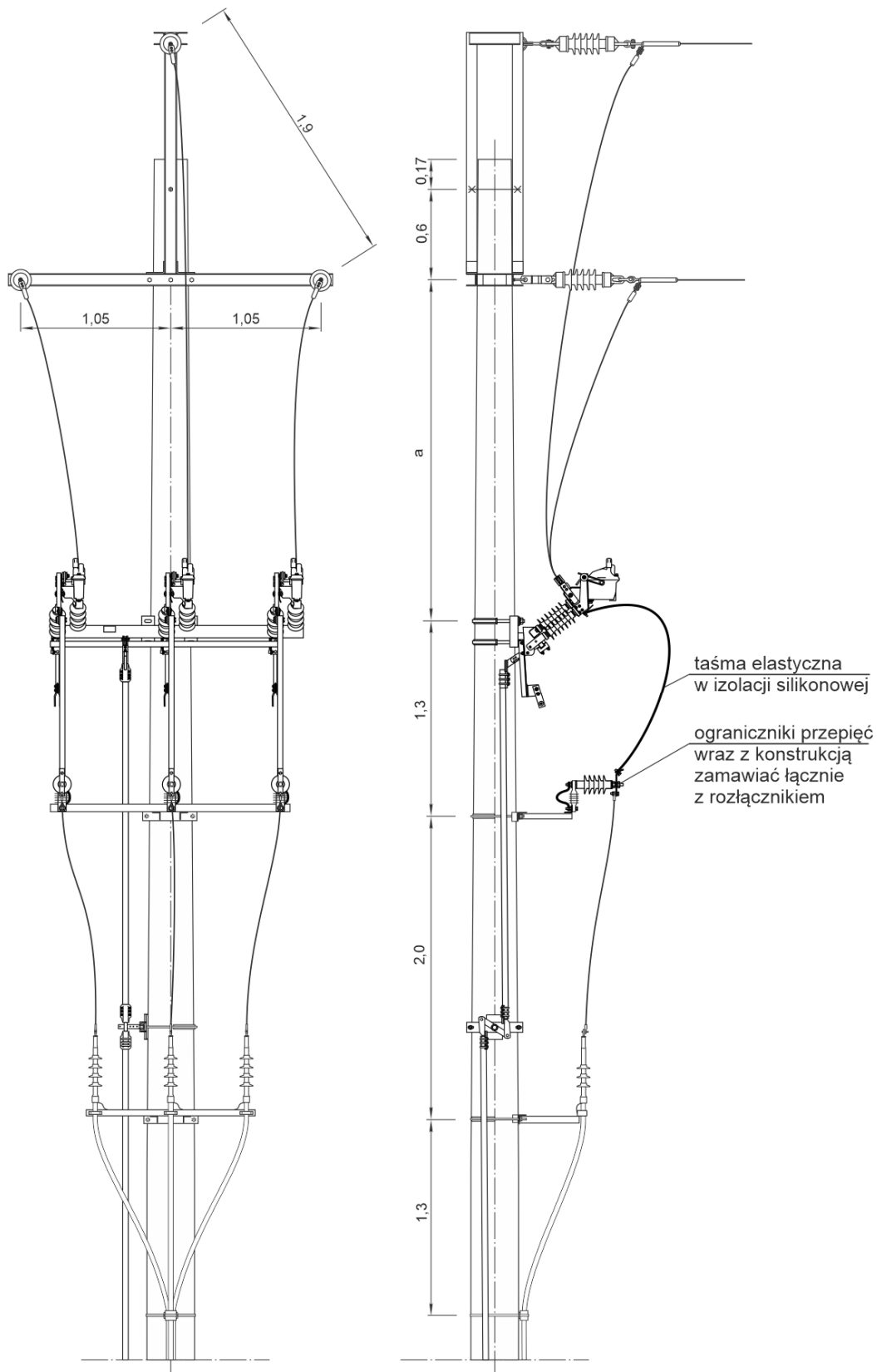
c.d. str. 86

Masa fundamentu, kg				1030	1290	1550	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skręcane do	SP11, 22, 33	rys. 4-079-65a	80	-			-			1 kpl.		
		SP1, 2, 3		40	-			1 kpl.			-		
5	Połączenie skręcane do	SFP1□		153	1 kpl.			-			-		
4	Płyta ustojowa		U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu		PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn., kg	Ilość, szt.								
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33
					Typ fundamentu								
MATERIAŁY FUNDAMENTU													

Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu m x m	Objętość wykopu V_w , m ³						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w , m						
		2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1	3,1/3,2	3,2/3,3	3,3/3,4
SFP111	1,3 x 1,0	8,41	8,93	9,47	10,03	10,61	11,21	11,83
SFP122	1,7 x 1,0	10,14	10,75	11,37	12,02	12,69	13,37	14,08
SFP133	2,1 x 1,0	11,87	12,55	13,26	14,00	14,75	15,53	16,33
SFP111 + SP1	1,3 x 1,2	9,46	10,03	10,62	11,23	11,86	12,51	13,18
SFP111 + SP2	1,3 x 1,4	10,50	11,12	11,76	12,42	13,10	13,80	14,53
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	11,54	12,21	12,90	13,61	14,34	15,09	15,87
SFP122 + SP1	1,7 x 1,2	11,42	12,08	12,77	13,47	14,20	14,95	15,72
SFP122 + SP2	1,7 x 1,4	16,69	13,41	14,16	14,92	15,71	16,52	17,35
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	13,96	14,74	15,54	16,36	17,21	18,08	18,97
SFP133 + SP1	2,1 x 1,2	13,37	14,13	14,91	15,71	16,53	17,38	18,25
SFP133 + SP2	2,1 x 1,4	14,88	15,70	16,54	17,41	18,30	19,22	20,16
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	16,37	17,26	18,17	19,11	20,07	21,05	22,06
SFP111 + SP11	1,4 x 1,4	11,05	11,69	12,36	13,05	13,75	14,48	15,23
SFP122 + SP11	1,8 x 1,4	13,24	13,99	14,75	15,54	16,36	17,19	18,05
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	15,23	16,06	16,92	17,80	18,71	19,64	20,59
SFP133 + SP11	2,2 x 1,4	15,42	16,27	17,14	18,03	18,95	19,89	20,86
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	17,75	18,70	19,67	20,67	21,69	22,74	23,82
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	20,85	21,93	23,04	24,18	25,34	26,53	27,75

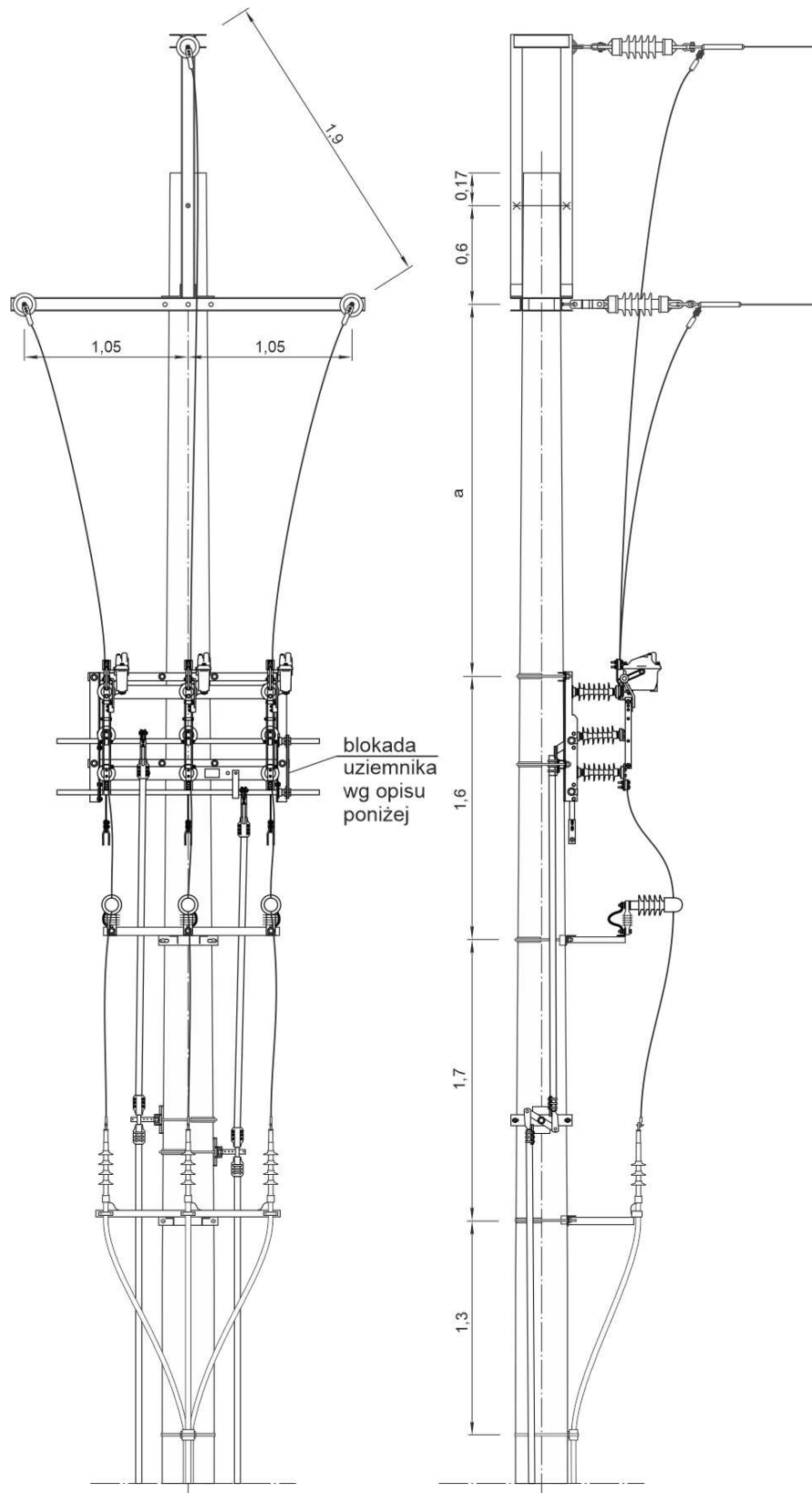
Uwagi:

1. Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{min} = 2,7$ m
2. Objętość zasyпки gruntowej $V_Z = 0,9 V_w$, m³
3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu



Uwaga:

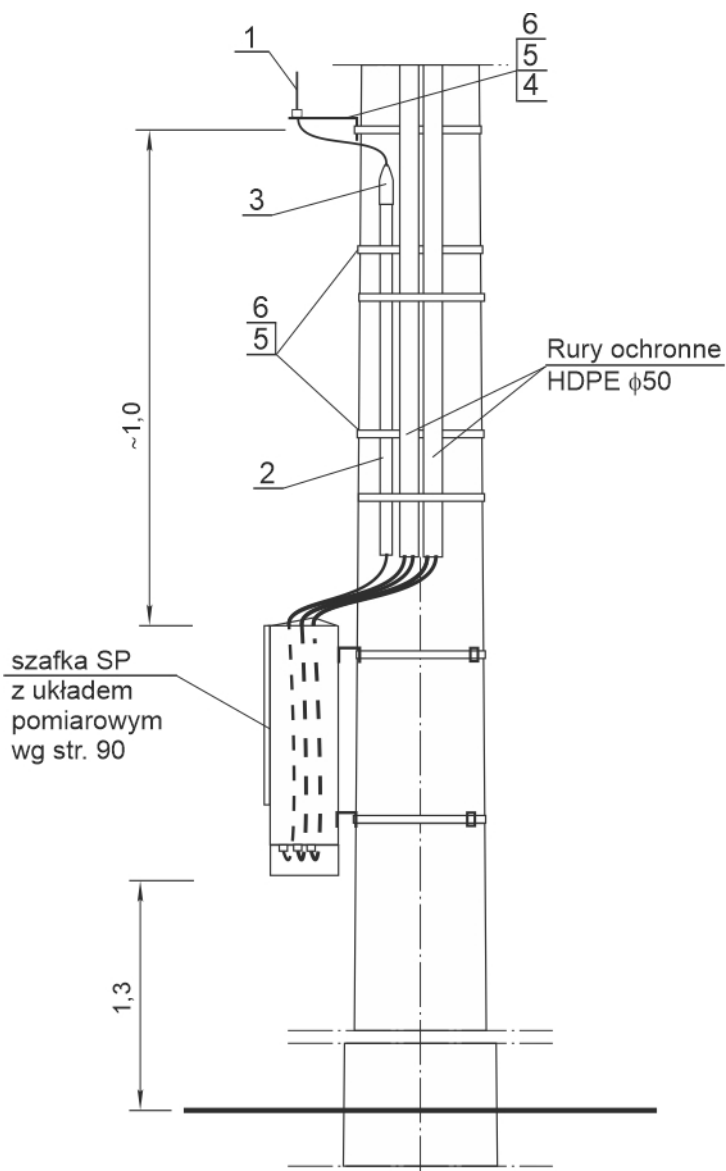
Rysunek przedstawia zastosowanie rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w taśmę elastyczną na słupie linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym. Rozwiązanie dotyczy również pozostałych słupów z przewodami gołymi w układzie płaskim oraz przewodami w osłonie typu PAS. Wymiar „a” wg uzbrojenia słupa.



Uwaga:

Rysunek przedstawia zastosowanie rozłącznika z uziemnikiem wyposażonego w kolumny stałe na słupie linii z przewodami gołymi w układzie trójkątnym. Rozwiązanie dotyczy również pozostałych słupów z przewodami gołymi w układzie płaskim oraz przewodami w osłonie typu PAS. Wymiar „a” wg uzbrojenia słupa.

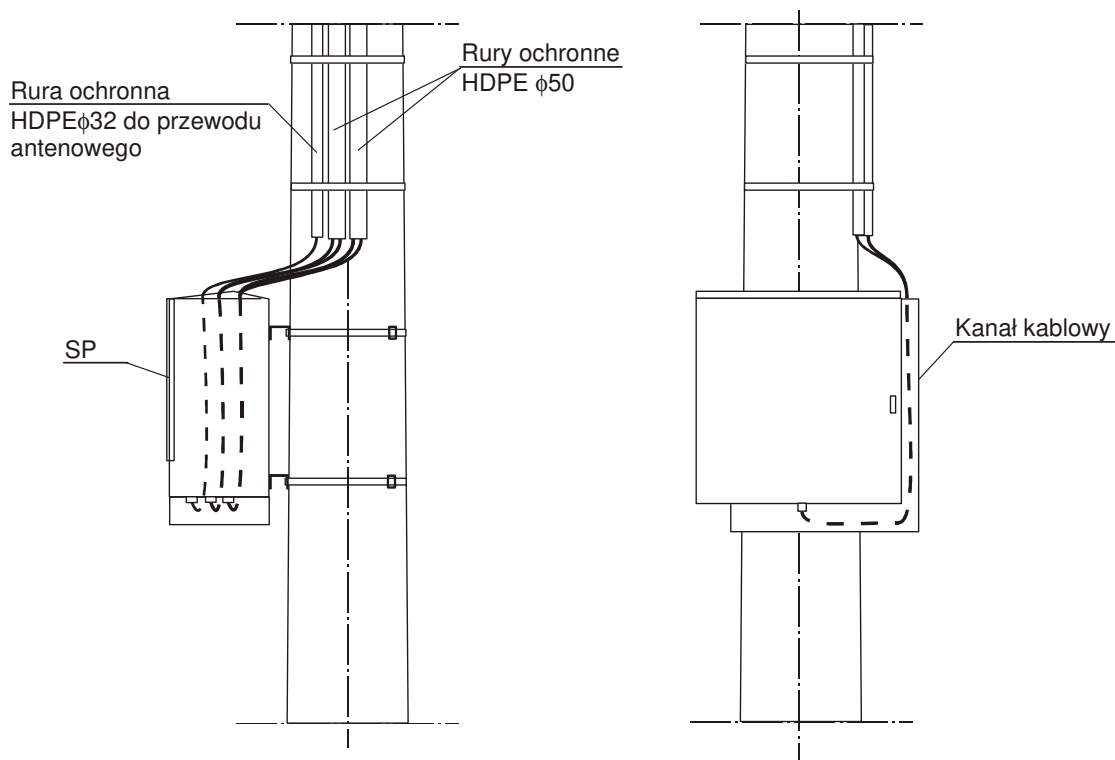
Rozłącznik z uziemnikiem jest wyposażony w podwójny napęd z mechaniczną blokadą uniemożliwiającą niepoprawne manipulacje.



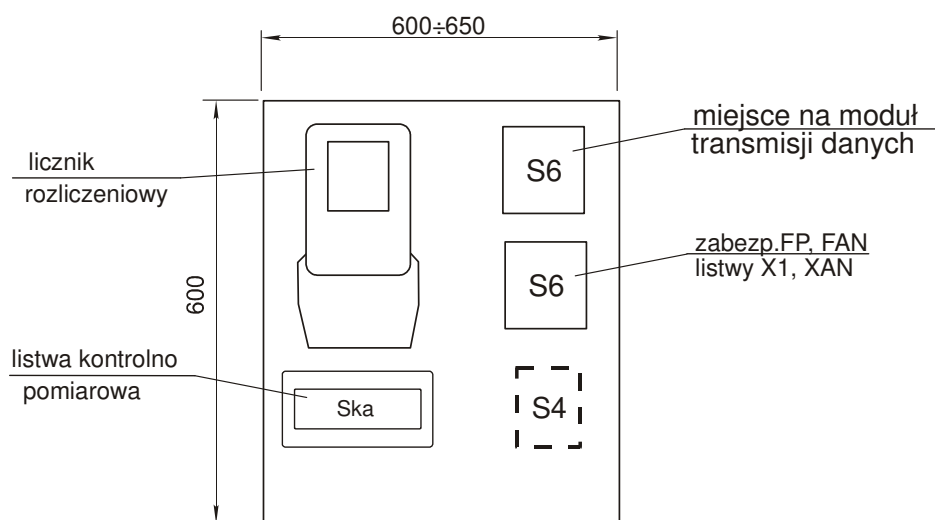
Uwaga: Rozwiązanie dotyczy przypadku, gdy wymagane jest zastosowanie anteny zewnętrznej.

6	Klamerka	☐	3	szt.	☐	0,015	Mocowanie poz. 2 i wspornika do anteny
5	Taśma stalowa	☐	☐	m	☐	☐	
4	Wspornik do anteny	WA-1/E	1	szt.	rys. 4-660-74	0,2	
3	Rura termokurczliwa z klejem termotopliwym	17/3	0,2	m	☐	-	Uszczelnienie BE 32
		25/10	0,2	m		-	
		40/16	0,2	m		-	
2	Rura ochronna HDPE Ø32	☐	2,0	m	☐	☐	Do przewodu antenowego
1	Antena z przewodem o oporności falowej 50 Ω	☐	1	kpl.	☐	☐	
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	jedn.	Producent, str. albumu, nr rys.	Masa jedn., kg	Uwagi

Wprowadzenie kabli do szafki pomiarowej



Rozmieszczenie wyposażenia szafki pomiarowej



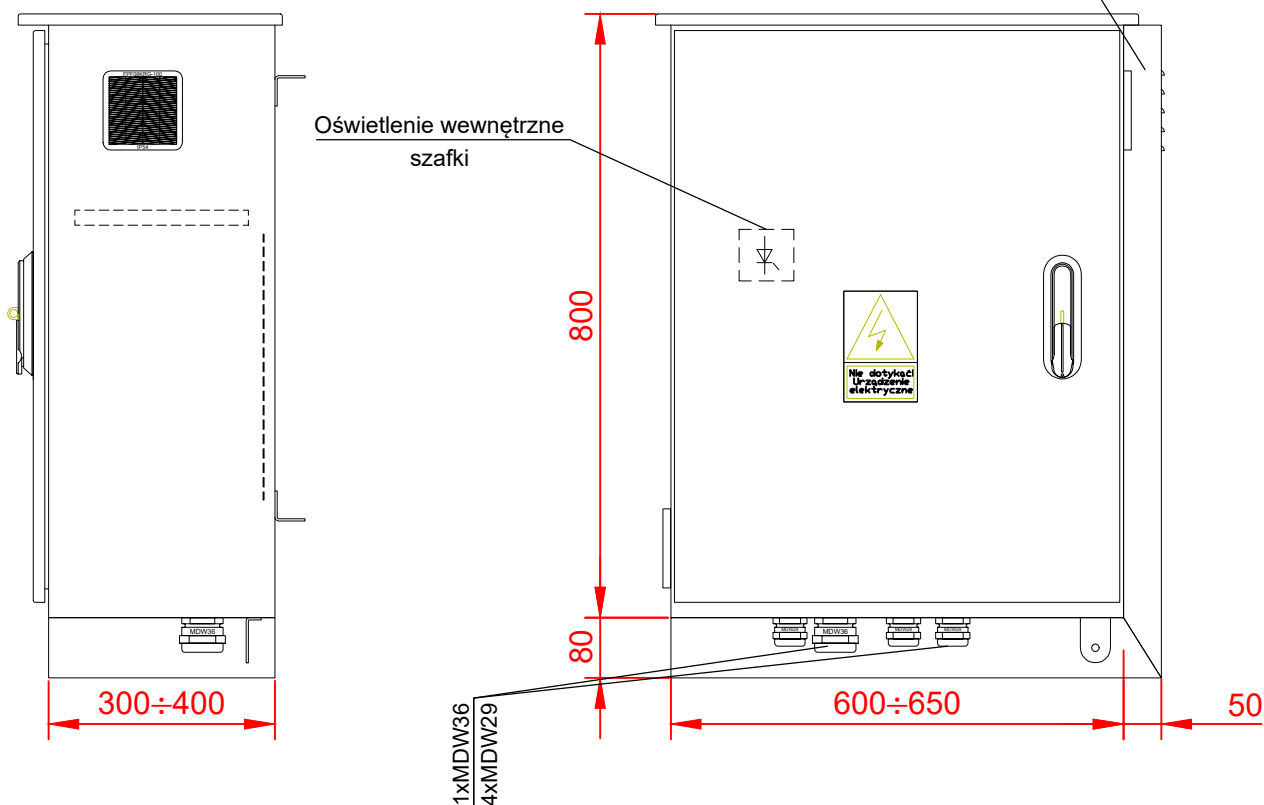
Wymiary szafki pomiarowej:

wys. x szer. x głęb.: 600 x (600÷650) x (300÷400)

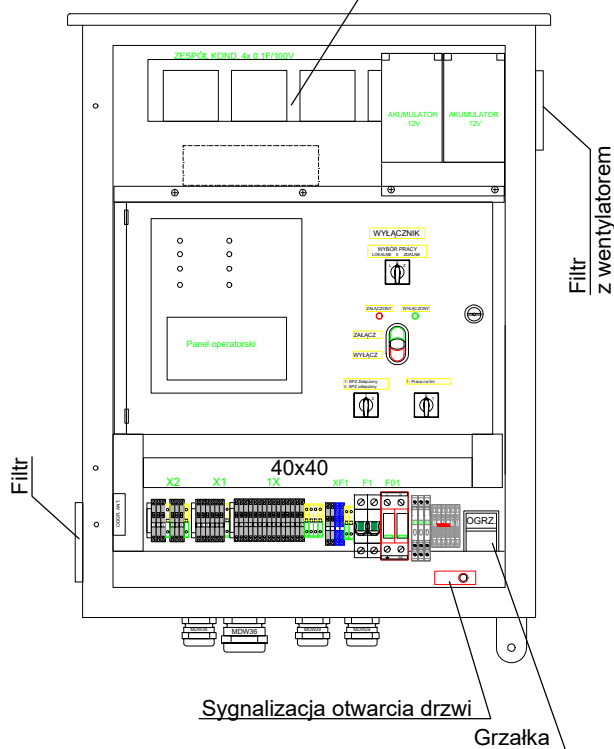
Uwagi: 1. Oznaczenia: SP - szafka pomiarowa

2. Materiał szafki: aluminium malowane proszkowo

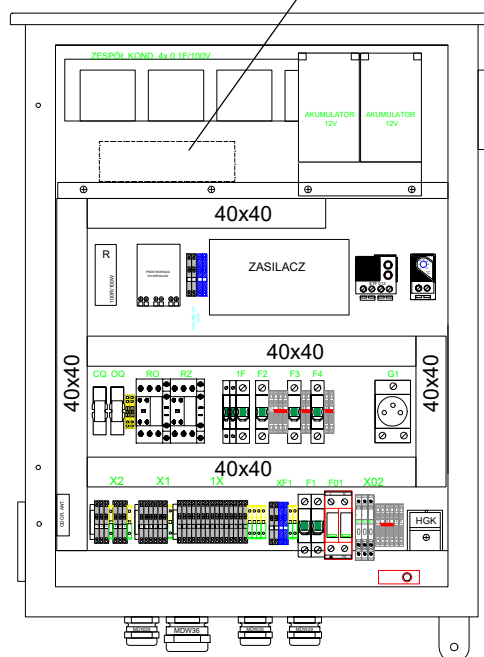
Kanał kablowy



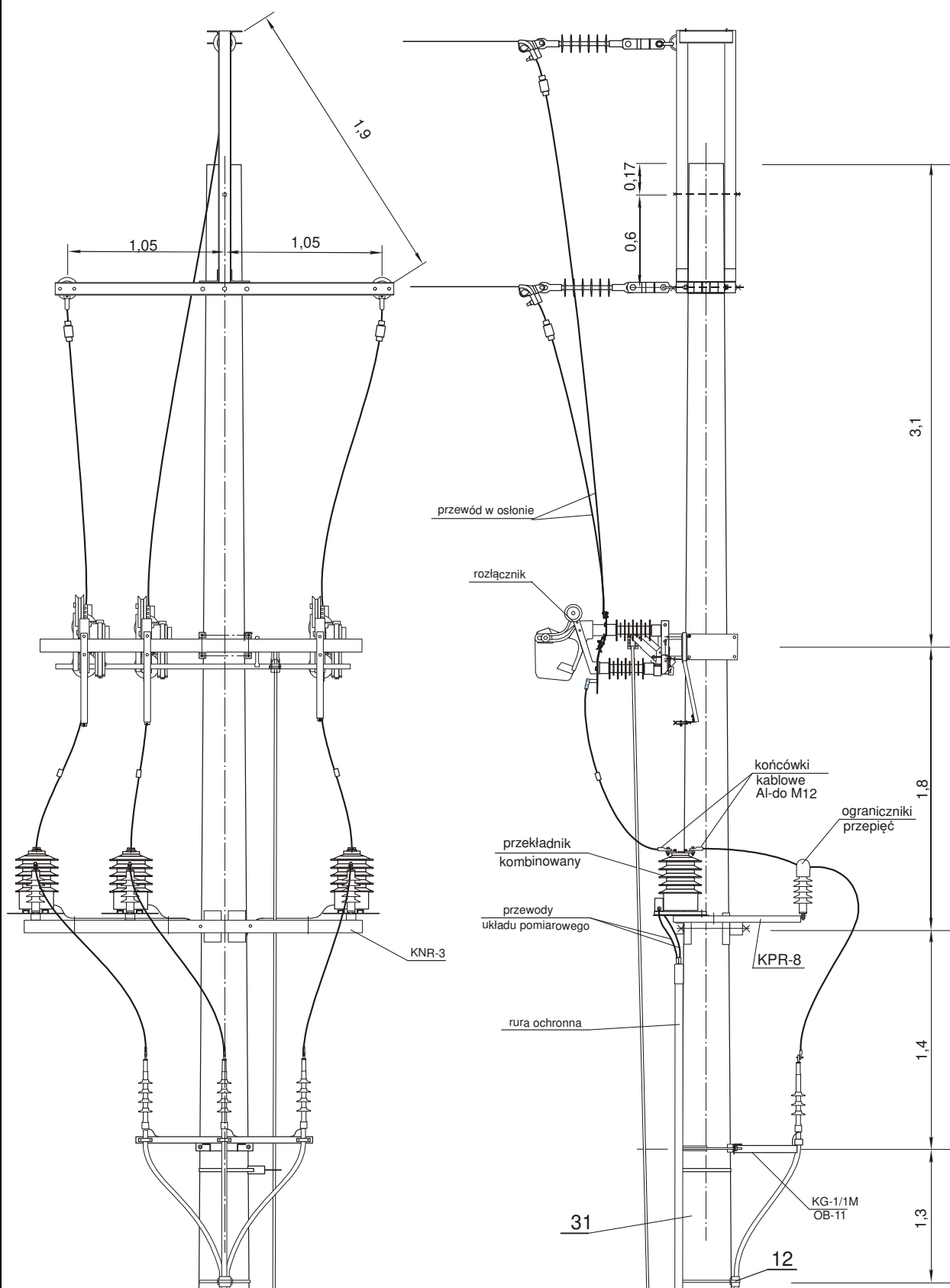
Ostona z poliwęglanu



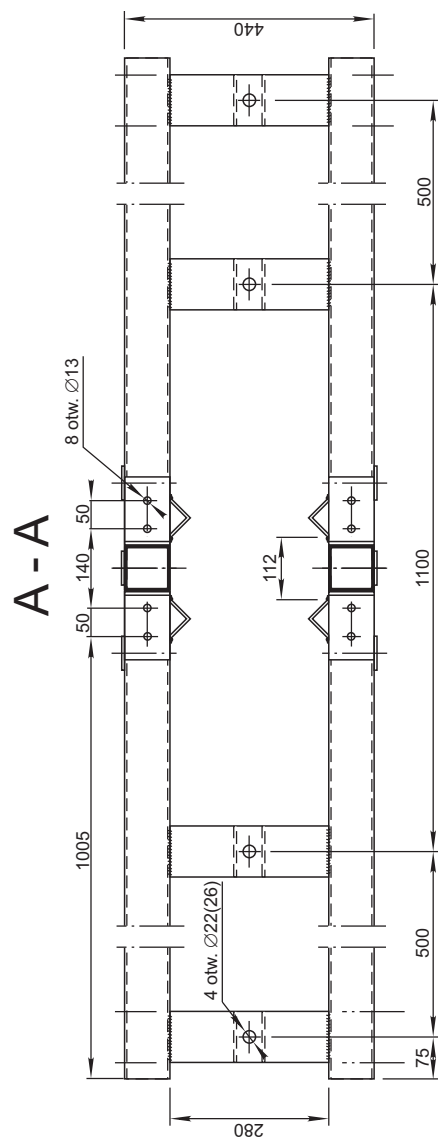
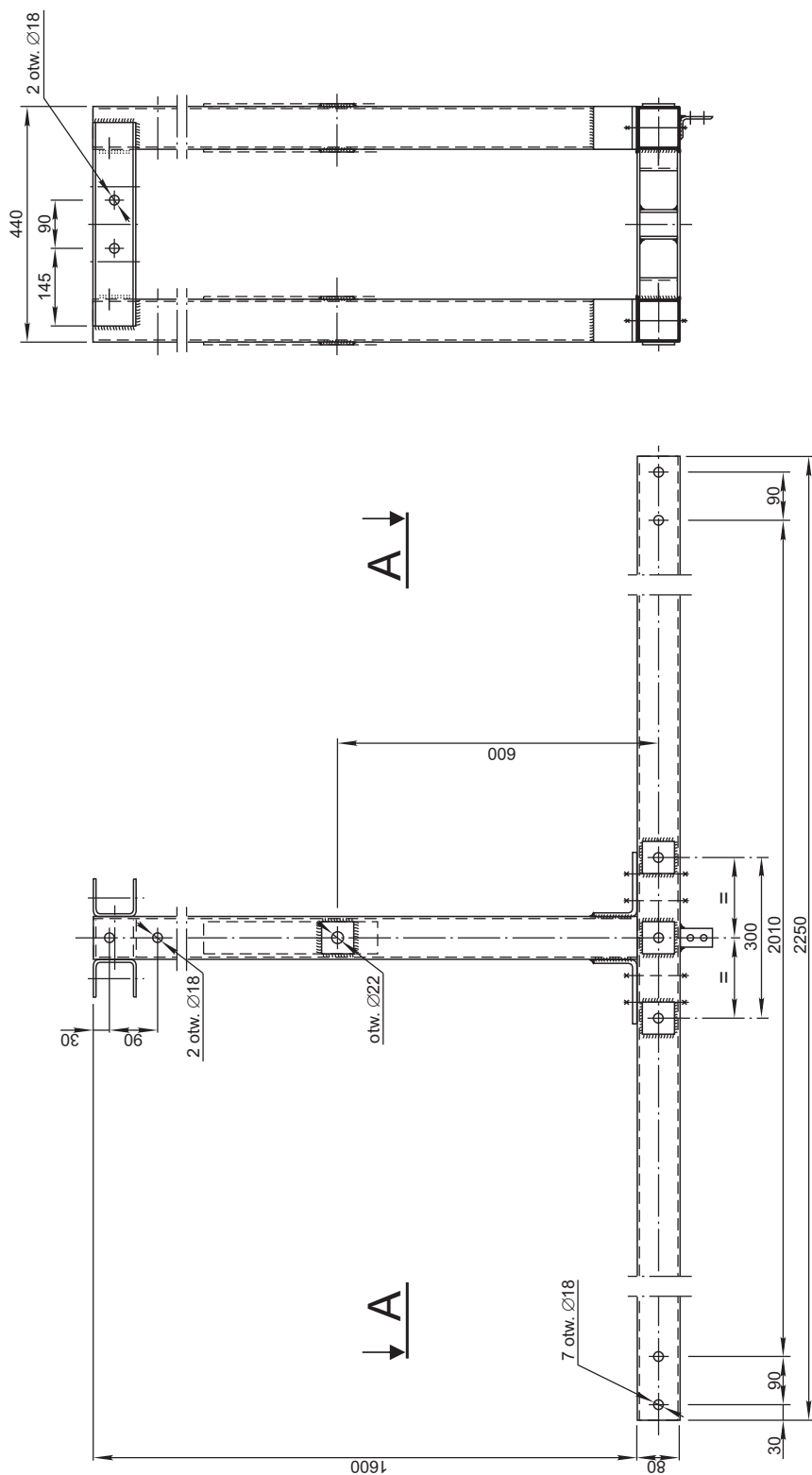
Miejsce na moderm



- Uwagi: 1. Materiały szafy - aluminium malowane proszkowo.
2. W zakresie podanych wymiarów zewnętrznych (szerokość, głębokość) należy dążyć do zachowania jednakowych wymiarów w przypadku zastosowania szafy pomiarowej SP i szafy sterowniczej łącznika na jednym słupie.
3. W celu odłączenia wyposażenia szafy od napięcia nn, należy stosować dedykowane złącza przewodów zasilających nn wewnątrz szafy.



Uwagi 1. Przekładnik napowietrzny kombinowany łączy w jednym urządzeniu funkcje przekładnika napięciowego małej mocy (sensora) i konwencjonalnego przekładnika prądowego,
2. Rozwiązanie przedstawiono przykładowo na na słupie PRK1gr-□/□, dotyczy również pozostałych słupów ujętych w albumie.



Uwagi:

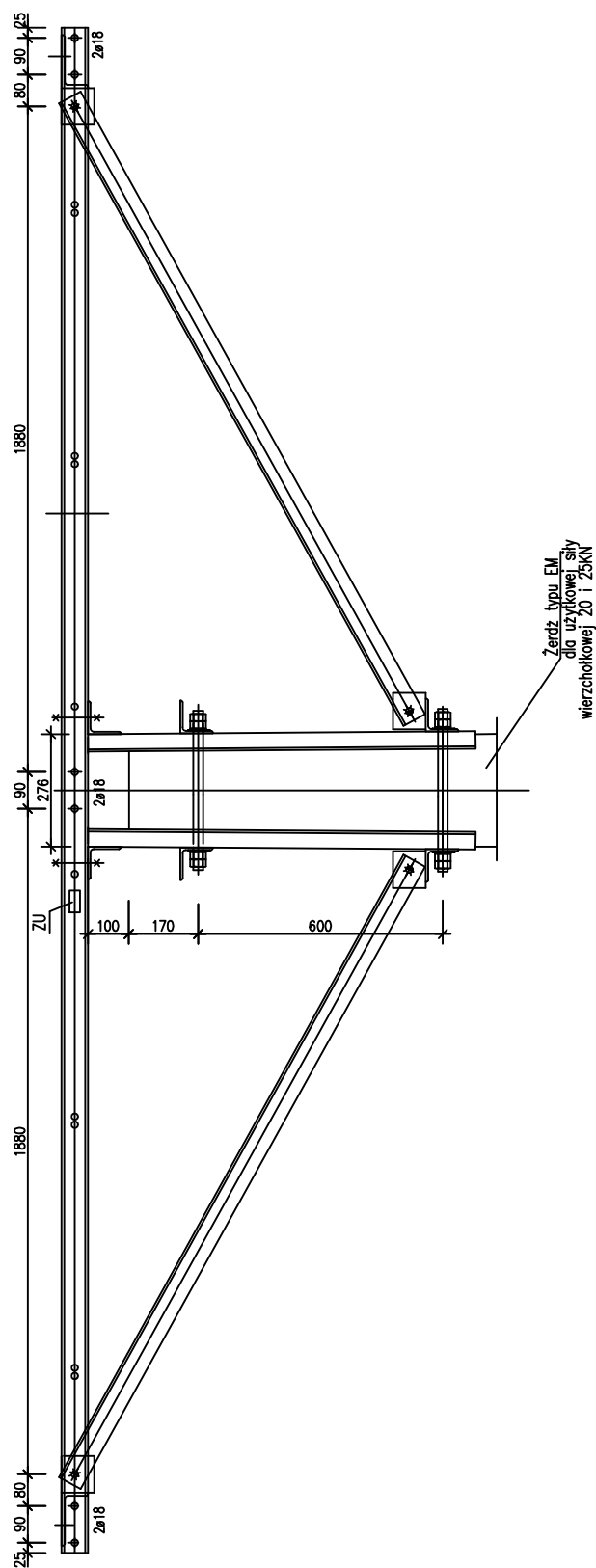
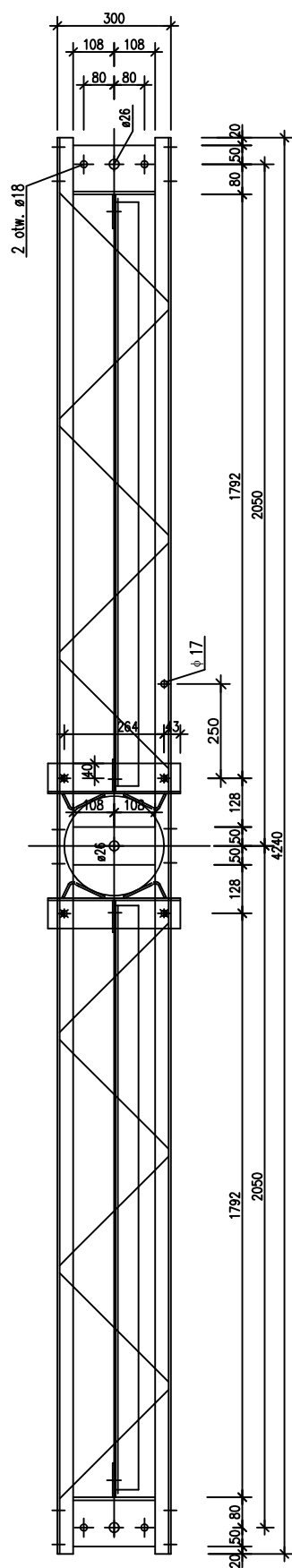
1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie
2. Wymiary w nawiasach () dotyczą izolatora z trzonem M24

Masa całkowita: 95,7 kg

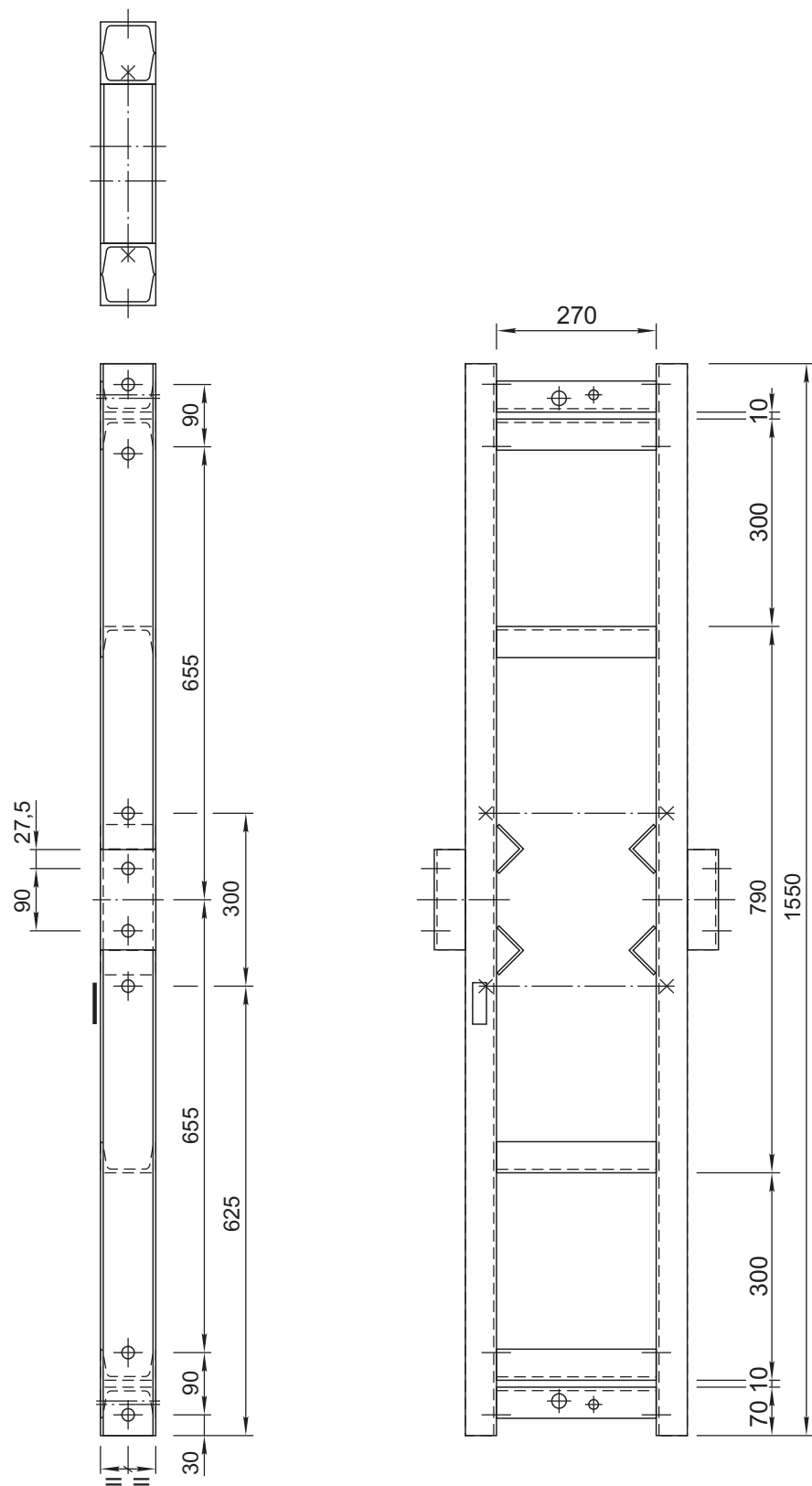
POPRZECZNIK ODPOROWY PO - 33a

Nr rys. 3-385-10a

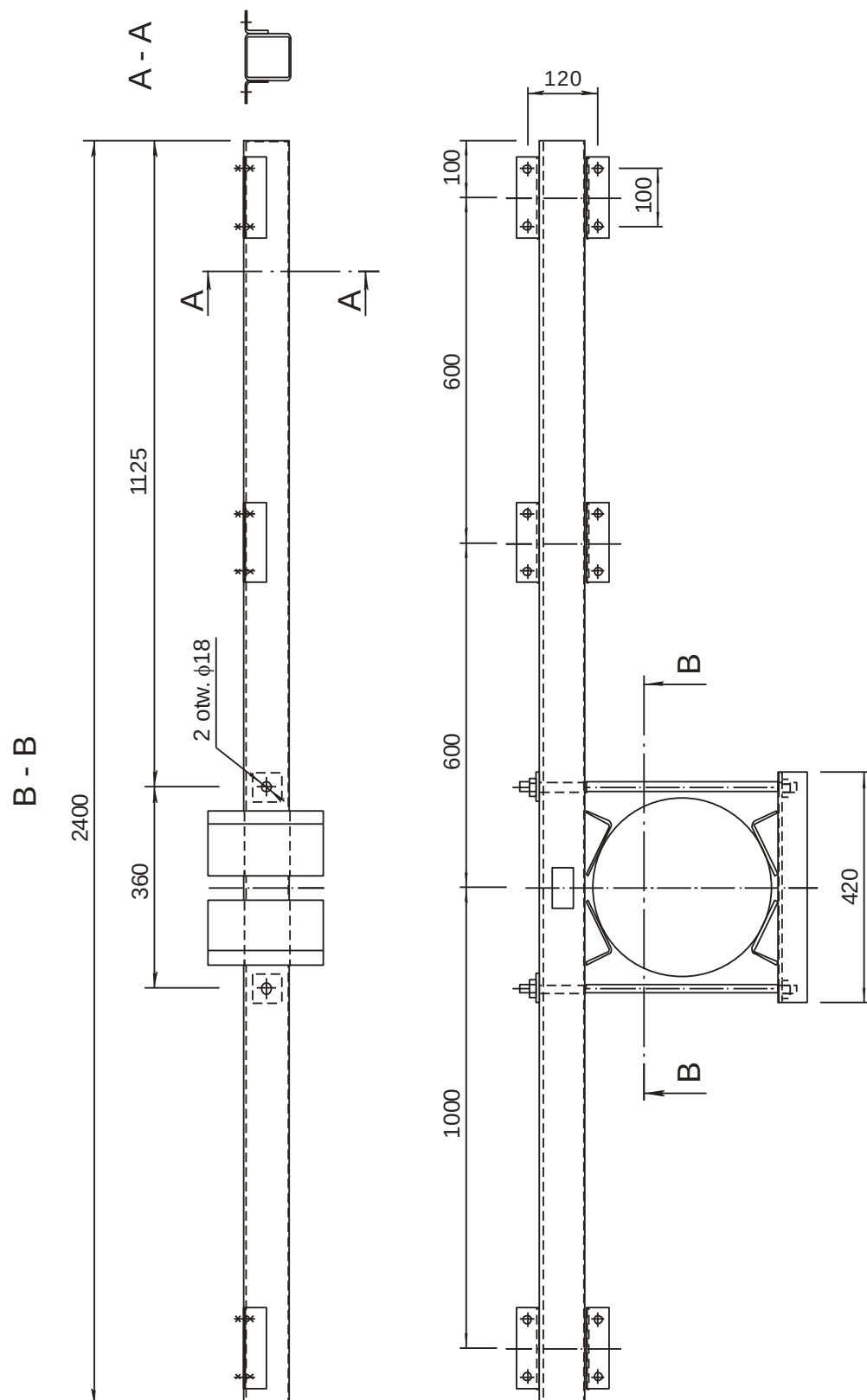
RZUT Z GÓRY



Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

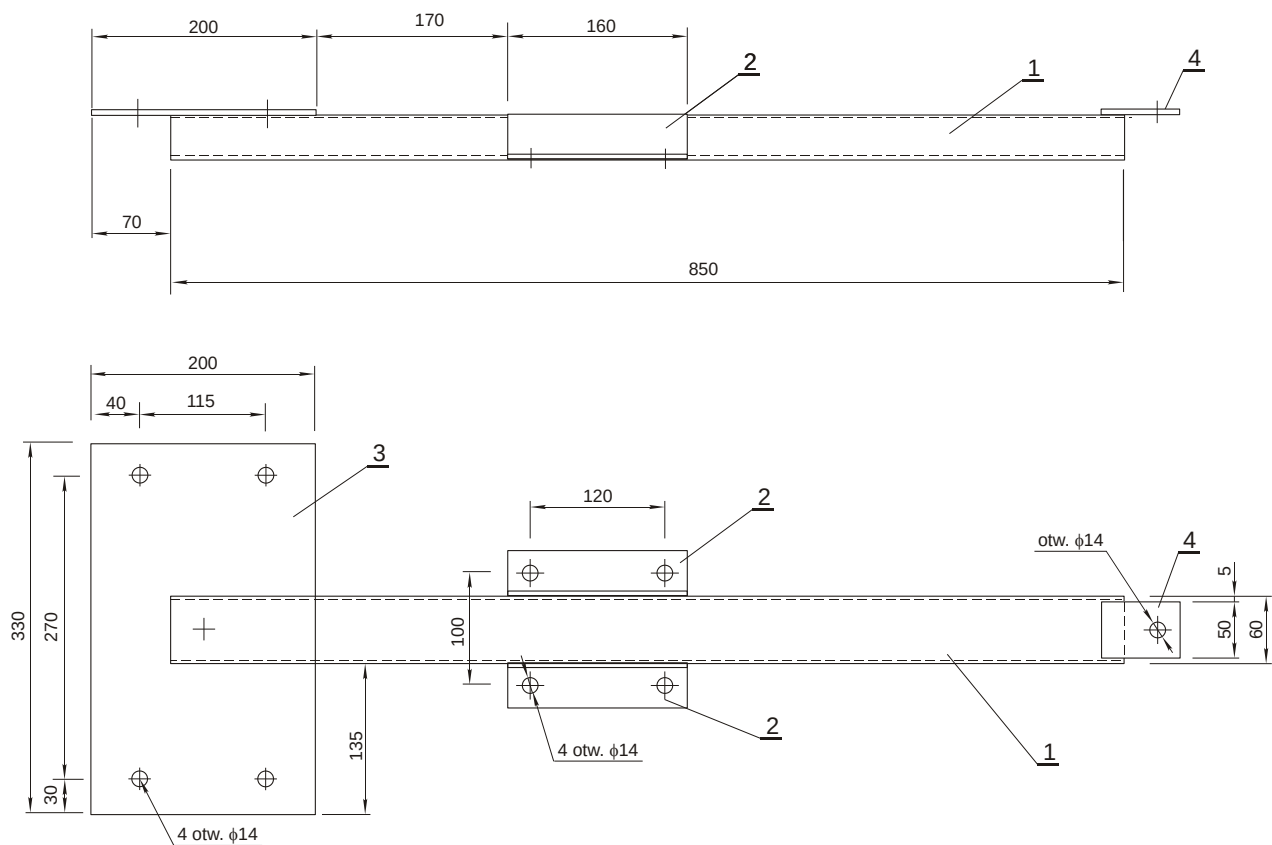


Masa całkowita: 45,9 kg



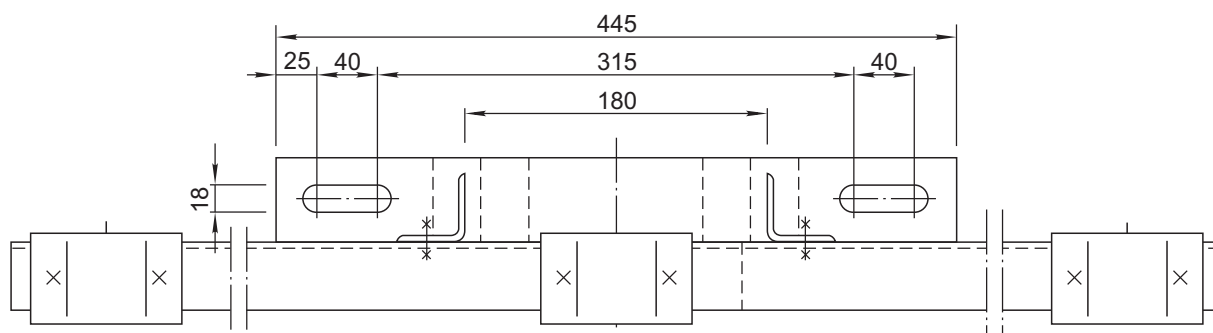
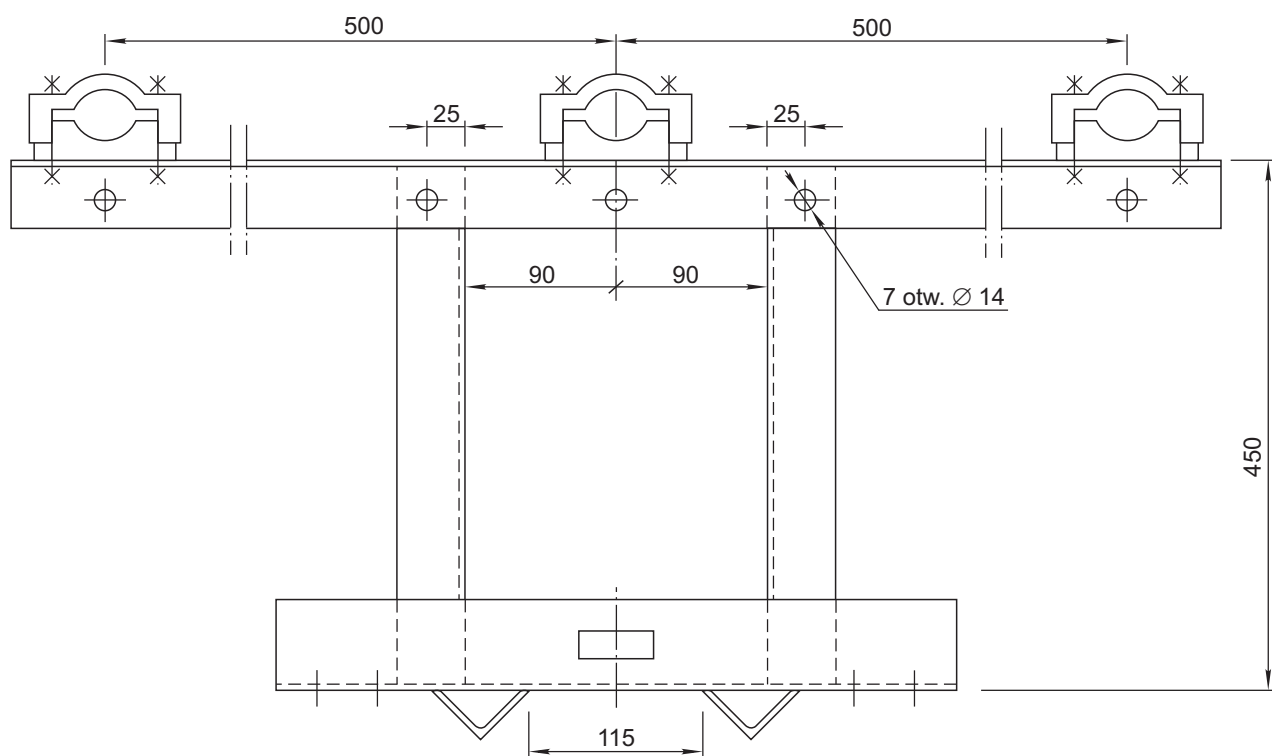
Uwagi:

1. Zabezpieczenia antykorozyjne – cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
2. Masa: 39,5 kg



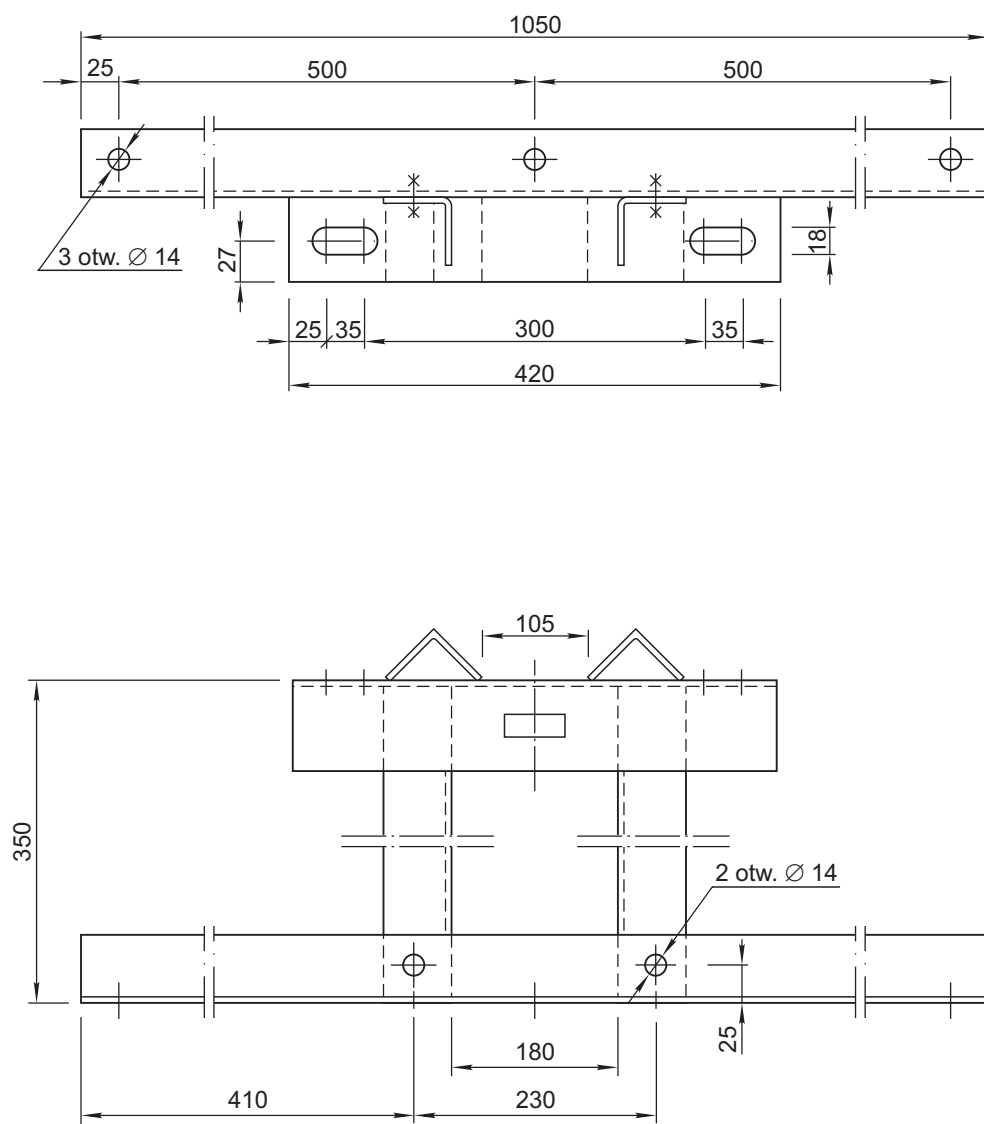
Uwagi:

1. Zabezpieczenia antykorozyjne – cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
2. Masa: 7,9 kg



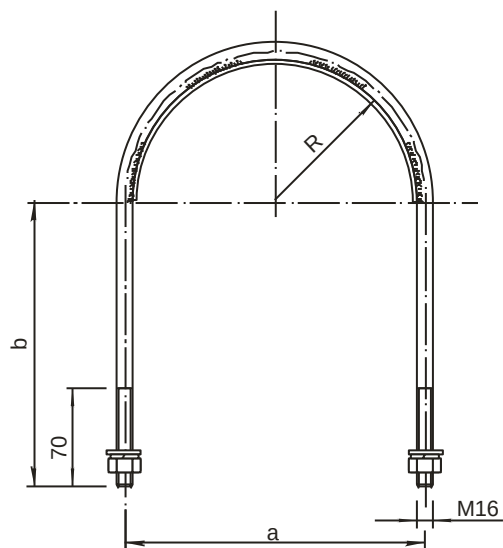
Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 8,1 kg



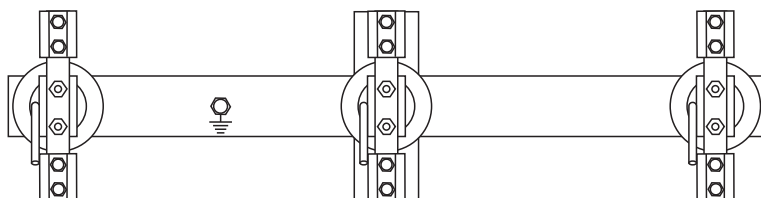
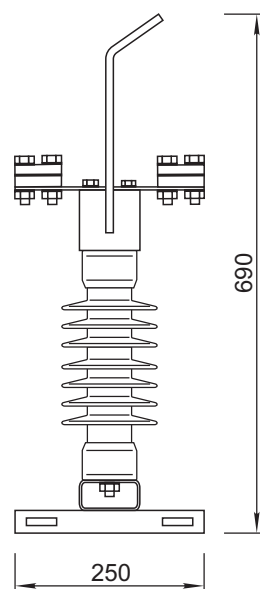
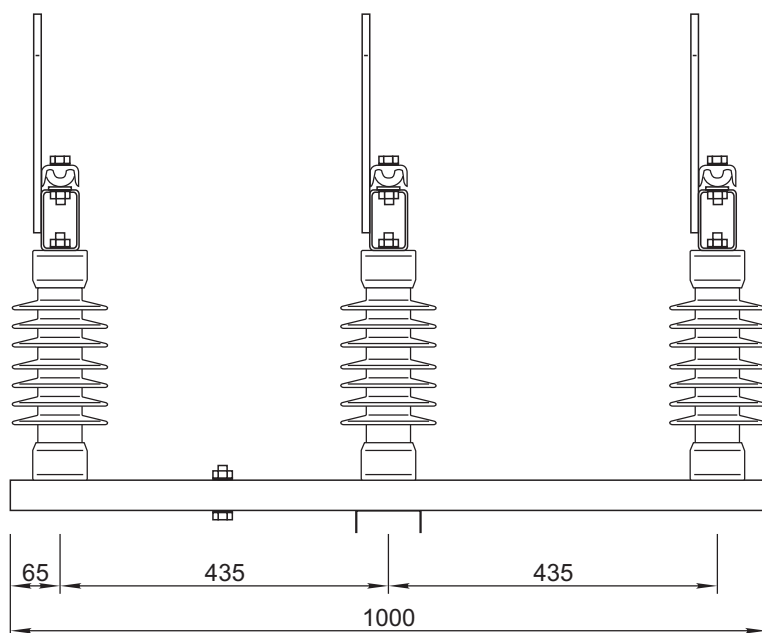
Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

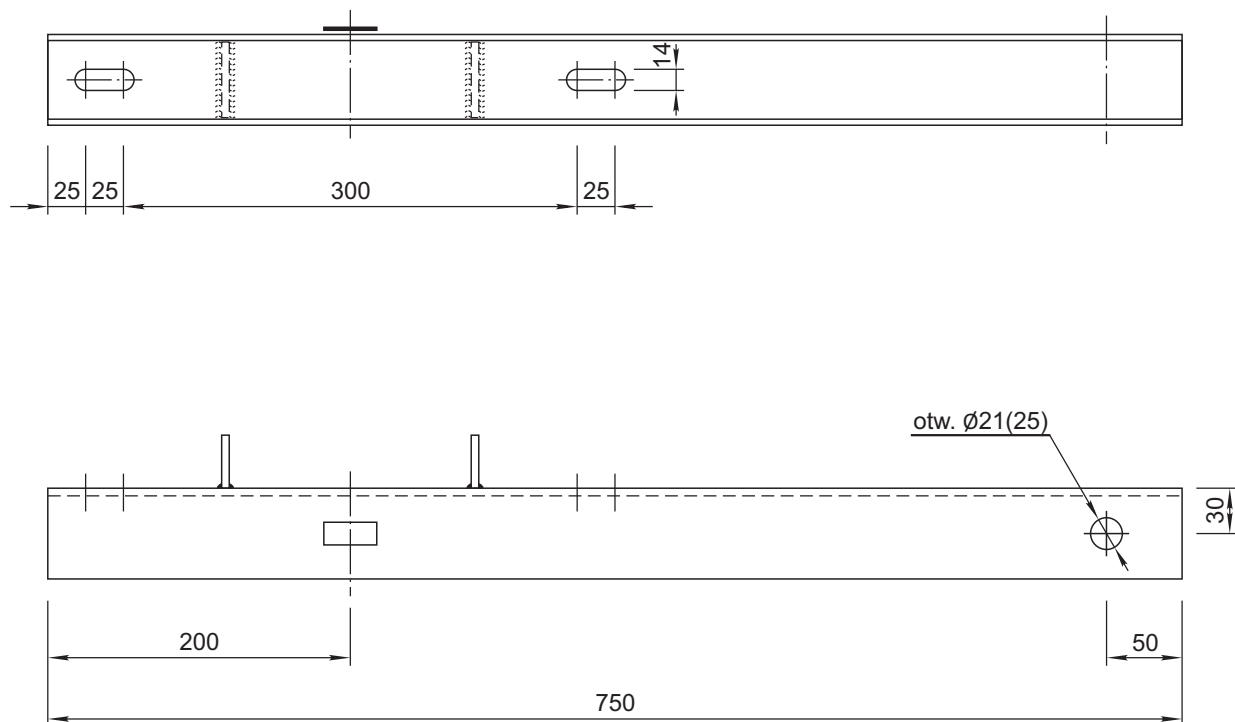
Masa całkowita: 6,5 kg



Typ objemki	Wymiar [mm]		Masa objemki [kg]
	a	b	
OB-8	315	175	1,8
OB-10	370	200	2,0
OB-11	390	210	2,1
OB-13	345	195	2,0

Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

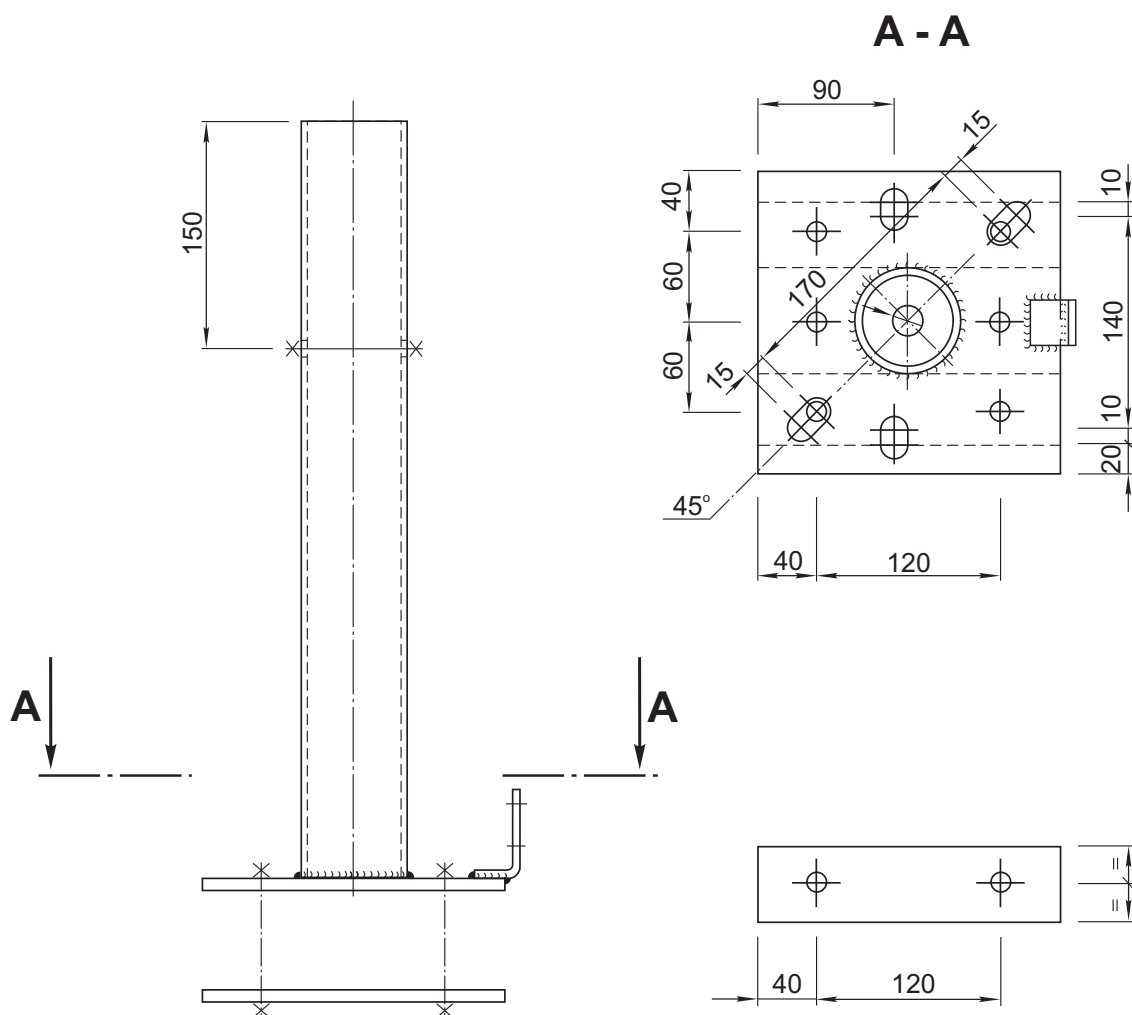




Uwagi:

1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie
2. Wymiar w nawiasie dla izolatora z trzonem M24

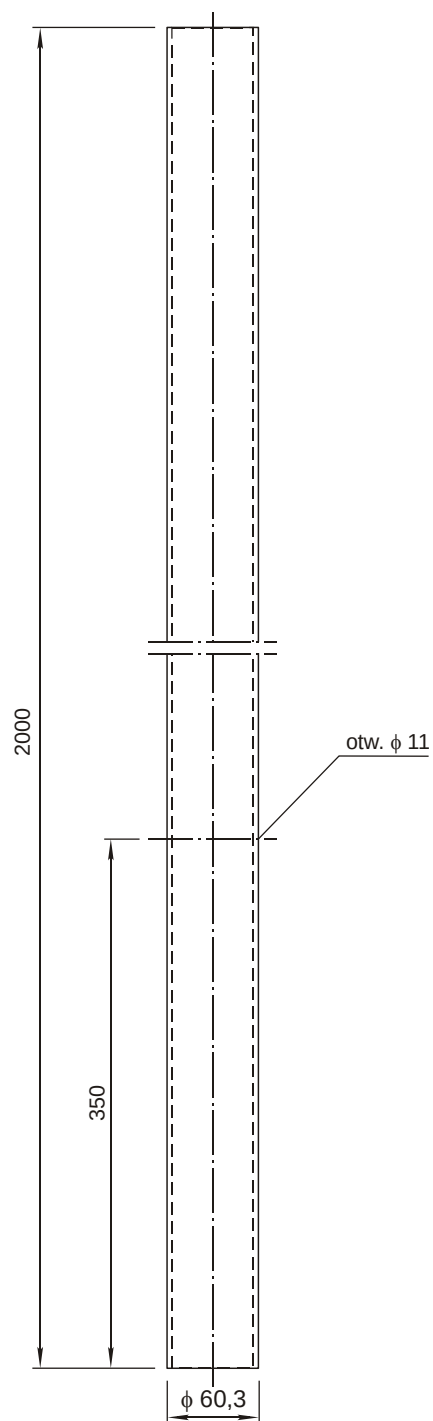
Masa całkowita: 4,1 kg



Masa całkowita: 7,8kg

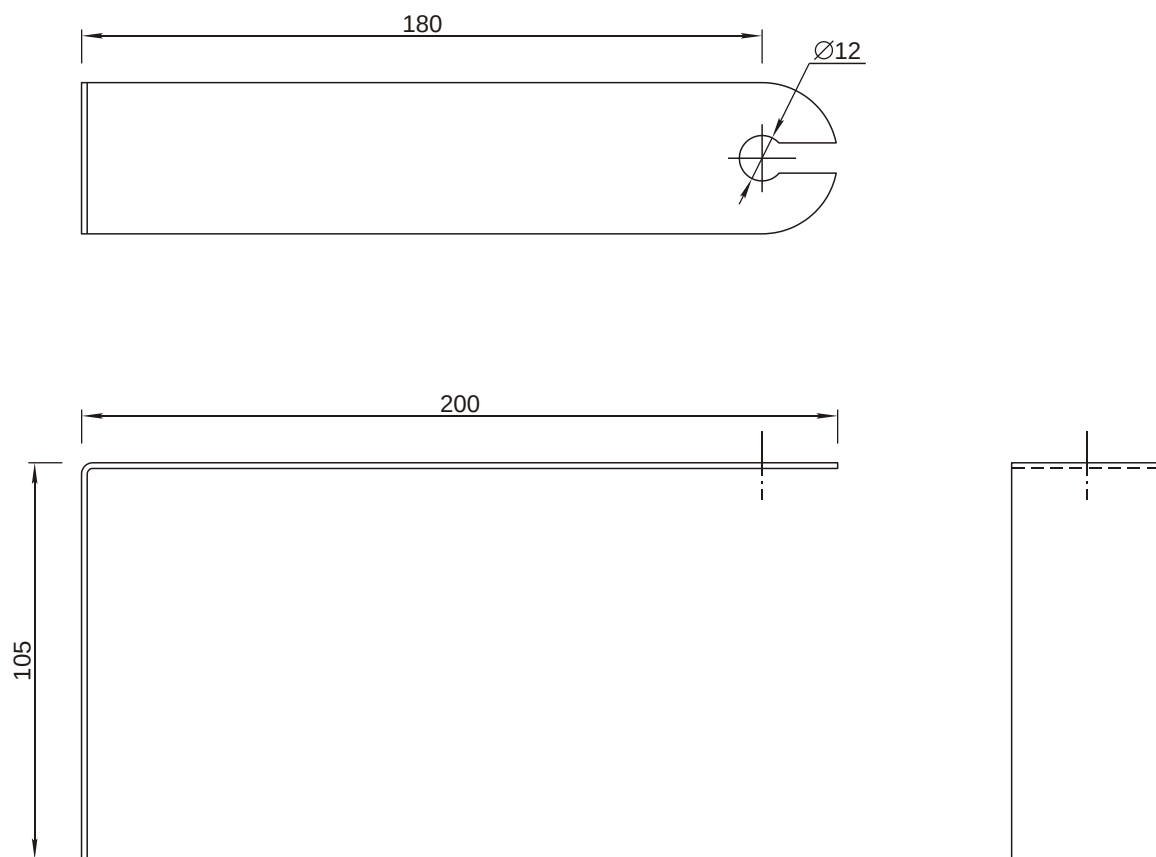
Uwagi:

1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
2. Poziom jakości (wg niezgodności spawalniczych): "C" wg PN-EN ISO 5817
3. Klasa wykonania EXC 2



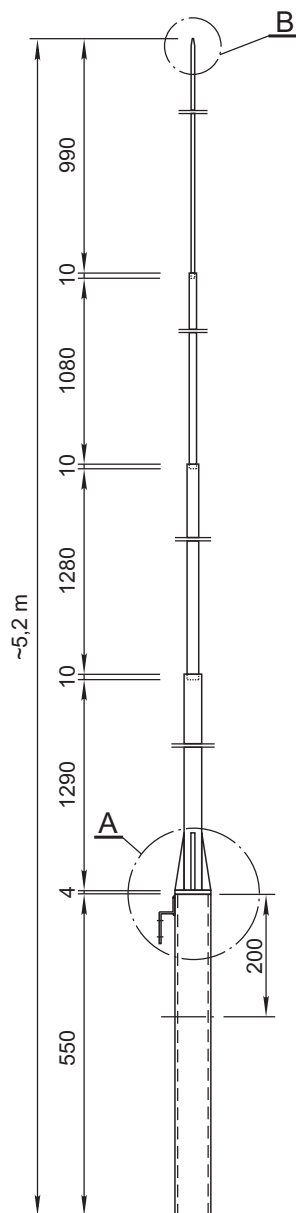
Uwagi:

1. Zabezpieczenia antykorozyjne - cynkowanie
3. Masa: 9,1 kg,

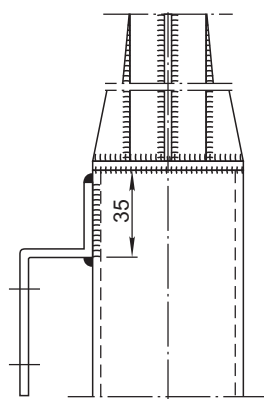


Uwagi:

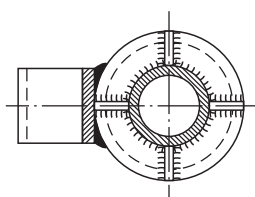
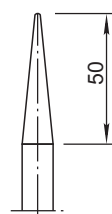
1. Zabezpieczenia antykorozyjne - cynkowanie
3. Masa: 0,2 kg,



Szczegół A



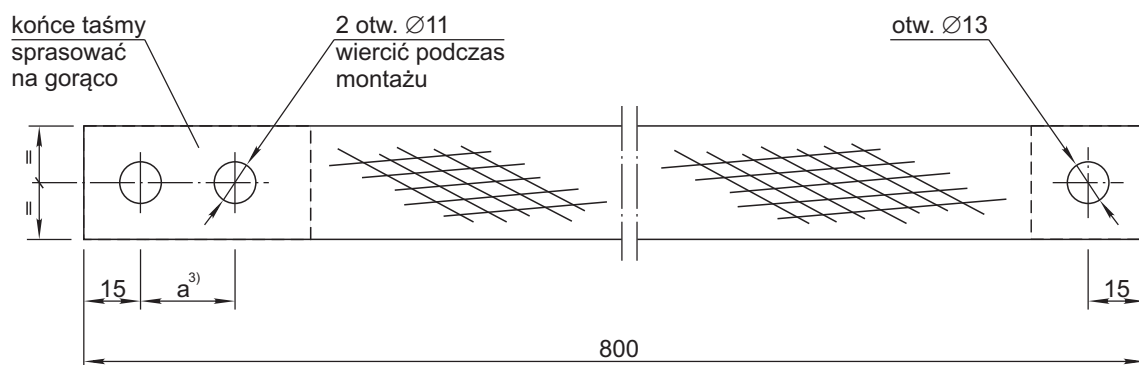
Szczegół B



Masa całkowita: 8,3 kg

Uwagi:

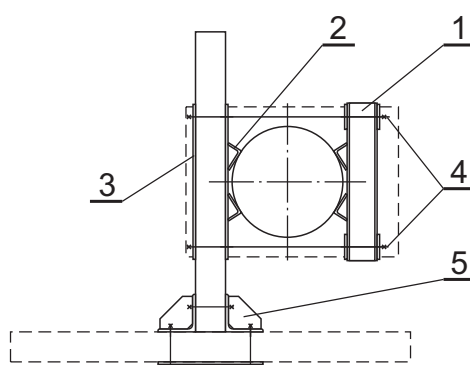
1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
2. Poziom jakości (wg niezgodności spawalniczych): "C" wg PN-EN ISO 5817
3. Klasa wykonania EXC 2



Masa całkowita: ZE-1/E - 0,7 kg - TPc 50mm²
 ZE-2/E - 1,0 kg - TPcs 89,5mm²

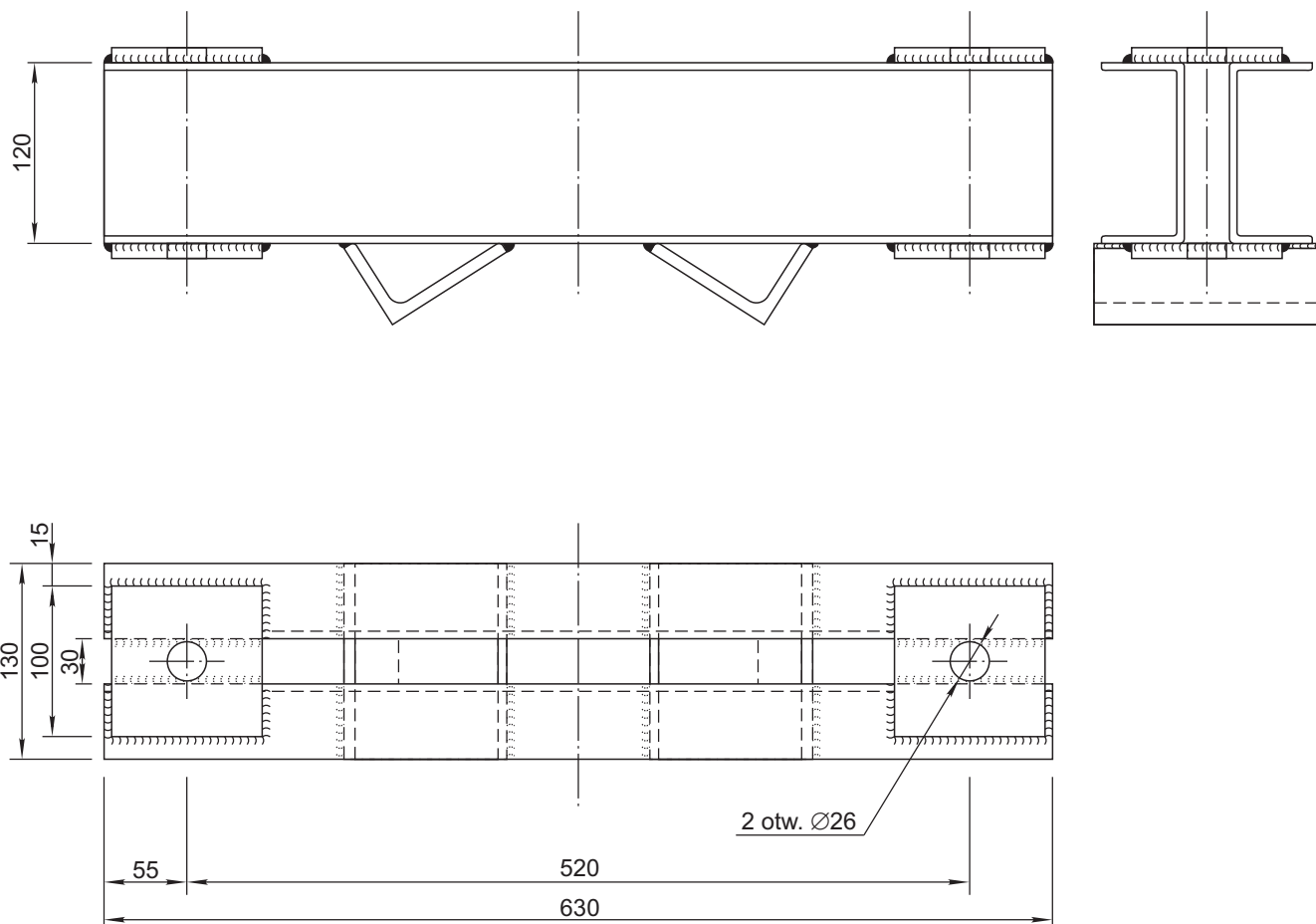
Uwagi:

1. Materiał: taśmy TPc, podkładki - stal S235JR wg EN 10025
2. Zabezpieczenie antykorozyjne podkładek - cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
3. Wymiar "a" ustalić w zależności od rozstawu śrub na zaciskach odłącznika
4. Stosować, gdy łącznik nie jest wyposażony w elastyczny styk przejmujący skutki zaginania przewodu w ruchomym biegunie aparatu.



poł. skręcane do:	SFP1□	- 153,2 kg
	SP1; 2; 3	- 42,4 kg
	SP11; 22; 33	- 84,8 kg

5	Element fundamentu	ESP - 7	4	21,2	84,8	4-249-13	Poř. SP11; 22; 33
			2		42,4		skr. SP1; 2; 3
4	Cięgno	CSP	8	3,4	27,2	4-249-14a	Pořczenie skręćane do SFP 1□
3	Element fundamentu	ESP - 4	4	6,3	25,2	4-249-10a	
2		ESP - 2	4	8,7	34,8	4-249-8a	
1		ESP - 1	4	16,5	66,0	4-249-7b	
Lp.	Wyszczegółnienie		Ilořć [szt.]	Jedn.	Całk.	Nr rysunku, uwagi	
				Masa [kg]			
POŁĄCZENIE SKRĘĆANE DO SFP - 1□ i SP						Nr rys. 4-079-65a	

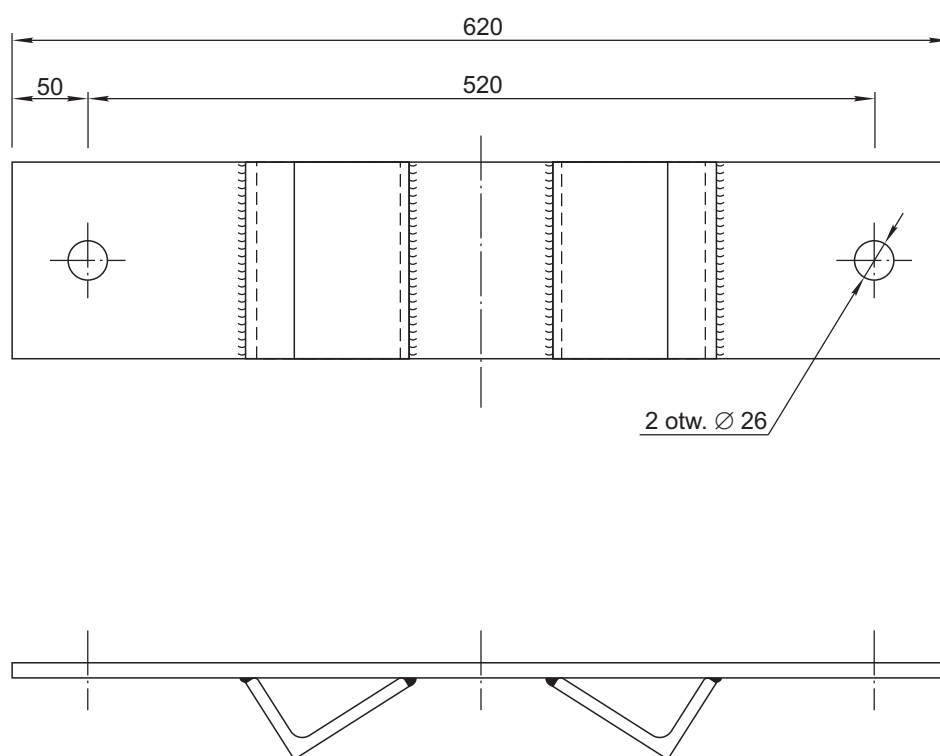


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 16,5 kg

ELEMENT ESP - 1

Nr rys. 4-249-7b

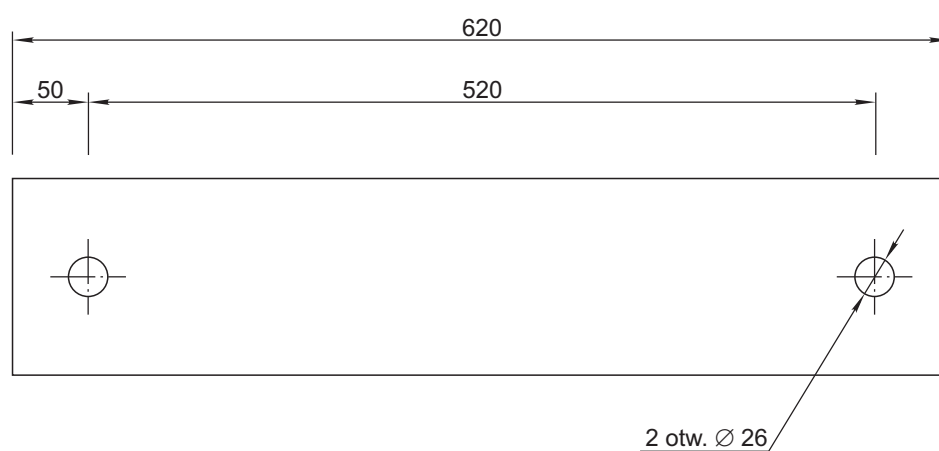


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 8,7 kg

ELEMENT ESP - 2

Nr rys. 4-249-8a

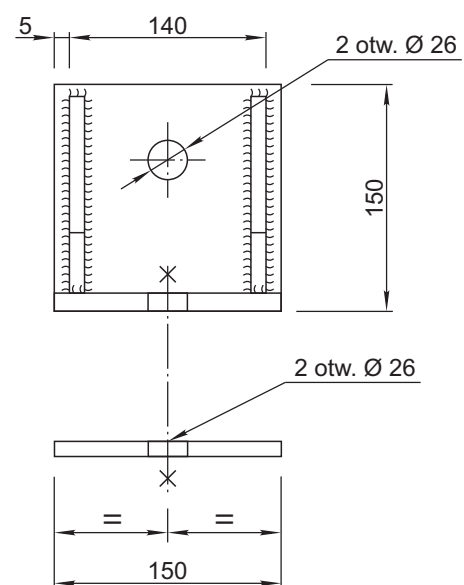
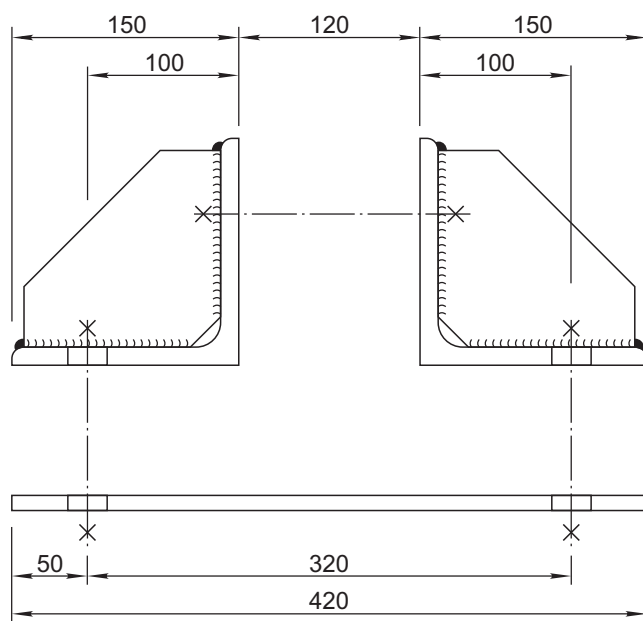


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 6,3 kg

ELEMENT ESP - 4

Nr rys. 4-249-10a



Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 21,2 kg

**Załącznik nr 3 do Standardu w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.
dotyczącego elektroenergetycznych linii napowietrznych średniego napięcia**

**ALBUM SŁUPÓW
Z ŁĄCZNIKAMI BUDOWY ZAMKNIĘTEJ
STEROWANYMI RADIOWO, W TYM Z GŁOWICAMI KABLOWYMI
DLA LINII NAPOWIETRZNYCH JEDNOTOROWYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA Z PRZEWODAMI GOŁYMI
ORAZ W OSŁONIE**

styczeń 2026 r.

SPIS TREŚCI**I. OPIS TECHNICZNY**

1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 4
2.	Podstawowe dane techniczne	str. 4
3.	Oznaczenia	str. 6
4.	Wskazówki lokalizacji słupów z łącznikami sterowanymi radiowo	str. 7
5.	Charakterystyka systemu sterowania radiem	str. 7
5.1	Części składowe systemu	str. 7
5.2.	Urządzenia sterujące	str. 7
6.	Głowice kablowe	str. 8
7.	Ochrona od przepięć i odgromowa	str. 8
8.	Uziemienia słupów	str. 8
9.	Typy i konstrukcje fundamentów	str. 8
10.	Konstrukcje stalowe	str. 9
11.	Transport elementów i technologia montażu	str. 9
11.1.	Montaż słupów	str. 9

II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW**str. 10****- AFL - 6 70(50) UKŁAD TRÓJKĄTNY****str. 11**

1.	Słup krańcowy Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo	str. 12
1.1.	Słup krańcowy Kgws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
1.2.	Uzbrojenie słupa Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo	
1.3.	Uzbrojenie słupa Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.	
2.	Słup odporowy Ogws i odporowo-narożny ONgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo	str. 17
2.1.	Słup Ogws i ONgws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
2.2.	Uzbrojenie słupa Ogws i ONgws z łącznikiem sterowanym radiowo	
2.3.	Uzbrojenie słupa Ogws i ONgws z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.	
3.	Słup odporowy Ows i odporowo-narożny ONws z łącznikiem sterowanym radiowo	str. 22
3.1.	Słup Ows i ONws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
3.2.	Uzbrojenie słupa Ows i ONws z łącznikiem sterowanym radiowo	
3.3.	Uzbrojenie słupa Ows i ONws z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.	

- AFL - 6 70(50) UKŁAD PŁASKI

str. 27

4. Słup krańcowy Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo

str. 28

- 4.1. Słup krańcowy Kgws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 4.2. Uzbrojenie słupa Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo
- 4.3. Uzbrojenie słupa Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.

5. Słup odporowy Ogws i odporowo-narożny ONgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo

str. 33

- 5.1. Słup Ogws i ONgws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 5.2. Uzbrojenie słupa Ogws i ONgws z łącznikiem sterowanym radiowo
- 5.3. Uzbrojenie słupa Ogws i ONgws z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.

6. Słup odporowy Ows i odporowo-narożny ONws z łącznikiem sterowanym radiowo

str. 38

- 6.1. Słup Ows i ONws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 6.2. Uzbrojenie słupa Ows i ONws z łącznikiem sterowanym radiowo
- 6.3. Uzbrojenie słupa Ows i ONws z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.

- PRZEWODY W OSŁONIE, PAS 50-120 UKŁAD PŁASKI

str. 43

7. Słup krańcowy Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo

str. 44

- 7.1. Słup krańcowy Kgws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 7.2. Uzbrojenie słupa Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo
- 7.3. Uzbrojenie słupa Kgws z głowicami kablowymi i łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.

8. Słup odporowy Ogws i odporowo-narożny ONgws z łącznikiem sterowanym radiowo

str. 49

- 8.1. Słup Ogws i ONgws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 8.2. Uzbrojenie słupa Ogws i ONgws z łącznikiem sterowanym radiowo
- 8.3. Uzbrojenie słupa Ogws i ONgws z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.

9. Słup odporowy Ows i odporowo-narożny ONws z łącznikiem sterowanym radiowo

str. 54

- 9.1. Słup Ows i ONws - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 9.2. Uzbrojenie słupa Ows i ONws z łącznikiem sterowanym radiowo
- 9.3. Uzbrojenie słupa Ows i ONws z łącznikiem sterowanym radiowo - zestawienie materiałów.

III.	KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH	str. 59
1.	Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 1	str. 60
2.	Łańcuch odciągowy ŁOi - wykonanie 2	str. 61
3.	Łańcuch odciągowy ŁO2 - wykonanie 1	str. 62
4.	Łańcuch odciągowy ŁO2i - wykonanie 2	str. 63
5.	Zawieszenie przelotowe mostka ZPM/1, ZPM/2	str. 64
6.	Przykład zamocowania głowic kablowych	str. 65
7.	Zamocowanie kabla na słupie	str. 66
8.	Zamocowanie kabla na słupie - szczegóły mocowania	str. 67
9.	Połączenie uziemienia	str. 68
10.	Przykład zamocowania anteny do masztu antenowego	str. 69
11.	Przykład zamocowania anteny do żerdzi słupa	str. 70
12.	Połączenie mostka i odgałęzienia	str. 71
13.	Zaciski odgałęźne rozłączalne	str. 72
14.	Przykłady wykonania mostków rozłączalnych	str. 73
15.	Fundamenty prefabrykowane SFP i SP	str. 74
16.	Szafa sterownicza łącznika - gabaryty i wyposażenie	str. 76
IV.	KONSTRUKCJE	str. 77

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są słupy funkcyjne na żerdziach wirowanych z łącznikami lub łącznikami i głowicami kablowymi dla jednotorowych napowietrznych linii średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi AFL-6 50, 70 mm² w układzie trójkątnym i AFL-6 50, 70 mm² w układzie płaskim oraz z przewodami w osłonie (system PAS) 50-120 mm² w układzie płaskim.

W albumie ujęto rozwiązania słupów:

- z łącznikami
- lub z łącznikami i głowicami kablowymi

Instalowanie ww. łączników przewidziano na słupach, krańcowych, odporowych i odporowo – narożnych. Dla wszystkich rozwiązań przewidziano możliwość sterowania radiowego łącznikiem.

Zamocowanie łączników rozwiązano wyłącznie w wariancie - pod przewodami linii SN. Niniejsze opracowanie jest nowelizacją albumu z 2022r., której głównym celem jest stosowanie łączników wolnych od gazów fluorowanych, w tym SF6”.

Przy doborze łącznika, głowic kablowych i ograniczników przepięć, należy zwracać uwagę na ich przystosowanie do odpowiedniej strefy zabrudzeniowej wg zaleceń producentów.

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcia znamionowe:

linii: 15 kV i 20 kV
izolacji: 24 kV

Przewody robocze:, AFL-6 50 mm², AFL-6 70 mm² - w układzie trójkątnym
AFL-6 50 mm², AFL-6 70 mm², PAS 50-120 mm² - w układzie płaskim

Żerdzie: strunobetonowe wirowane o klasie wytrzymałości i ekspozycji, zgodnej z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o.o.

Maksymalny dopuszczalny naciąg podstawowy przewodów dla poszczególnych typów żerdzi oraz poprzeczników:

Maksymalny dopuszczalny naciąg przewodów dla przyjętych w opracowaniu żerdzi podano w tablicy 1, a dla poprzeczników w tablicy 2, dla linii projektowanych wg normy PN-EN 5100-1. Dla słupów linii PAS, projektowanych zgodnie z PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016, naciągi przewodów dobierać tak aby nie przekroczyły siły użytkowej przyjętych w opracowaniu żerdzi.

Tablica 1. Maksymalne naprężenia i naciągi przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy	Naprężenie podstawowe	Naciąg podstawowy na 1 przewód	Naciąg podstawowy na 3 przewody	Wymagana siła użytkowa żerdzi
	mm ²	MPa	daN	daN	kN
AFL-6	50	≤ 110	≤ 625	≤ 1875	20
AFL-6	70 i 70/1	≤ 90	≤ 704	≤ 2110	25
PAS	50	≤ 75	≤ 391	≤ 1158	15
PAS	70	≤ 60	≤ 443	≤ 1329	15
PAS	70	≤ 75	≤ 554	≤ 1662	20
PAS	120	≤ 60	≤ 720	≤ 2160	25

Tablica 2. Poziome dopuszczalne obciążenie poprzeczników

Poprzecznik	Dopuszczalne poziome obciążenie poprzecznika, kN	Typ przewodu	Układ przewodów
PO-33a	≤ 21,1	AFL-6 50÷70	trójkątny
PON-51	≤ 21,1	AFL-6 50÷70	płaski
PON-4/E	≤ 21,6	PAS 50÷120	płaski

Typy łączników: łączniki sterowane radiowo wolne od gazów fluorowanych, w tym SF6”.

Typy słupów: K, O, ON,

UWAGA: siłę użytkową żerdzi dla słupów typu: O, ON i K ujętych w niniejszym albumie, dobierać na pełny naciąg przewodów linii - wg tablicy 1.

Typy żerdzi: strunobetonowe wirowane E, o długości 13,5m, 15m i nośności 15kN, 20kN i 25kN,

Typy fundamentów: prefabrykowane typu SFP i SP dobrane dla gruntu o małej nośności.

Izolacja: izolatory wiszące i stojące kompozytowe, zgodne ze standardem ENEA Operator Sp. z o.o.

Strefy klimatyczne: W I, W II – obciążenia wiatrem,
S I, S II, S Ia, S IIa – obciążenia sadzią.

Strefy zabrudzeniowe: I, II, III.

Zakres temperatur montażu: -5°C do +40°C lub wg zaleceń producentów.

Wysokość nad poziomem morza: do 1000 m

Podstawa opracowania:

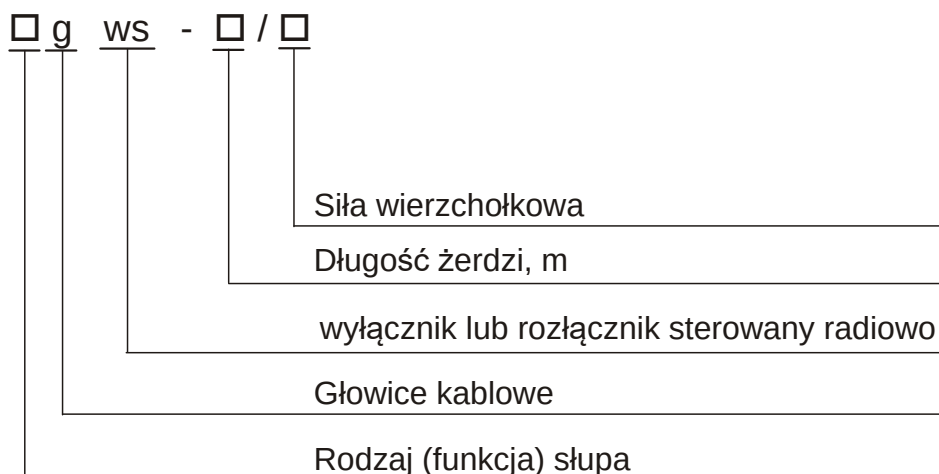
Normy: PN-EN 5100-1:1998, N SEP-E-003, słupy linii PAS spełniają ponadto warunki normy PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016.

Albumy typizacyjne: LSN 70(50) układ trójkątny,
LSN 70(50) układ płaski, LSNi 50÷120 układ płaski.

3. OZNACZENIA

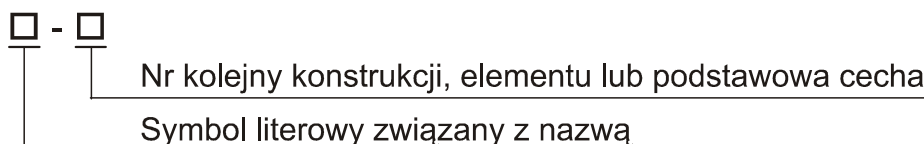
Oznaczenia słupów przyjęto zgodnie z ich funkcją:

- O - odporowy
- ON - odporowo-narożny
- K - krańcowy



Przykład: Kgws-15/20 - słup krańcowy z głowicami kablowymi i łącznikiem, sterowanym radiowo, na żerdzi wirowanej o długości 15m i dopuszczalnym obciążeniu 20kN.

Konstrukcje i elementy stalowe oznaczono symbolami literowymi związanymi z nazwą lub podstawową cechą oraz liczbą charakteryzującą kolejną konstrukcję:



Przykład: KG-1/M - konstrukcja do głowic kablowych o numerze 1, do mocowania na słupie mocnym.

4. WSKAZÓWKI LOKALIZACJI SŁUPÓW Z ŁĄCZNIKAMI STEROWANYMI RADIOWO

Łączniki sterowane drogą radiową zaleca się stosować w liniach magistralnych, punktach stałego podziału sieci oraz na początku odgałęzień o znacznej długości, zasilających większą liczbę stacji.

Łączniki te mogą być instalowane w miejsce istniejących odłączników lub rozłączników z napędem ręcznym, posiadających istotne znaczenie w procesach: usuwania awarii, dokonywania przełączeń planowych i awaryjnych.

5. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU STEROWANIA RADIEM

Przedstawiony w albumie system sterowania łącznikami słupowymi współpracuje z eksploatowanymi na obszarze działania ENEA Operator Sp. z o.o. systemami wspomagania pracy dyspozytora SCADA. Systemy te wspomagają służby energetyki poprzez zdalne sterowanie i nadzór rozproszonych urządzeń elektroenergetycznych w napowietrznej sieci rozdzielczej SN za pomocą łączności radiowej.

5.1 Części składowe systemu:

W skład systemu sterowania radiowego wchodzi dwie grupy urządzeń:

a) Urządzenia dyspozytorskie – zainstalowane w Rejonowej Dyspozycji Mocy umożliwiające nadzór i sterowanie łącznikami, w skład tej części należy zaliczyć również urządzenia łączności, które w zależności od rodzaju systemu mogą wykorzystywać urządzenia należące do różnych operatorów.

b) Urządzenia sterujące - zainstalowane na słupach linii SN, sterują napędami elektrycznymi łączników oraz stanowią układ zabezpieczeń, sygnalizacji, pomiarów.

Urządzenia dyspozytorskie nie są objęte zakresem niniejszego opracowania. Natomiast należy pamiętać, że przed uruchomieniem łącznika zdalnie sterowanego należy dokonać edycji obiektu, co wymaga porozumienia się z odpowiednimi służbami Oddziału Dystrybucji celem uzgodnienia - udostępnienia odpowiednich danych, które należy wprowadzić do sterownika obiektowego i modułu łączności dla poprawnego funkcjonowania obiektu.

5.2. Urządzenia sterujące

Urządzenia sterujące są montowane bezpośrednio na słupach linii SN. Wykonane są w formie szaf sterowniczych. Zespół sterujący zainstalowany w szafie sterowniczej może sterować jednym lub kilkoma napędami w obrębie jednego słupa. Wymagania i rozwiązania techniczne dla telemechaniki, które powinny zostać spełnione dla linii napowietrznych SN na obszarze działania ENEA Operator Sp. z o.o., zawiera Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. „Linie napowietrzne i stacje elektroenergetyczne średniego napięcia, Zeszyt 5. Telemechanika dla linii napowietrznych SN i stacji transformatorowych SN/nn oraz złączy/szaf kablowych SN”

6. GŁOWICE KABLOWE

Zawarte w albumie rozwiązania słupów dostosowane są do głowic kablowych umożliwiających zakończenie kabli jednożyłowych

7. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ I ODGROMOWA

Ochronę od przepięć należy wykonać zgodnie z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o. o. Należy stosować ograniczniki przepięć beziskiernikowe o prądzie wyładowczym 8/20μs min. 10kA w osłonie z gumy silikonowej LSR lub HTV, z odłącznikiem i osłoną zacisku liniowego, dobrane odpowiednio do warunków elektrycznych panujących w poszczególnych typach sieci. W przypadku słupów sterowanych radiowo i anten montowanych na wierzchołku słupa do ich ochrony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych przewidziano zwód odgromowy, zgodnie z PN-EN 61936-1:2011. Od przepięć indukowanych na tych słupach aparatura łączeniowa i sterownicza chroniona będzie ogranicznikami przepięć, zainstalowanymi po stronie SN oraz po stronie 230V w szafie sterowniczej. Ochronę od przepięć i odgromową wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

8. UZIEMIENIA SŁUPÓW

Należy stosować rozwiązania określone w odrębnym Standardzie w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczącym doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci SN.

9. TYPY I KONSTRUKCJE FUNDAMENTÓW

Do posadowienia słupów przewidziano fundamenty SFP i SP - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu PS, skręcanych elementami stalowymi. Fundament SFP przystosowany jest do jednokierunkowego obciążenia słupa, a w przypadku występującego jednocześnie obciążenia słupa w kierunku prostopadłym (słupy odporowo-narożne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypywane są gruntem rodzimym. Zwraca się uwagę, aby odległość górnej płyty fundamentu od powierzchni ziemi, wynosiła min. 0,5m. Fundamenty i posadowienie słupów wykonywać zgodnie z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o.o., stosując elementy prefabrykowane z betonu o wskazanej w Standardzie klasie wytrzymałości i ekspozycji.

10. KONSTRUKCJE STALOWE

Rysunki do wykonania konstrukcji stalowych, zawierające szczegółowe zasady wykonania oraz wymagania stawiane konstrukcjom stalowym, ujętych w zestawieniach materiałów słupa zawarte są w tomach konstrukcyjnych albumów typizacyjnych wymienionych w punkcie 2 oraz w zestawieniach materiałów słupów,

Konstrukcje należy zabezpieczać antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową, zgodnie z normą PN EN ISO 1461:2011. Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2009 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: „Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane ogniowo. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu. Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem od konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998, tablica 12 i N SEP-E-003 oraz w przypadku linii PAS (przewody w osłonie) zgodnie z PN-EN 50341-2-22

11. TRANSPORT ELEMENTÓW I TECHNOLOGIA MONTAŻU

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić wg warunków technicznych i zaleceń producenta.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez inwestora,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii.

11.1. Montaż słupów

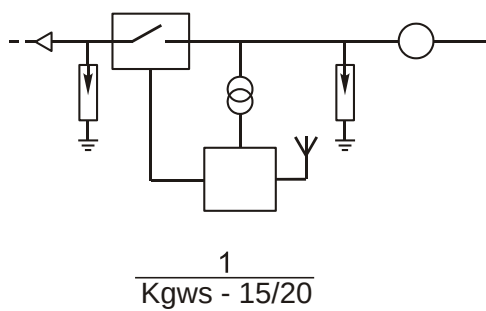
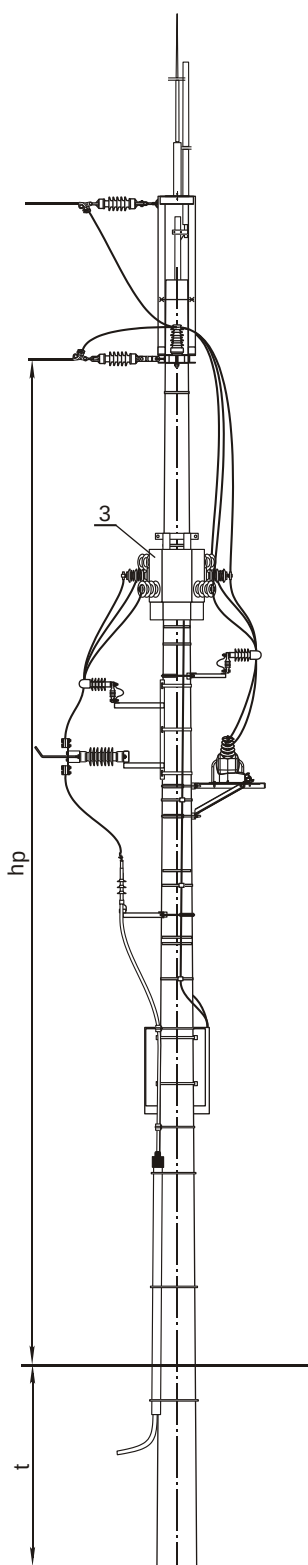
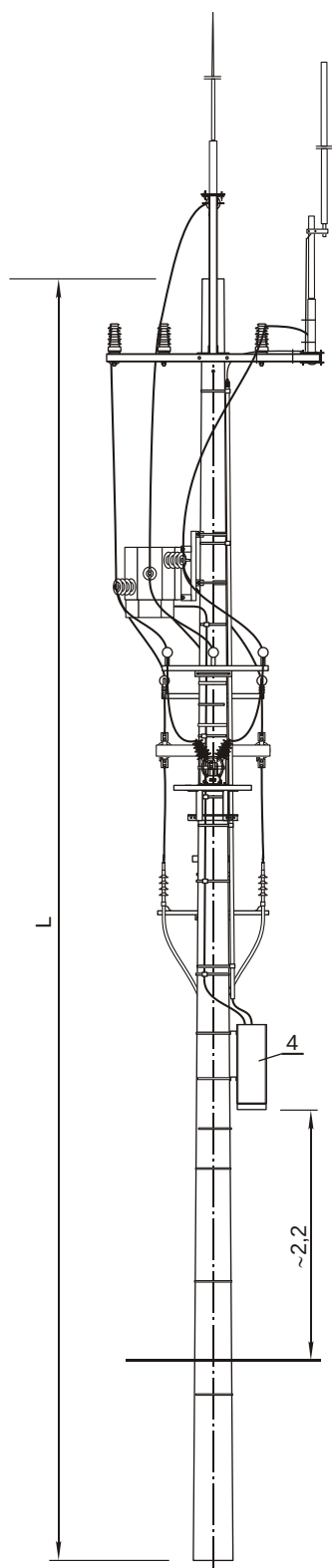
Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi ujęte w rozwiązaniu słupa konstrukcje, elementy uziemienia i elementy fundamentu. Ciężkie płyty fundamentowe przykręcać do żerdzi w pozycji pionowej.

Zmontowany słup zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojednego i wykonać jego posadowienie.

W przypadku fundamentu SFP nie wymagającego betonowania, którego wykop zasypywany jest odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe na słupach oraz ich obciążenie zawieszeniem i naciągami przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa.

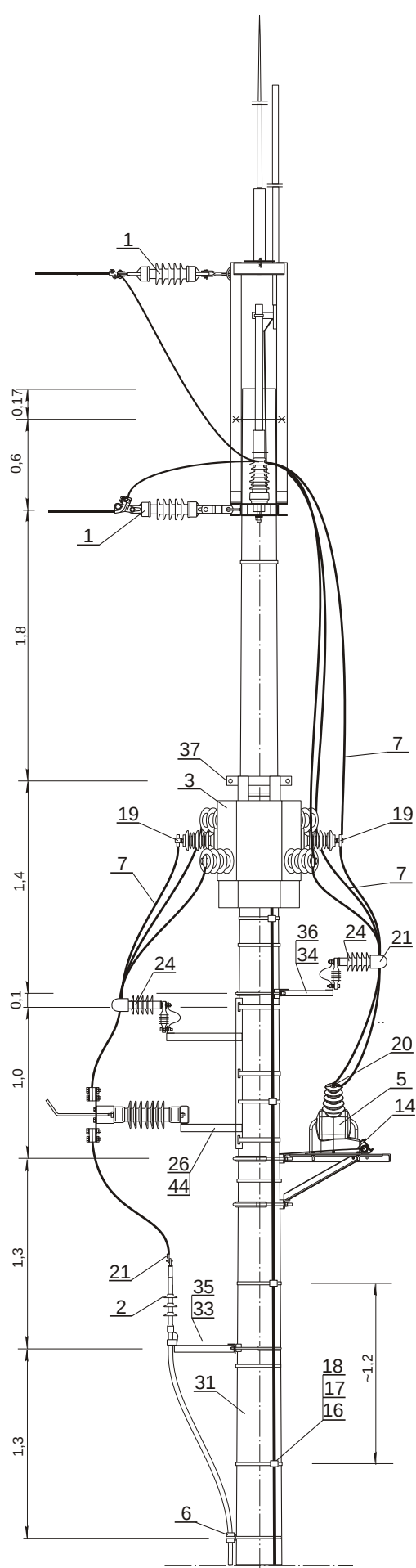
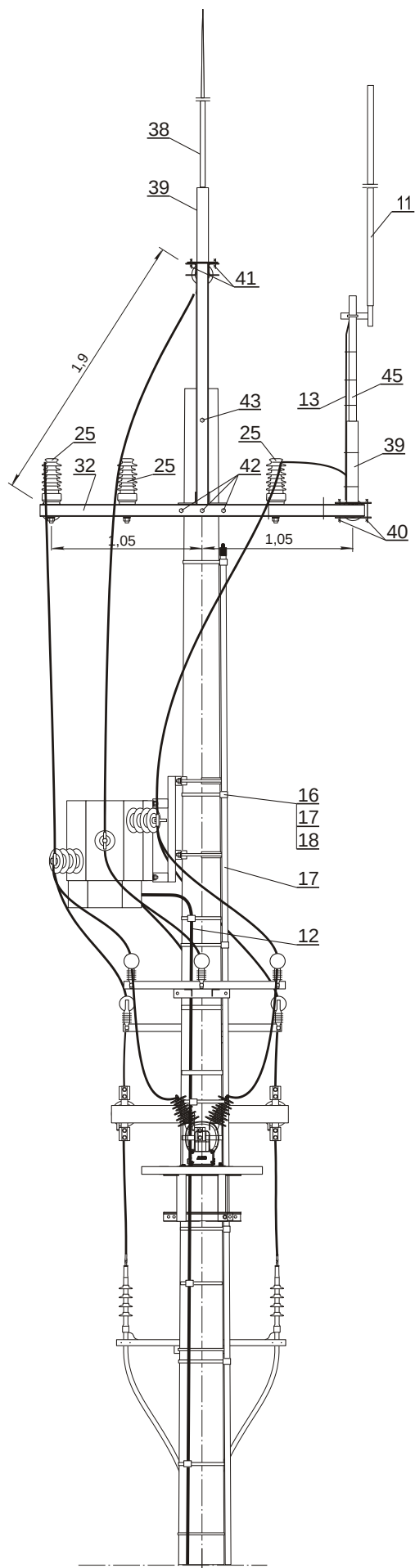
II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW

AFL-6 70(50)
UKŁAD TRÓJKĄTNY



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszczalne daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
						m	
Kgws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
Kgws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2



Uwagi:

1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 15 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu dźwążka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi,
4. Zestawienie konstrukcji str. 16
5. Przekładnik poz. 5 należy łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

28	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
27	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.		☐	
26	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	☐	☐	
25	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	3	kpl.	str.64	☐	
24	Ograniczniki przepięć	☐	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	☐	
23	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	☐	
22	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
21	Końcówka kablowa Al do M12	☐	4	szt.	☐	☐	
20	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	Do podł. SN przekładnika
19	Końcówka kablowa Al do M16	☐	9	szt.	☐	☐	
18	Klamerka do taśmy 20x0,4	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 16
17	Taśma stalowa 20x0,4	☐	☐	m		☐	
16	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 15
15	Rura ochronna karbowana, wzmacniona (uwaga 1)	WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 12, 13 i 14
14	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	☐	m	☐	☐	
13	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	☐	m	☐	☐	
12	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. łącznika
11	Antena dookólna	☐	1	kpl.	str. 69	☐	
10	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 8
9	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 8	☐	3	kpl.	str. 72	☐	Do połączenia odgałęzienia
8	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
7	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
6	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 66	☐	
5	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	40	* Podać typ żerdzi, Uwaga 5
4	Szafa sterownicza	☐	1	szt.	str. 76	☐	Dostarcza prod. łącznika
3	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.	☐	☐	uwaga 2 i 3
2	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 65
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	3	kpl.	str. 62	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 60	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

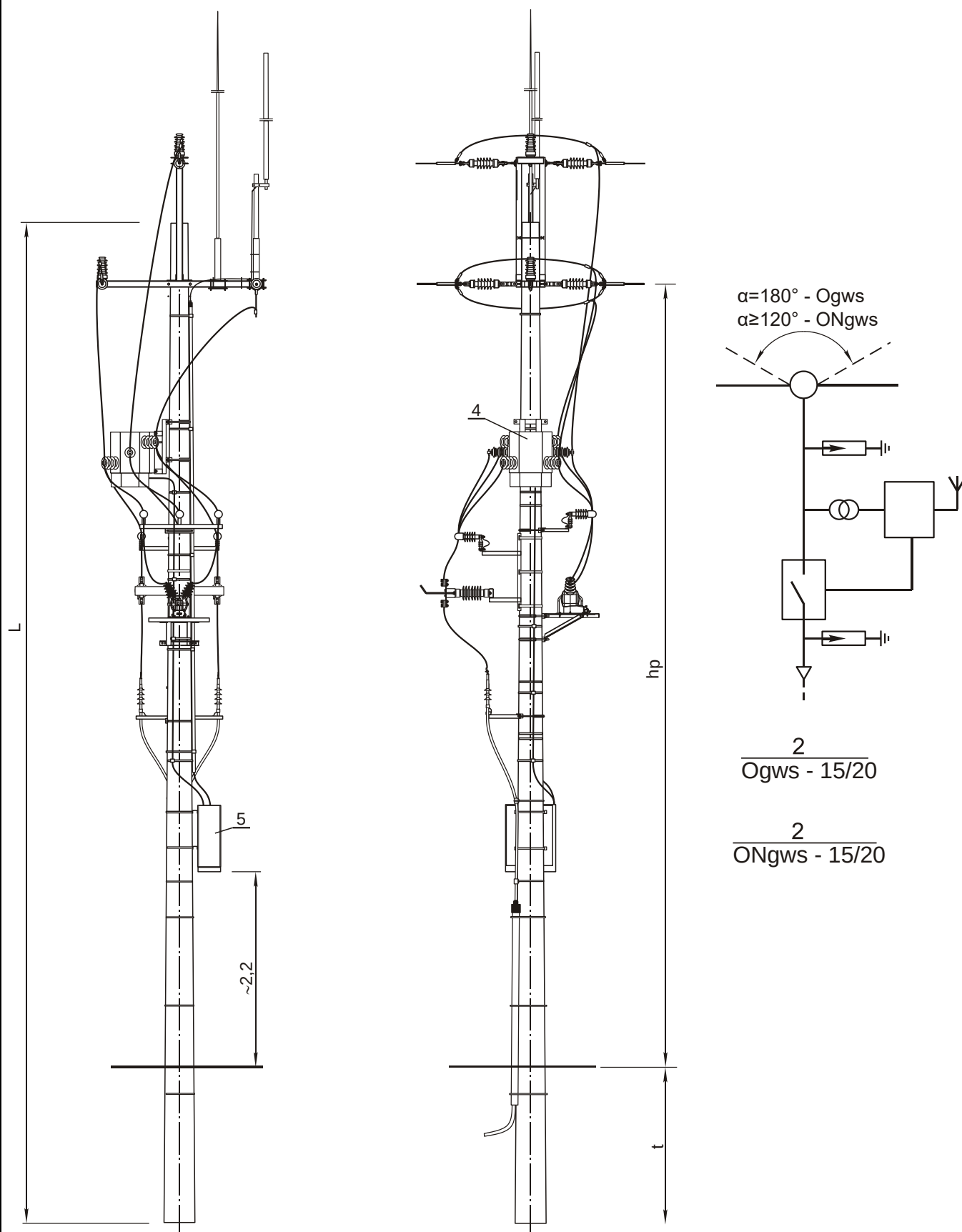
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

45	Fundament prefabrykowany	SFP133	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 13
		SFP122					
		SFP111					
45	Rura masztu	RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
44	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką	☐	3	kpl.	☐	☐	Do ZUO-CH
43	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
42		M16x500	3	szt.		0,9	
41	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M16x50	2	szt.	PN-EN 15048-1	0,16	Do WM-1c/E
40		M12x120	4			0,15	
39	Wspornik	WM-1c/E	2	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
38	Zwód odgromowy	ZO-2/E	1	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
37	Konstrukcja do łącznika	KO/ ☐ /E ☐ *	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* wpisać typ żerdzi
36	Objemka	OB-10	2	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
35		OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-316-20c	6,0	
33	Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1M	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowy	PO-33a	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1kN$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	☐	AFL-6 70
							AFL-6 50

KONSTRUKCJE

AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

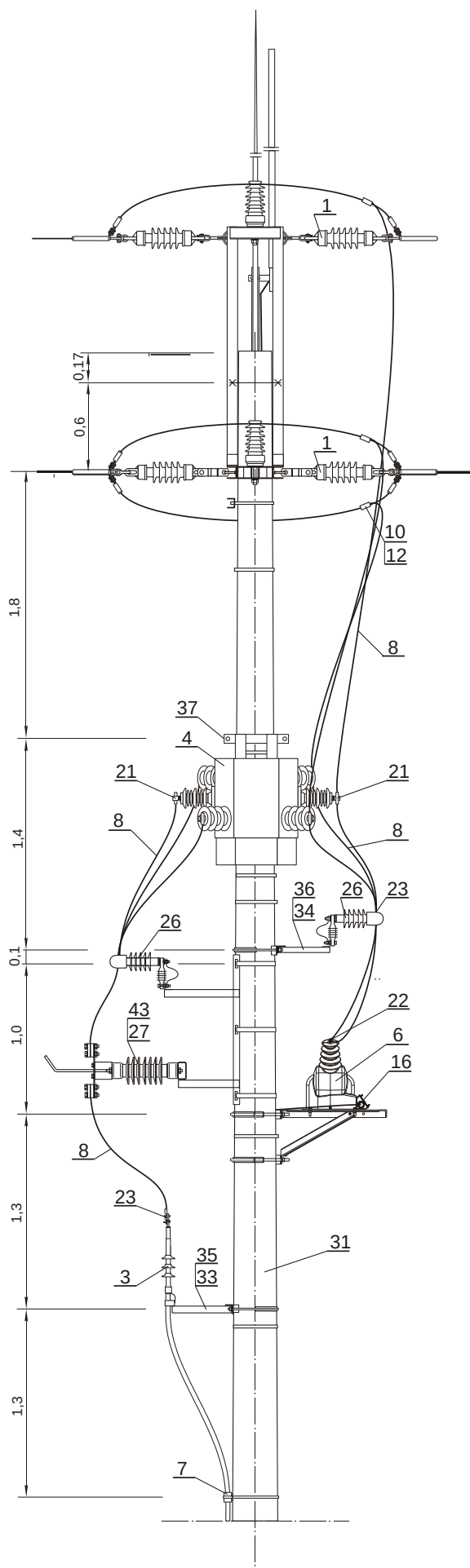
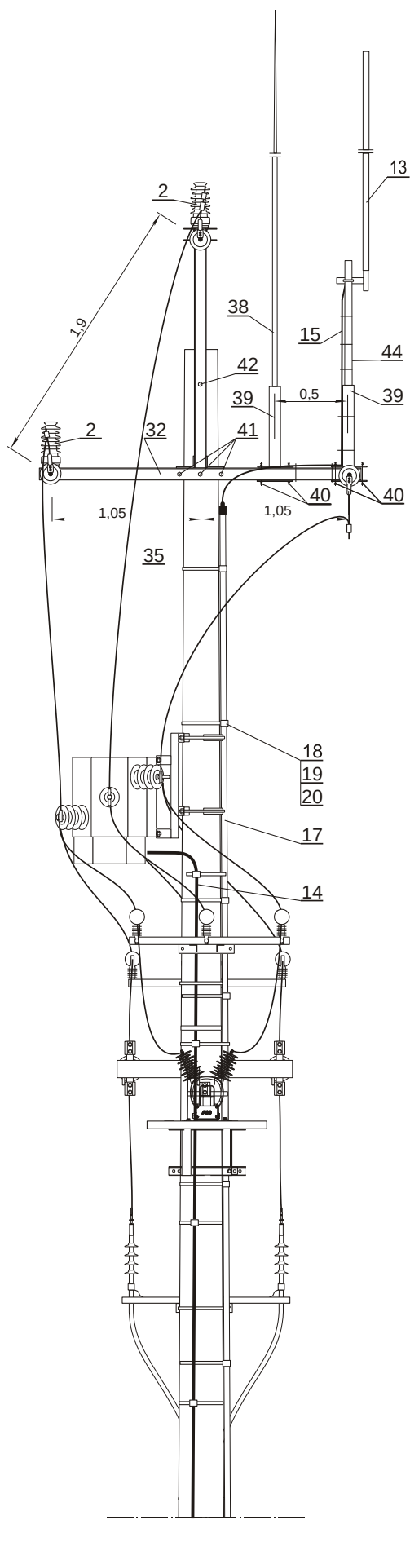
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
Ogws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
Ogws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
ONgws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	9,6
					SFP122+SP22	2,8	9,9
					SFP133+SP33	2,7	10,0
				15	SFP122+SP22	2,9	11,3
					SFP133+SP33	2,7	11,5
ONgws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	9,9
				15	SFP133+SP33	3,0	11,2



Uwaga: Zestawienie konstrukcji i uwagi str. 21

28	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	☐	☐	
26	Ograniczniki przepięć	☐	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	☐	
25	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	☐	
24	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
23	Końcówka kablowa Al do M12	☐	4	szt.	☐	☐	
22	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	Do podł. SN przekładnika
21	Końcówka kablowa Al do M16	☐	9	szt.	☐	☐	
20	Klamerka do taśmy 20x0,4	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 18
19	Taśma stalowa 20x0,4	☐	☐	m		☐	
18	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 17
17	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 14, 15 i 16
16	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	☐	m	☐	☐	
15	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	☐	m	☐	☐	
14	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. łącznika
13	Antena dookólna	☐	1	kpl.	str. 69	☐	
12	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 10
11	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 10	☐	3	kpl.	str. 72	☐	Do połączenia odgałęzienia
10	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
9	Zacisk odgałęźny do przewodów gołych AFL-6 50, 70	☐	6	szt.	str. 71	0,06	Do połączenia mostków
8	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
7	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 66	☐	
6	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	40	* Podać typ żerdzi
5	Szafa sterownicza	☐	1	szt.	str. 76	☐	Dostarcza prod. łącznika
4	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	uwaga 2 i 3
3	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 65
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	2	kpl.	str. 64	☐	
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 62	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 60	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

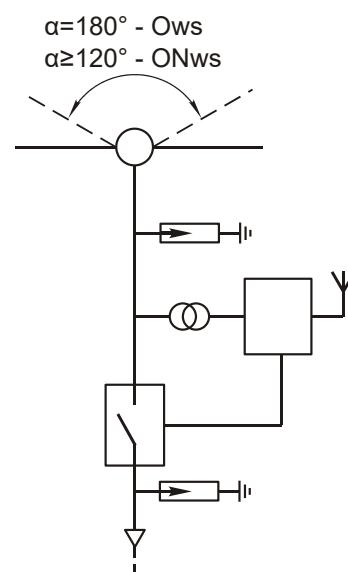
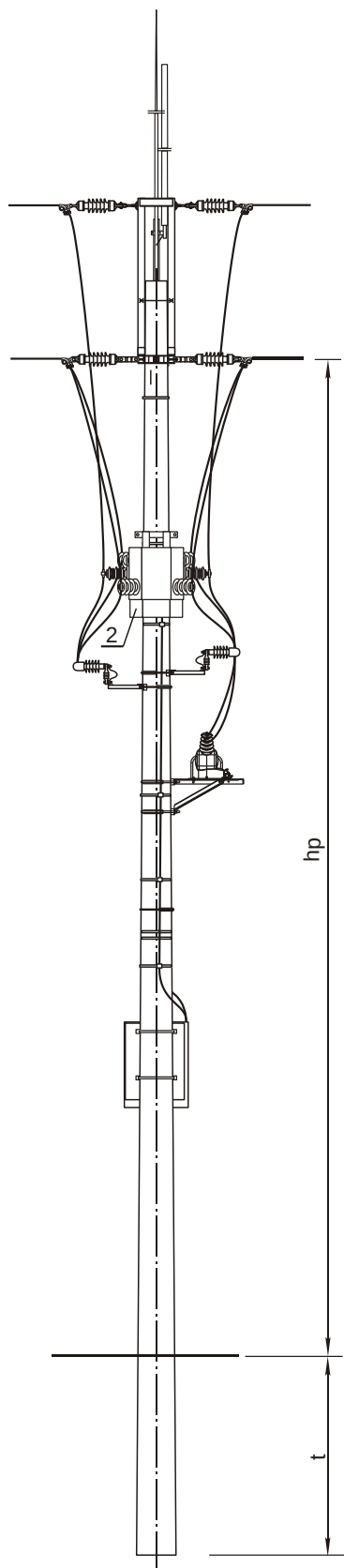
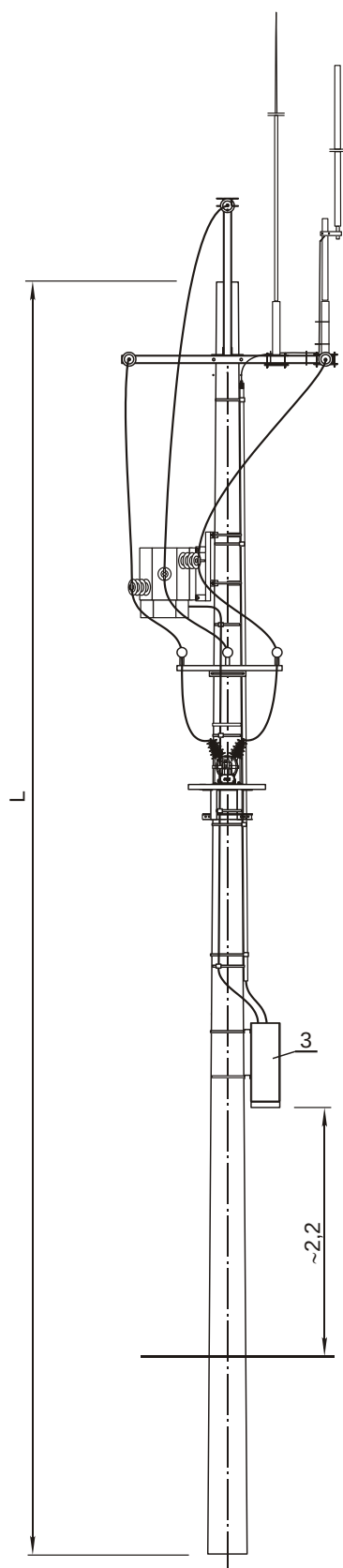
1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 17 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu dźwężka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi
4. Przekładnik poz. 6 należy Łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

45	Fundament prefabrykowany		SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 74	□	Dobór wg str. 18 * SP□ dla ONgws
			SFP122+SP□*					
			SFP111+SP□*					
44	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
43	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	3	kpl.	□	□	Do ZUO-CH
42	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
41			M16x500	3	szt.		0,9	
40	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M12x120	8	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
39	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E
38	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
37	Konstrukcja do łącznika		KO/□/E□*	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* wpisać typ żerdzi
36	Objemka		OB-10	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
35			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-20c	6,5	
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowy		PO-33a	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1kN$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20 E-15/20				□	AFL-6 50

KONSTRUKCJE

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



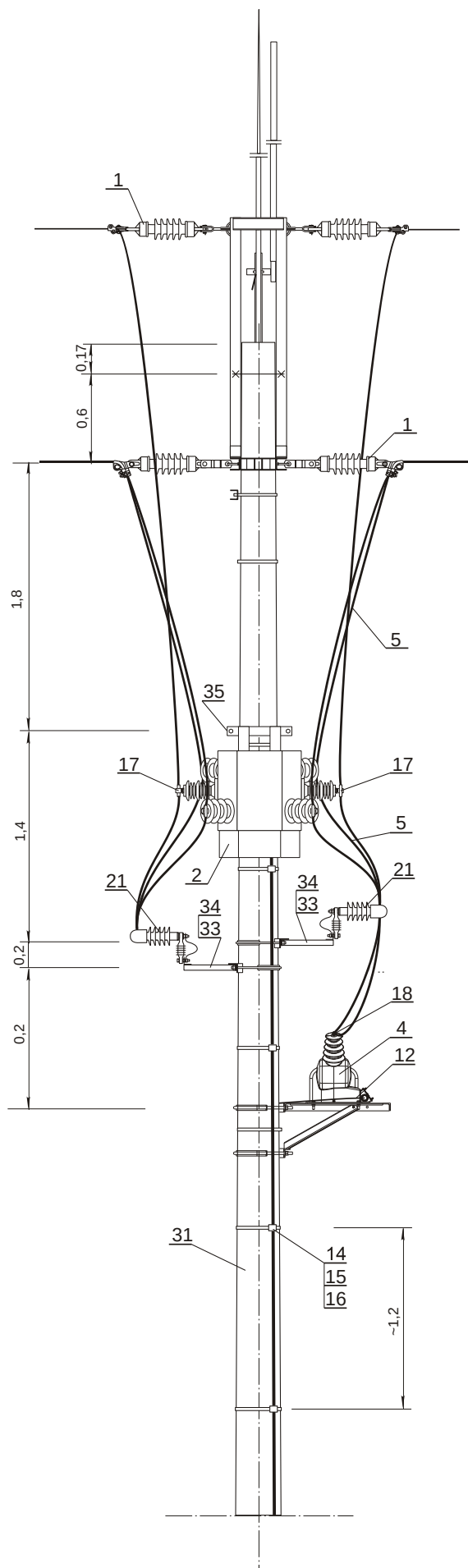
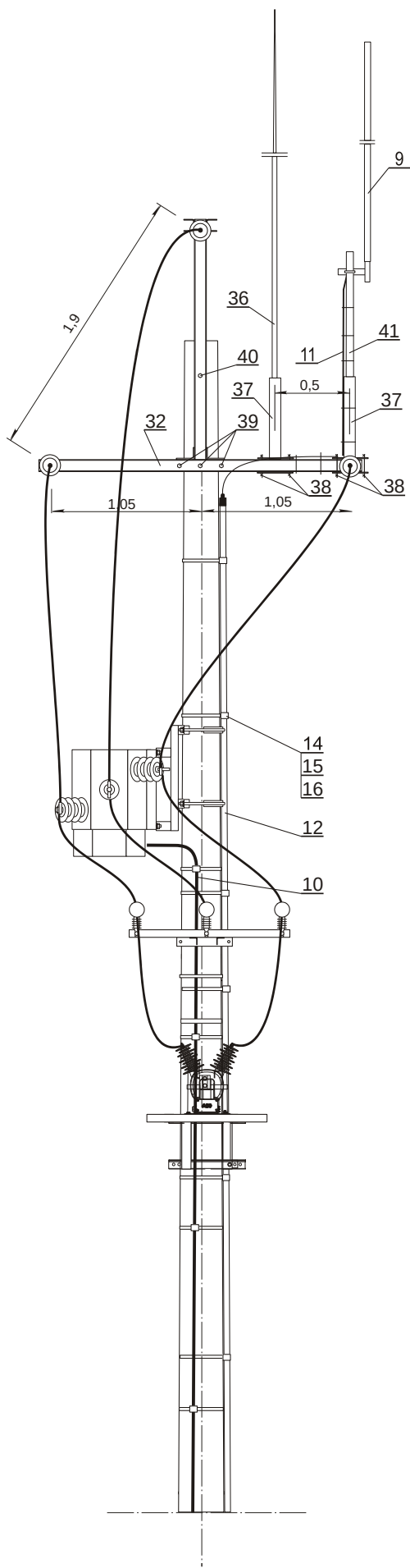
2
Ows - 15/20

3
ONws - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
Ows, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	9,6
					SFP122	2,8	9,9
					SFP133	2,7	10,0
				15	SFP122	2,9	11,3
					SFP133	2,7	11,5
Ows, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	9,9
				15	SFP133	3,0	11,2

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
ONws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	9,6
					SFP122+SP22	2,8	9,9
					SFP133+SP33	2,7	10,0
				15	SFP122+SP22	2,9	11,3
					SFP133+SP33	2,7	11,5
ONws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	9,9
				15	SFP133+SP33	3,0	11,2



Uwagi:

1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 13 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu dźwężka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi.
4. Zestawienie konstrukcji str. 26
5. Przekładnik poz. 4 należy łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

22	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
21	Ograniczniki przepięć	☐	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	☐	
20	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	☐	
19	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
18	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	Do podł. SN przekładnika
17	Końcówka kablowa Al do M16	☐	12	szt.	☐	☐	
16	Klamerka do taśmy 20x0,4	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 14
15	Taśma stalowa 20x0,4	☐	☐	m		☐	
14	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 13
13	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 10, 11 i 12
12	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	☐	m	☐	☐	
11	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	☐	m	☐	☐	
10	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. łącznika
9	Antena dookólna	☐	1	kpl.	str. 69	☐	
8	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 6
7	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 6	☐	3	kpl.	str. 72	☐	Do połączenia odgałęzienia
6	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
5	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
4	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	40	* Podać typ żerdzi, Uwaga 5
3	Szafa sterownicza	☐	1	szt.	str. 76	☐	Dostarcza prod. łącznika
2	Łącznik napowietrzny 24kVprzystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	uwaga 2 i 3
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 62	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 60	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

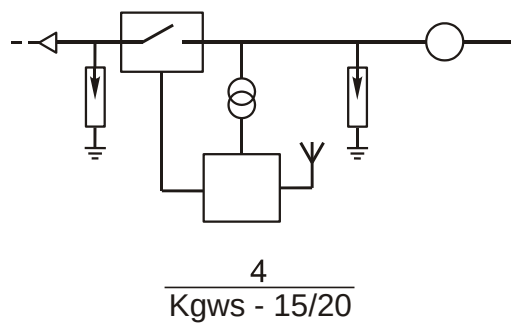
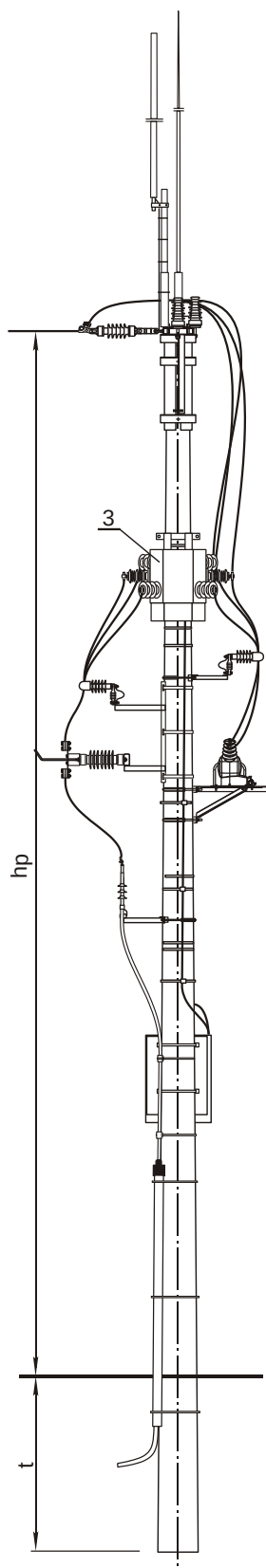
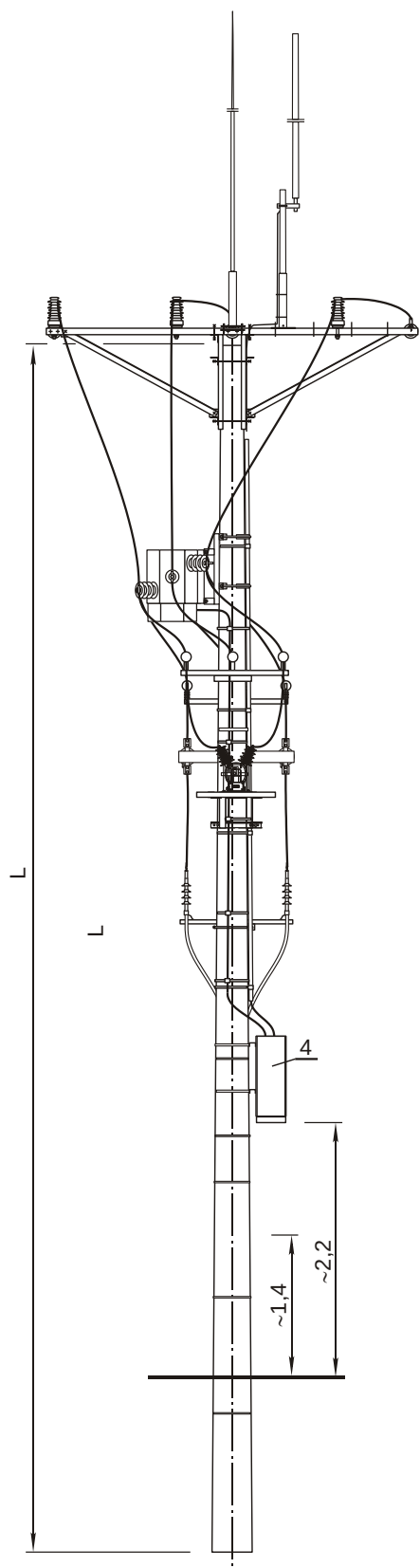
42	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 74	□	Dobór wg str. 23 * SP□ dla ONgws
		SFP122+SP□*					
		SFP111+SP□*					
41	Rura masztu	RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
40	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M20x500	1	szt.	PN-EN 15048-1	1,4	Do PO-33a
39		M16x500	3	szt.		0,9	
38	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M12x120	8	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
37	Wspornik	WM-1c/E	1	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
36	Zwód odgromowy	ZO-2/E	1	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
35	Konstrukcja do łącznika	KO/□/E□*	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* wpisać typ żerdzi
34	Objemka	OB-10	2	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
33	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	2	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-20c	6,5	
32	Poprzecznik odporowy	PO-33a	1	szt.	PTP i REE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-385-10a	94	$N_{SN} \leq 21,1kN$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	1	szt.	□	□	AFL-6 70
						□	AFL-6 50

KONSTRUKCJE

AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY

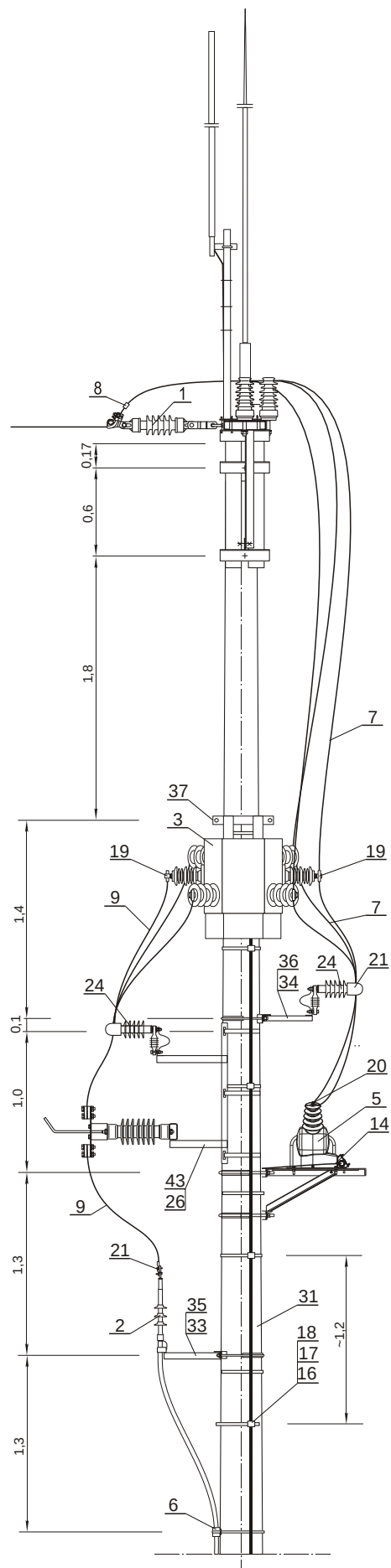
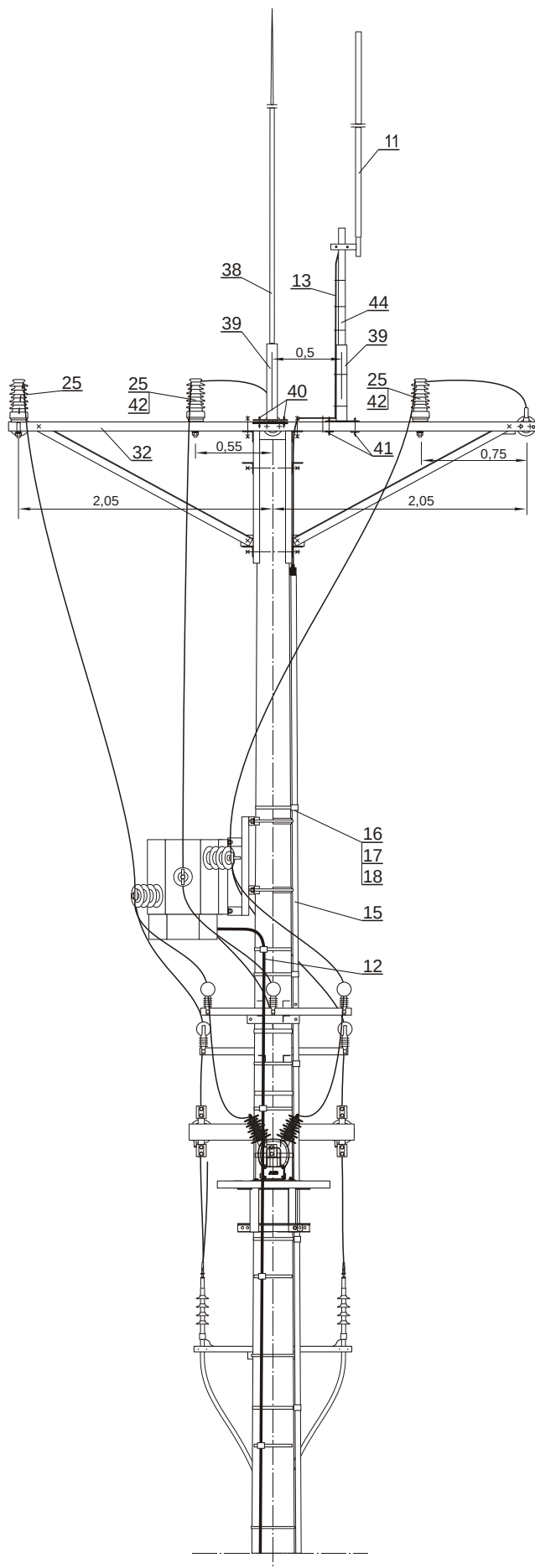
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

AFL-6 70(50)
UKŁAD PŁASKI



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Kgws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	10,5
					SFP122	2,8	10,8
					SFP133	2,7	10,9
			15	SFP122	2,9	12,2	
				SFP133	2,7	12,4	
Kgws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1



Uwaga: Zestawienie konstrukcji i uwagi- str. 32

44	Fundament prefabrykowany	SFP133 SFP122 SFP111	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 29
28	Tablice oznaczenia faz	TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
27	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.		☐	
26	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	☐	☐	
25	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/2	3	kpl.	str. 64	☐	
24	Ograniczniki przepięć	☐	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	☐	
23	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	☐	
22	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
21	Końcówka kablowa Al do M12	☐	3	szt.	☐	☐	
20	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	Do podł. SN przekładnika
19	Końcówka kablowa Al do M16	☐	9	szt.	☐	☐	
18	Klamerka do taśmy 20x0,4	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 16
17	Taśma stalowa 20x0,4	☐	☐	m		☐	
16	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 15
15	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 12, 13 i 14
14	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	☐	m	☐	☐	
13	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	☐	m	☐	☐	
12	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. łącznika
11	Antena dookólna	☐	1	kpl.	str. 69	☐	
10	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 8
9	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 8	☐	3	kpl.	str. 72	☐	Do połączenia odgałęzienia
8	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
7	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	15	m	☐	☐	
6	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 66	☐	
5	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	40	* Podać typ żerdzi, Uwaga 4
4	Szafa sterownicza	☐	1	szt.	str. 76	☐	Dostarcza prod. łącznika
3	Łącznik napowietrzny 24kVprzystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	uwaga 2 i 3
2	Głowice napowietrzne	☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład mocowania str. 65
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2 ŁO	3	kpl.	str. 62 str. 60	☐ ☐	Obostrzenie 2°, 3° Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------

Uwagi:

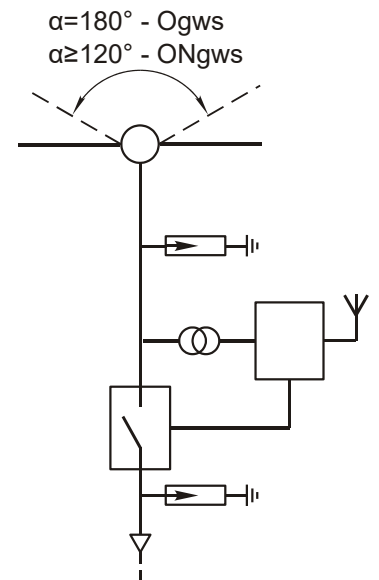
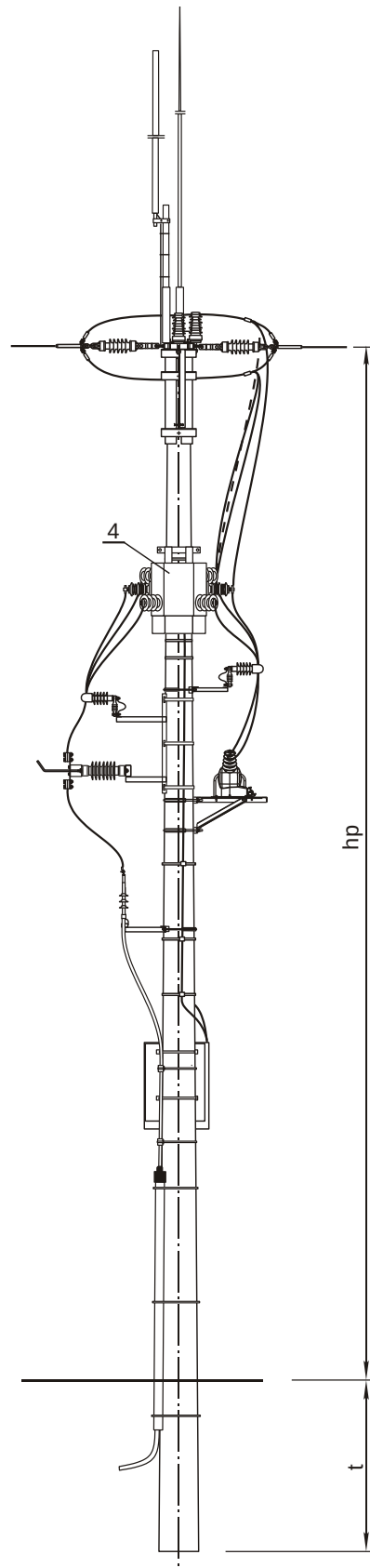
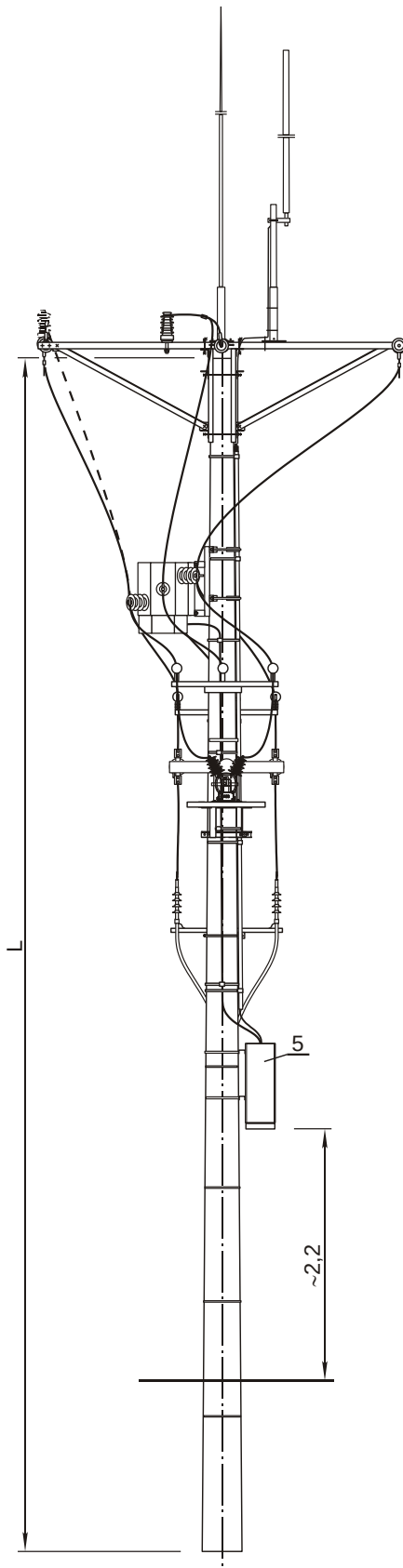
1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 15 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu drążka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi
4. Przekładnik poz. 5 należy łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

44	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
43	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	3	kpl.	□	□	Do ZUO-CH
42	Element do izolatora		EI-55	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-201-59	1,3	
41	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M12x120	4	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
40	połączenie niesprężane		M12x50	4	szt.	PN-EN 15048-1	0,08	Do WM-1c/E
39	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 3-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
38	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 3-766-66	8,3	
37	Konstrukcja do łącznika		KO/□ /E□*	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* wpisać typ żerdzi
36	Objemka		OB-13	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,7	Do KOG-8/M
35	Objemka		OB-10	1	szt.		2,7	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-20b	6,0	
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	N _{SN} ≤ 21,1kN
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20 E-15/20				□	AFL-6 50

KONSTRUKCJE

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



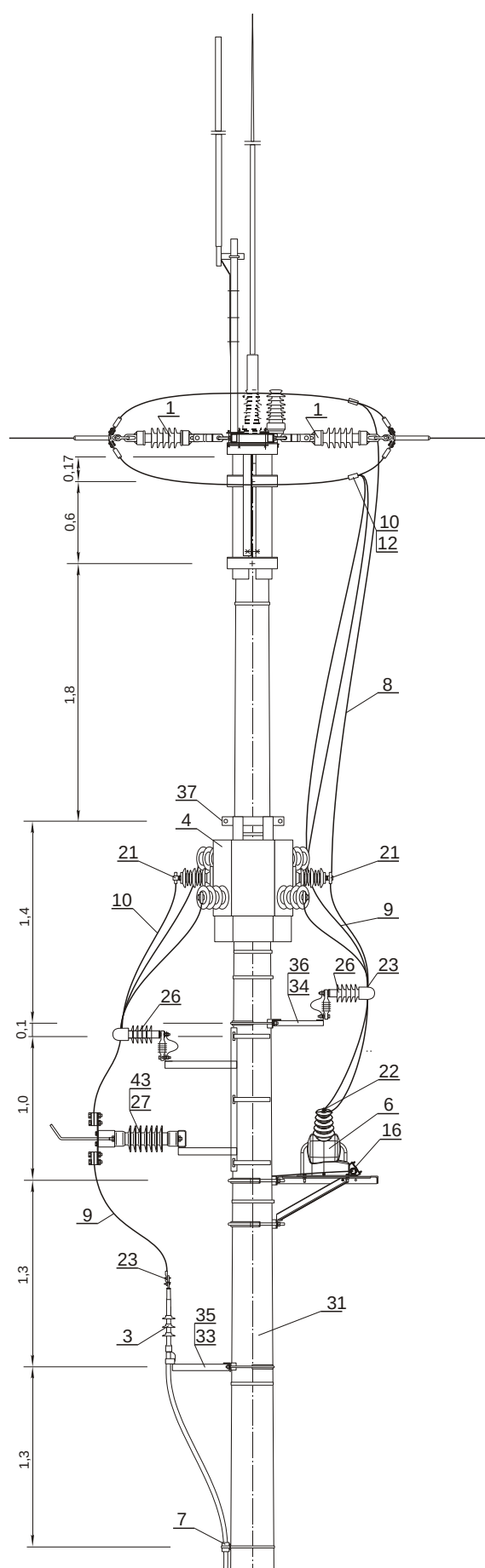
5
Ogws - 15/20

5
ONgws - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
Ogws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	10,5
					SFP122	2,8	10,8
					SFP133	2,7	10,9
				15	SFP122	2,9	12,2
					SFP133	2,7	12,4
Ogws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
ONgws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,5
					SFP122+SP22	2,8	10,8
					SFP133+SP33	2,7	10,9
				15	SFP122+SP22	2,9	12,2
					SFP133+SP33	2,7	12,4
ONgws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,8
				15	SFP133+SP33	3,0	12,1



Uwaga: Zestawienie konstrukcji i uwagi - str. 37

29	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 74	□	Dobór wg str. 34 * SP□ dla ONgws
28	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
27	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	□	□	
26	Ograniczniki przepięć	□	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	□	
25	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	□	
24	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
23	Końcówka kablowa Al do M12	□	4	szt.	□	□	
22	Końcówka kablowa Al do M10	□	2	szt.	□	□	Do podł. SN przekładnika
21	Końcówka kablowa Al do M16	□	9	szt.	□	□	
20	Klamerka do taśmy 20x0,4	□	□	szt.	□	□	Do poz. 18
19	Taśma stalowa 20x0,4	□	□	m		□	
18	Uchwyt mocowany taśmą stalową	□	□	szt.	□	□	Do poz. 17
17	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	□	m	□	□	Do poz. 14, 15 i 16
16	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	□	m	□	□	
15	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	□	m	□	□	
14	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		□	m	□	□	Dostarcza prod. łącznika
13	Antena dookólna	□	1	kpl.	str. 69	□	
12	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 10
11	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 10	□	3	kpl.	str. 72	□	Do połączenia odgałęzienia
10	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	□	3	szt.	str. 71	0,3	
9	Zacisk odgałęźny do przewodów gołych AFL-6 50, 70	□	6	szt.	str. 71	0,06	Do połączenia mostków
8	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	□	10	m	□	□	
7	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 66	□	
6	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	□	1	szt.	□	40	* Podać typ żerdzi
5	Szafa sterownicza	□	1	szt.	str. 76	□	Dostarcza prod. łącznika,
4	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	□	1	szt.		□	uwaga 2 i 3
3	Głowice napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 65
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/1	1 2	kpl.	str. 64	□	Ogws ONgws
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2 ŁO	6	kpl.	str. 62 str. 60	□ □	Obostrzenie 2°, 3° Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

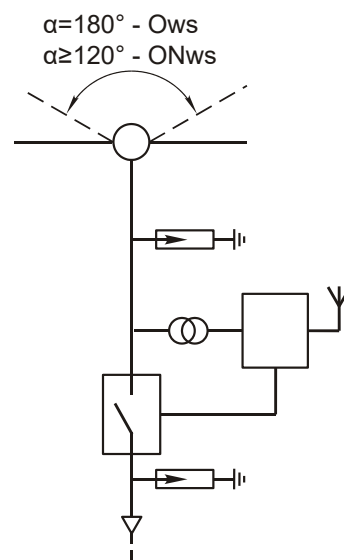
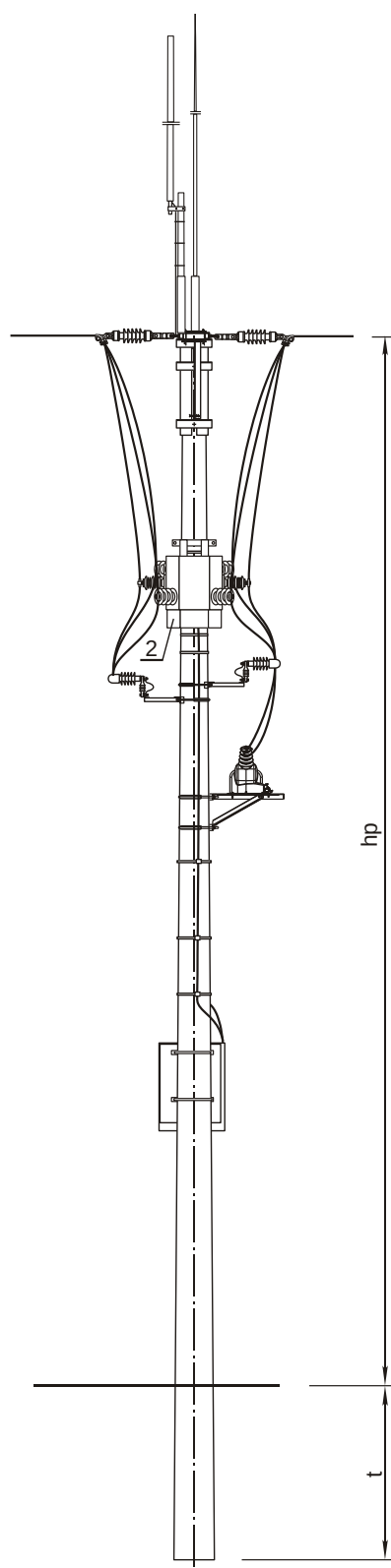
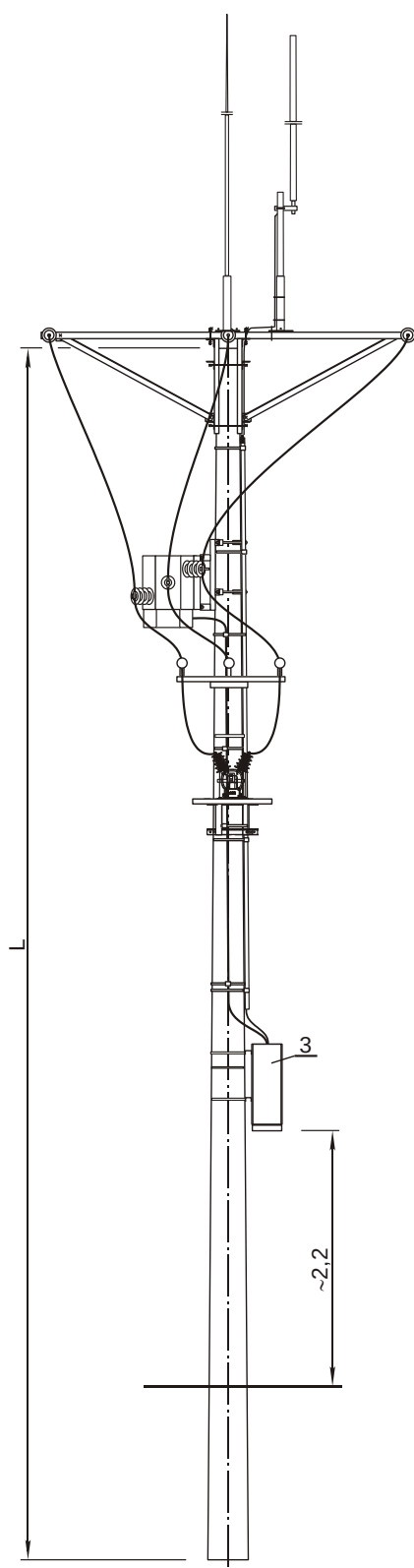
1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 17 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu dźwążka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi
4. Przekładnik poz. 6 należy Łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

44	Rura masztu	RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
43	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką	□	3	kpl.	□	□	Do ZUO-CH
42	Element do izolatora	EI-55	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-201-59	1,3	
41	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M12x120	4	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
40		M12x50	4			0,08	
39	Wspornik	WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
38	Zwód odgromowy	ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
37	Konstrukcja do łącznika	KO/□/E□*	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* podać typ żerdzi
36	Objemka	OB-13	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,7	Do KOG-8/M
35		OB-10	1	szt.		2,7	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV rys. 3-316-20b	6,5	
33	Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny	PON-51	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	N _{SN} ≤ 21,1kN
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20 E-15/20			□	AFL-6 50

KONSTRUKCJE

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------------	-------



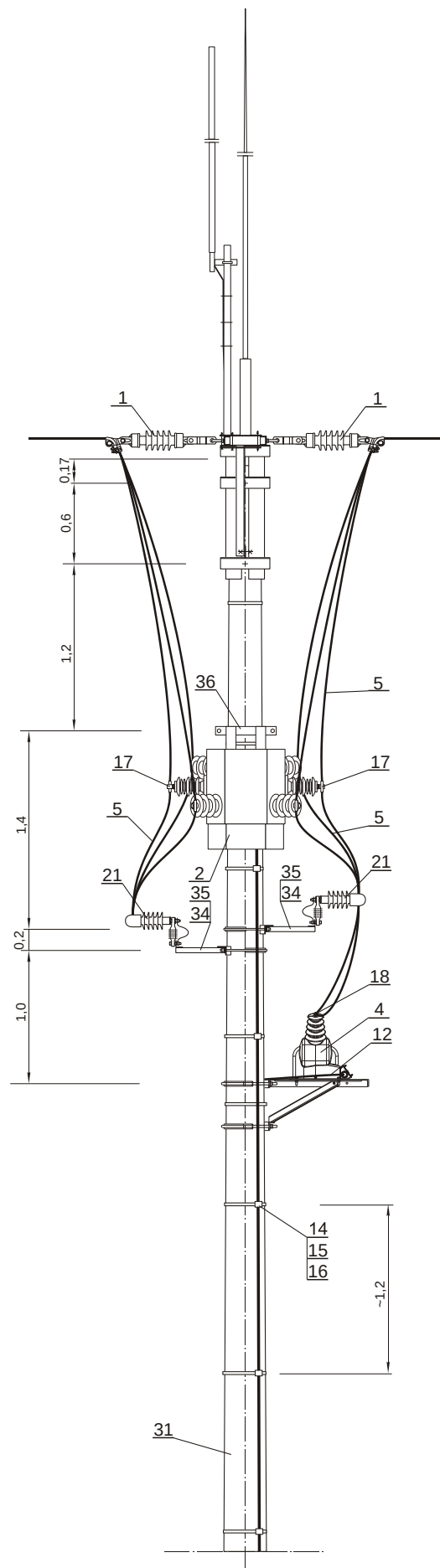
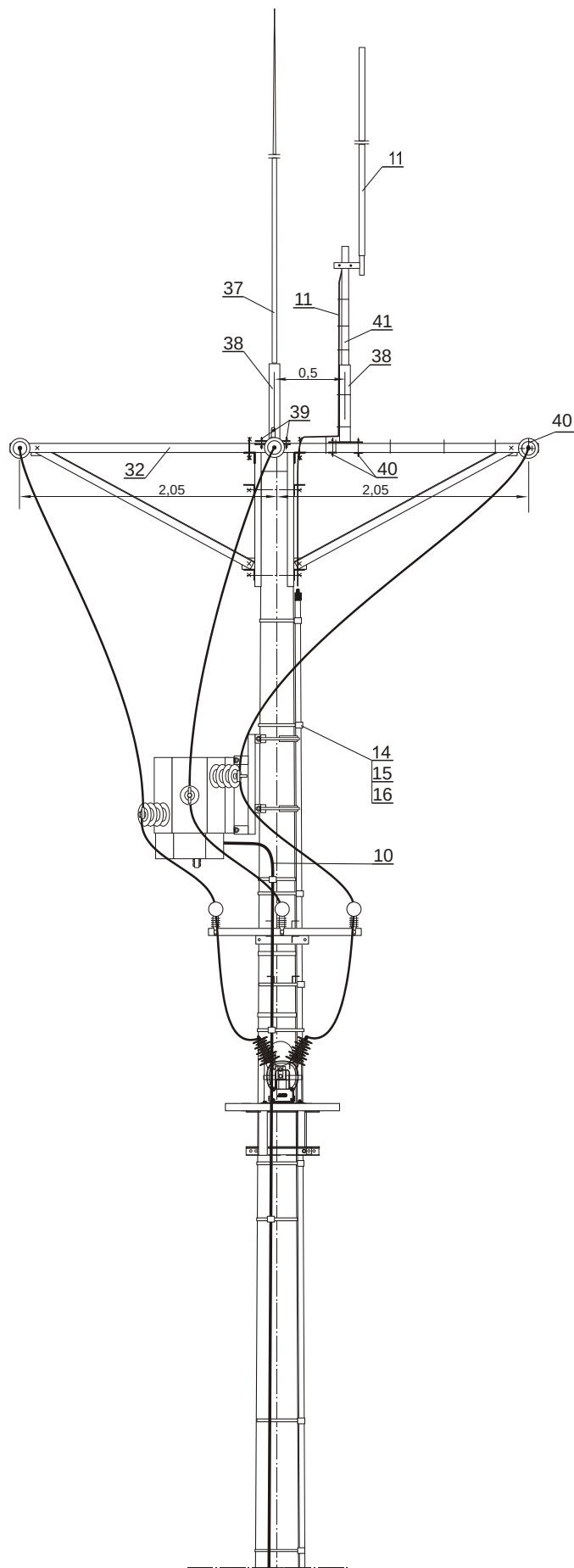
5
Ows - 15/20

6
ONws - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
Ows, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111	3,1	10,5
					SFP122	2,8	10,8
					SFP133	2,7	10,9
				15	SFP122	2,9	12,2
					SFP133	2,7	12,4
Ows, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133	2,8	10,8
				15	SFP133	3,0	12,1

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
						t	hp
		szt.	daN	m		m	
ONws, AFL - 6 50	E/20 Dw=263	1	2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,5
					SFP122+SP22	2,8	10,8
					SFP133+SP33	2,7	10,9
				15	SFP122+SP22	2,9	12,2
					SFP133+SP33	2,7	12,4
ONws, AFL - 6 70	E/25 Dw=263		2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,8
				15	SFP133+SP33	3,0	12,1



Zestawienie konstrukcji i uwagi str. 42

22	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
21	Ograniczniki przepięć	☐	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	☐	
20	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	☐	
19	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
18	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	Do podł. SN przekładnika
17	Końcówka kablowa Al do M16	☐	12	szt.	☐	☐	
16	Klamerka do taśmy 20x0,4	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 14
15	Taśma stalowa 20x0,4	☐	☐	m		☐	
14	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 13
13	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 10, 11 i 12
12	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	☐	m	☐	☐	
11	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	☐	m	☐	☐	
10	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. łącznika
9	Antena dookólna	☐	1	kpl.	str. 69	☐	
8	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 6
7	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 6	☐	3	kpl.	str. 72	☐	Do połączenia odgałęzienia
6	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów gołych AFL-6 50, 70 z przewodami w osłonie 70mm ²	☐	3	szt.	str. 71	0,3	
5	Przewód w osłonie o przekroju 70 mm ²	☐	10	m	☐	☐	
4	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	40	* Podać typ żerdzi, Uwaga 5
3	Szafa sterownicza	☐	1	szt.	str. 76	☐	Dostarcza prod. łącznika
2	Łącznik napowietrzny 24kVprzystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	uwaga 2 i 3
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2	6	kpl.	str. 62	☐	Obostrzenie 2°, 3°
		ŁO			str. 60	☐	Obostrzenie 0°, 1°

APARATURA I OSPRZĘT

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 13 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu drążka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi.
5. Przekładnik poz. 4 należy łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

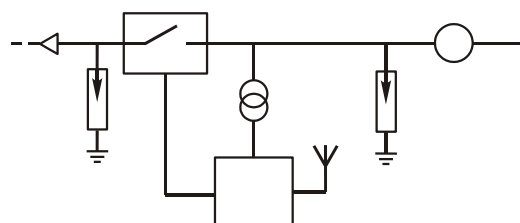
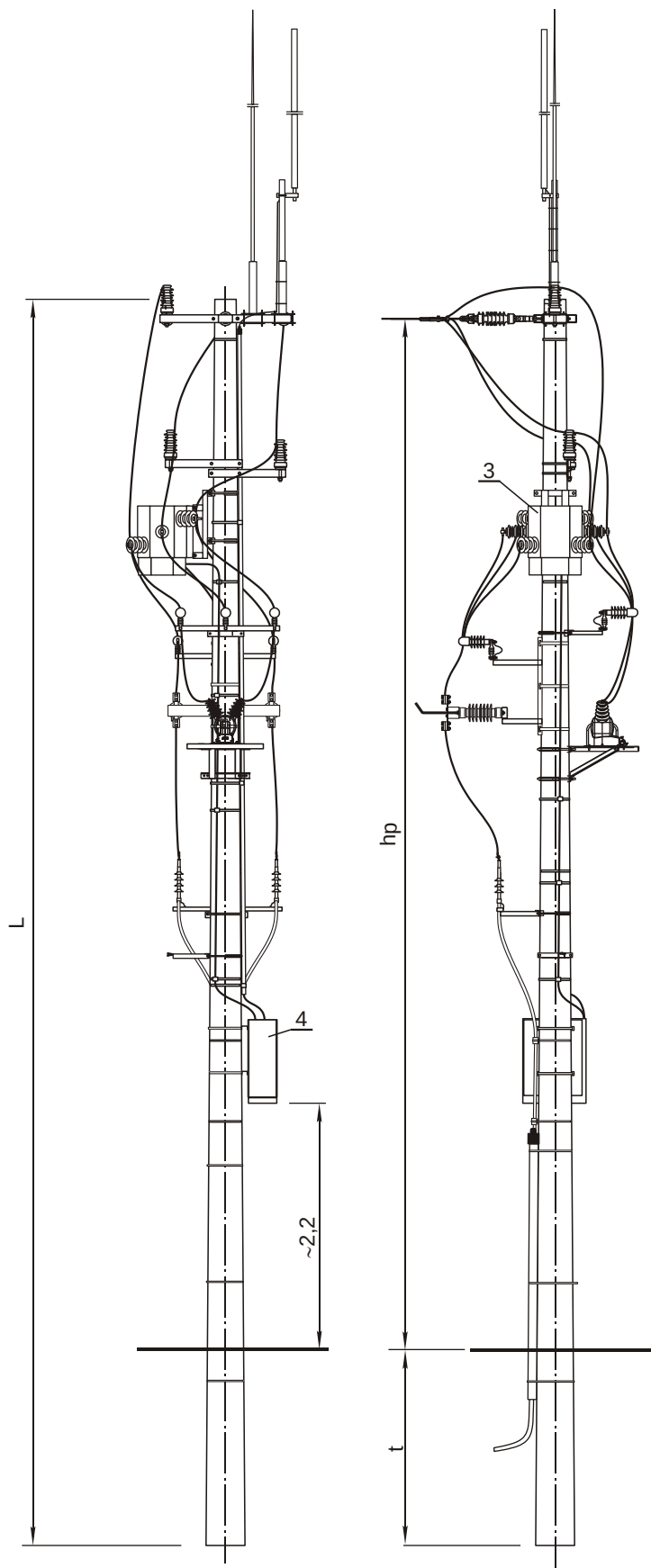
42	Fundament prefabrykowany		SFP133+SP□*	1	kpl.	str. 59	□	Dobór wg str. 39 * SP□ dla ONgws
			SFP122+SP□*					
			SFP111+SP□*					
41	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
40	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M12x120	4	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
39			M12x50	4			0,08	
38	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
37	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
36	Konstrukcja do łącznika		KO/□/E□*	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* podać typ żerdzi
35	Objemka		OB-13	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 4-029-27d	2,7	Do KOG-8/M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV rys. 3-316-20b	6,5	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-51	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV, rys. 3-340-4	140	N _{SN} ≤ 21,1kN
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	AFL-6 70
			E-13,5/20 E-15/20				□	AFL-6 50

KONSTRUKCJE

AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	--------------------	-------

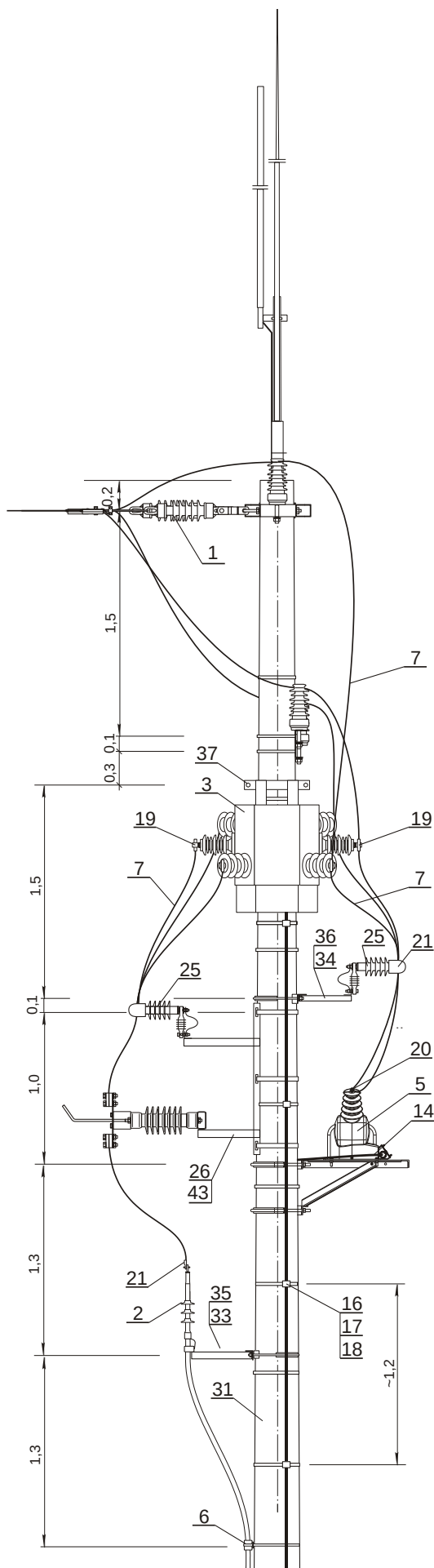
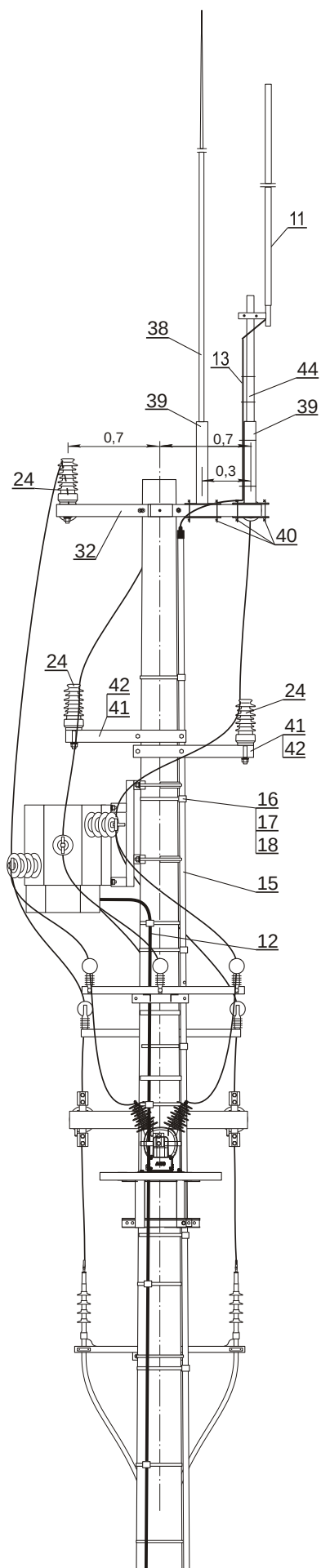
PRZEWODY W OSŁONIE
PAS 50-120
UKŁAD PŁASKI



7
Kgws - 15/20

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Kgws, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
Kgws, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
		SFP133			2,7	12,1	
Kgws, PAS 120	E/25 Dw=263	2500		13,5	SFP133	2,8	10,5
			15	SFP133	3,0	11,8	



Uwaga: Zestawienie konstrukcji i uwagi str. 48

28	Tablice oznaczenia faz		TF	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
27	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne		☐	1	kpl.		☐	
26	Zestaw do uziemiaczy przenośnych		ZUO-CH	1	szt.	☐	☐	
25	Ograniczniki przepięć		☐	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	☐	
24	Zawieszenie przelotowe mostka		ZPM/2	3	kpl.	str. 64	☐	
23	Połączenie uziemienia			1	kpl.	str. 68	☐	
22	Uziom		☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
21	Końcówka kablowa Al do M12		☐	4	szt.	☐	☐	
20	Końcówka kablowa Al do M10		☐	2	szt.	☐	☐	Do podł. SN przekładnika
19	Końcówka kablowa Al do M16		☐	9	szt.	☐	☐	
18	Klamerka do taśmy 20x0,4		☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 16
17	Taśma stalowa 20x0,4		☐	☐	m		☐	
16	Uchwyt mocowany taśmą stalową		☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 15
15	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)		WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 12, 13 i 14
14	Kabel zasilający		YKY 3x2,5	☐	m	☐	☐	
13	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω		RG 213	☐	m	☐	☐	
12	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.			☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. łącznika
11	Antena dookólna		☐	1	kpl.	str. 69	☐	
10	Pokrywa izolacyjna		☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 8
9	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 8		☐	3	kpl.	str. 72	☐	Do połączenia odgałęzienia
8	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²		☐	3	szt.	str. 71	0,3	
7	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ²	☐	25	m	☐	☐	Linia PAS 120
		70 mm ²						Linia PAS 50, 70
6	Zamocowanie kabla na słupie			1	kpl.	str. 66	☐	
5	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*		☐	1	szt.	☐	40	* Podać typ żerdzi, Uwaga 4
4	Szafa sterownicza		☐	1	szt.	str. 76	☐	Dostarcza prod. łącznika
3	Łącznik napowietrzny 24kVprzystosowany do sterowania radiowego		☐	1	szt.		☐	uwaga 2 i 3
2	Głowice napowietrzne		☐	1	kpl.	☐	☐	Przykład moc. str. 65
1	Łańcuch odciągowy		ŁO2i	3	kpl.	str. 63	☐	
			ŁOi			str. 61	☐	

APARATURA I OSPRZĘT

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

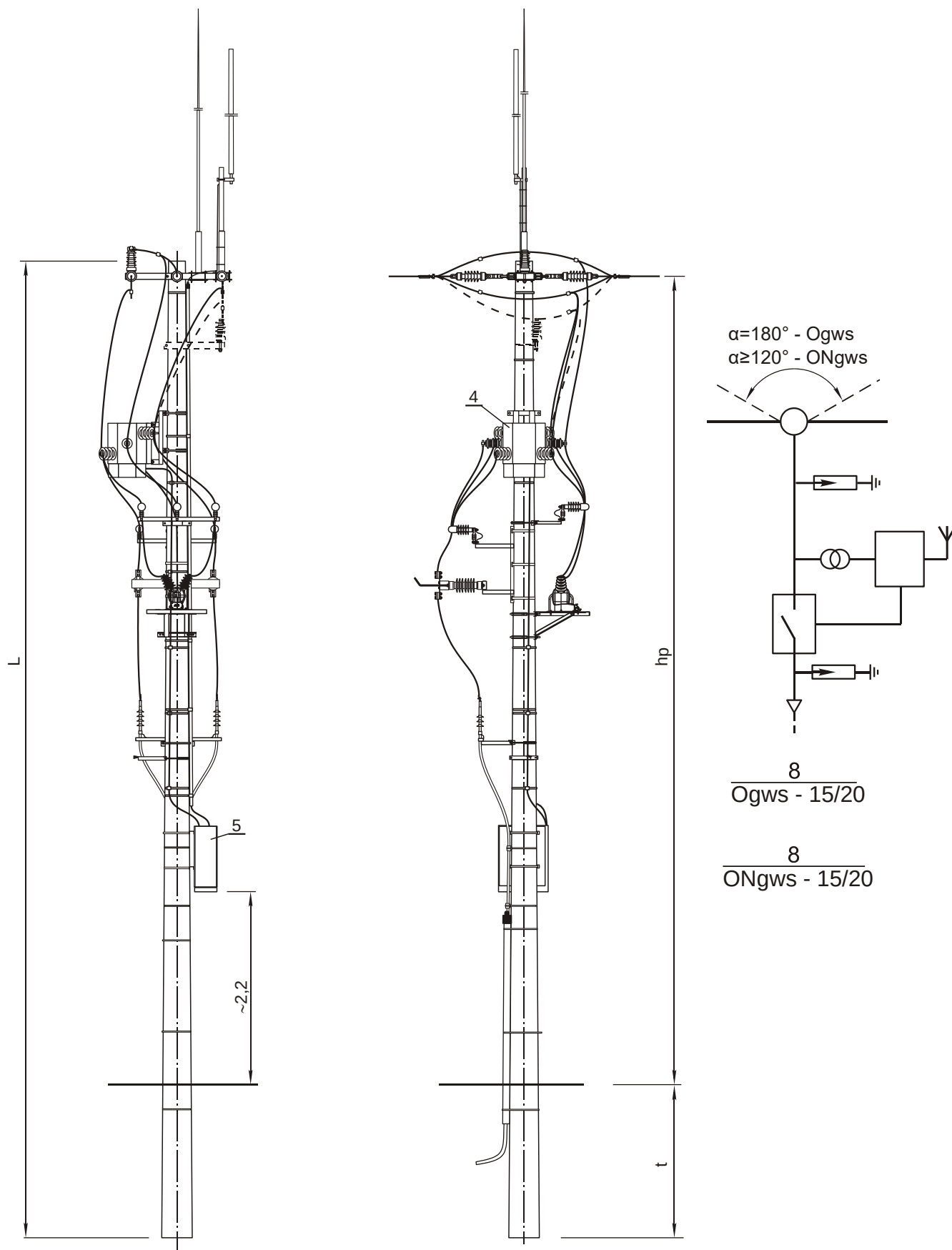
1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 15 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu drążka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi.
4. Przekładnik poz. 5 należy łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

45	Fundament prefabrykowany		SFP133	1	kpl.	str. 74	☐	Dobór wg str. 45
			SFP122					
			SFP111					
44	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
43	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		☐	3	kpl.	☐	☐	Do ZUO-CH
42	Objemka		OB-8	2	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	1,8	Do EI-2
41	Element do izolatora		EI-2	2	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-124-25a	3,7	
40	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M12x120	8	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
39	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
38	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
37	Konstrukcja do łącznika		KO/ ☐ /E ☐ *	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* wpisać typ żerdzi
36	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,1	Do KOG-8/M
35	Objemka		OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom IV rys. 3-316-20b	6,5	
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-16	25,3	$N_{SN} \leq 21,6kN$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	☐	☐	Linia PAS 120
			E-13,5/20 E-15/20				☐	Linia PAS 70
			E-13,5/15 E-15/15				☐	Linia PAS 50

KONSTRUKCJE

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

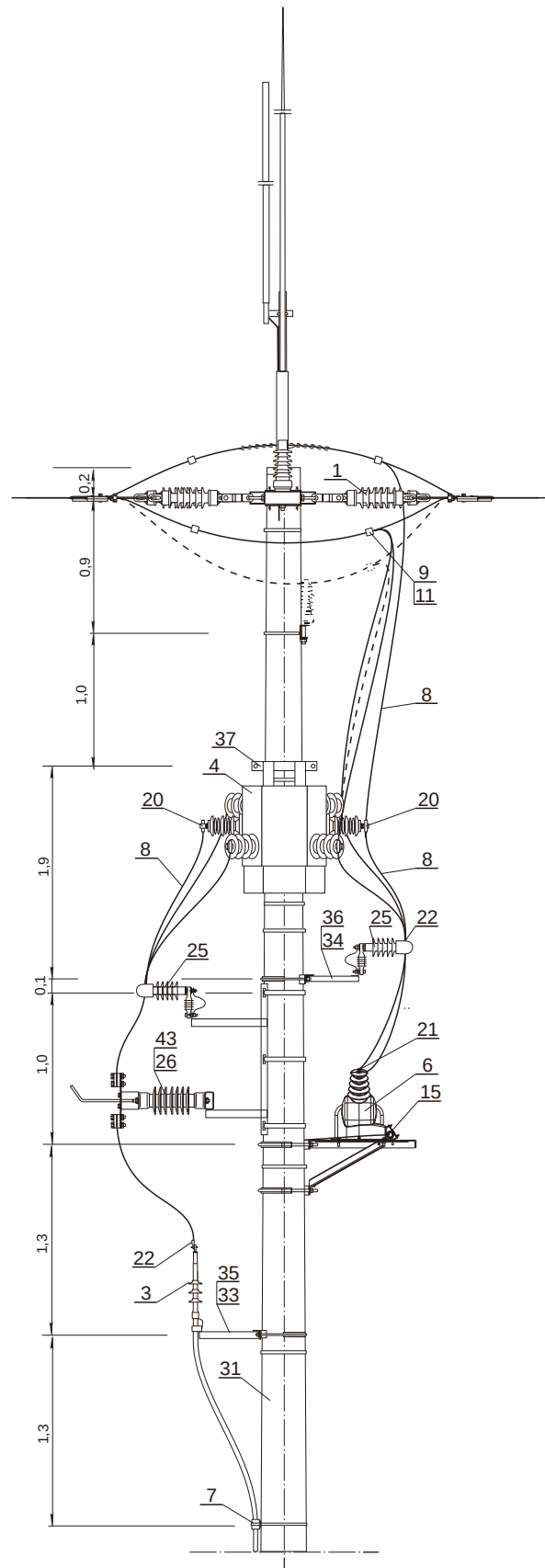
Lp.	Wyszczególnienie			Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	--	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Ogws, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
Ogws, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
					SFP133	2,7	12,1
					Ogws, PAS 120	E/25 Dw=263	2500
15	SFP133	3,0	11,8				

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.				daN	m
							m
ONgws PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5
					SFP122+SP22	2,7	10,6
				15	SFP111+SP11	2,9	11,9
					SFP122+SP22	2,7	12,1
ONgws PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,2
					SFP122+SP22	2,8	10,5
					SFP133+SP33	2,7	10,6
				15	SFP122+SP22	2,9	11,9
		SFP133+SP33			2,7	12,1	
ONgws PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,5	
			15	SFP133+SP33	3,0	11,8	



Uwaga: Zestawienie konstrukcji i uwagi str. 53

28	Fundament prefabrykowany	SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 74	□	Dobór wg str. 50 * SP□ dla ONgws
27	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	□	
26	Zestaw do uziemiaczy przenośnych	ZUO-CH	1	szt.	□	□	
25	Ograniczniki przepięć	□	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	□	
24	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	□	
23	Uziom	□	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	□	
22	Końcówka kablowa Al do M12	□	4	szt.	□	□	
21	Końcówka kablowa Al do M10	□	2	szt.	□	□	Do podł. SN przekładnika
20	Końcówka kablowa Al do M16	□	9	szt.	□	□	
19	Klamerka do taśmy 20x0,4	□	□	szt.	□	□	Do poz. 17
18	Taśma stalowa 20x0,4	□	□	m		□	
17	Uchwyt mocowany taśmą stalową	□	□	szt.	□	□	Do poz. 16
16	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	□	m	□	□	Do poz. 13, 14 i 15
15	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	□	m	□	□	
14	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	□	m	□	□	
13	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		□	m	□	□	Dostarcza prod. łącznika
12	Antena dookólna	□	1	kpl.	str. 69	□	
11	Pokrywa izolacyjna	□	3	szt.	□	0,07	Do poz. 9
10	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 9	□	3	kpl.	str. 72	□	Do połączenia odgałęzienia
9	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²	□	6	szt.	str. 71	0,3	Do połączenia mostków i odgałęzienia
8	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ² 70 mm ²	□	15	m	□	Linia PAS 120 Linia PAS 50, 70
7	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.	str. 66	□	
6	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	□	1	szt.	□	□	* Podać typ żerdzi
5	Szafa sterownicza	□	1	szt.	□	□	Dostarcza prod. łącznika
4	Łącznik napowietrzny 24kV przystosowany do sterowania radiowego	□	1	szt.		□	uwaga 2 i 3
3	Głowice napowietrzne	□	1	kpl.	□	□	Przykład mocowania str. 65
2	Zawieszenie przelotowe mostka	ZPM/2	2 1	kpl.	str. 64	□	ONgws Ogws
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2i ŁOi	6	kpl.	str. 63 str. 61	□ □	

APARATURA I OSPRZĘT

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

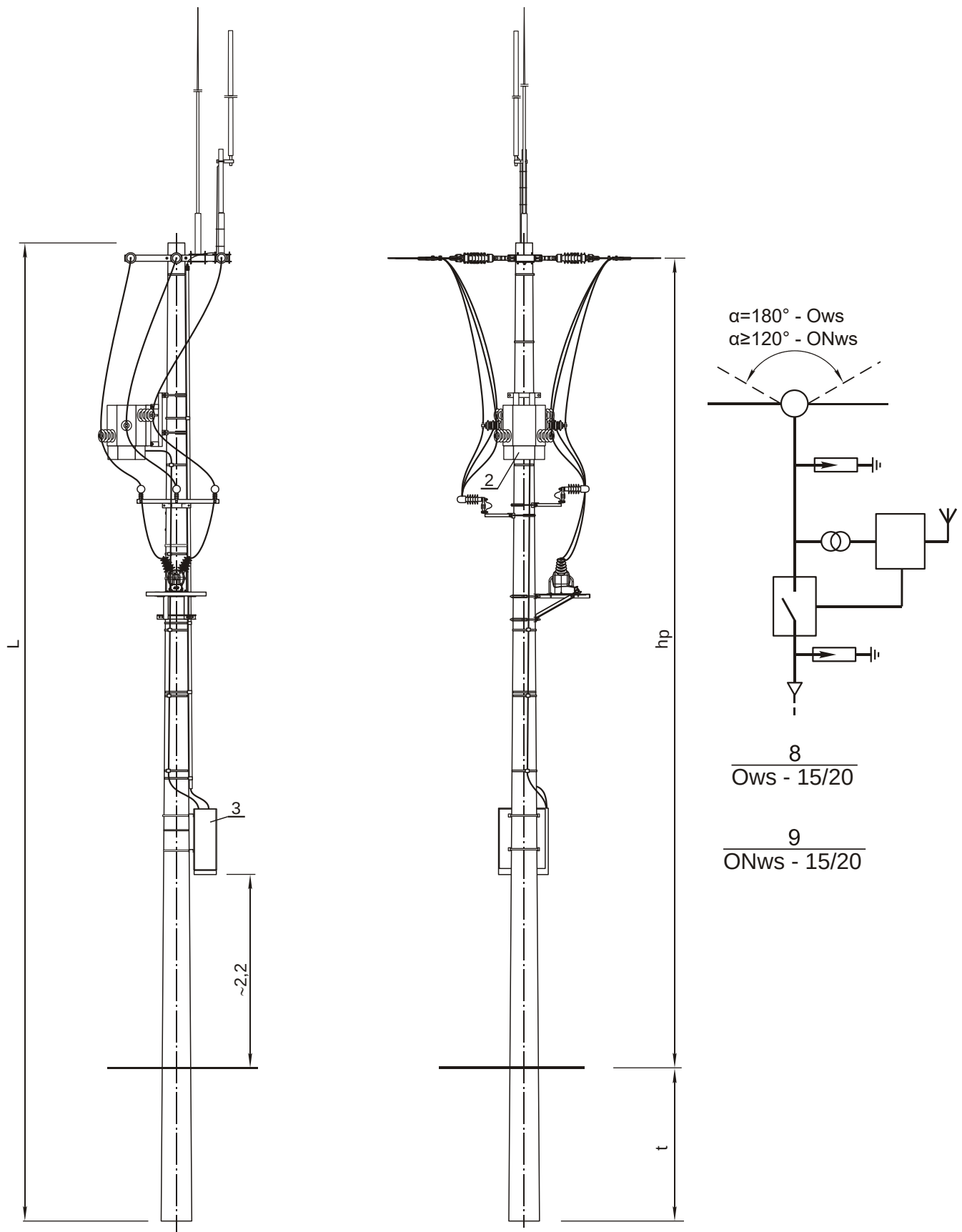
1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 16 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu dźwężka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi,
4. Przekładnik poz. 6 należy łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

44	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
43	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,1m z klamerką		□	3	kpl.	□	□	Do ZUO-CH
42	Objemka		OB-8	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	1,8	Do EI-2
41	Element do izolatora		EI-2	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-124-25a	3,7	ONgrs
40	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M12x120	8	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
39	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
38	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
37	Konstrukcja do łącznika		KO/□/E□*	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* podać typ żerdzi
36	Objemka		OB-10	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
35			OB-11	1	szt.		2,1	Do KG-1/1M
34	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-20c	6,5	
33	Konstrukcja do głowic kablowych		KG-1/1M	1	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-16a	8,1	
32	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	Linia PAS 120
			E-13,5/20 E-15/20				□	Linia PAS 70
			E-13,5/15 E-15/15					Linia PAS 50

KONSTRUKCJE

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

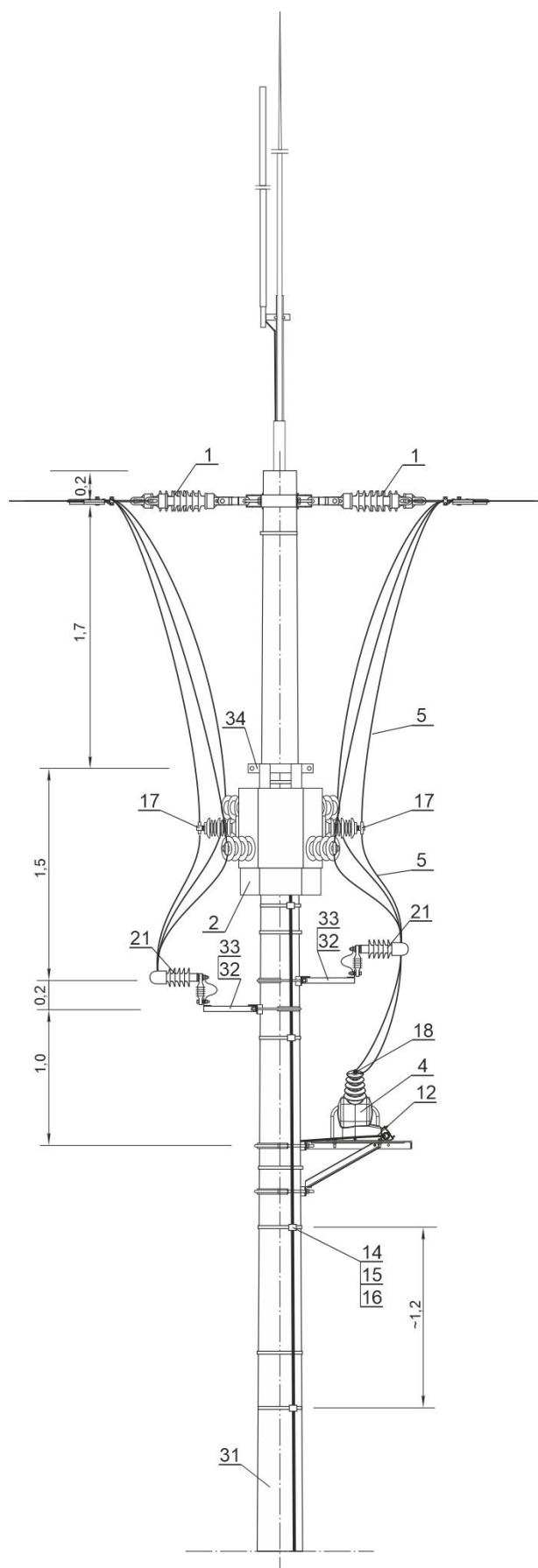
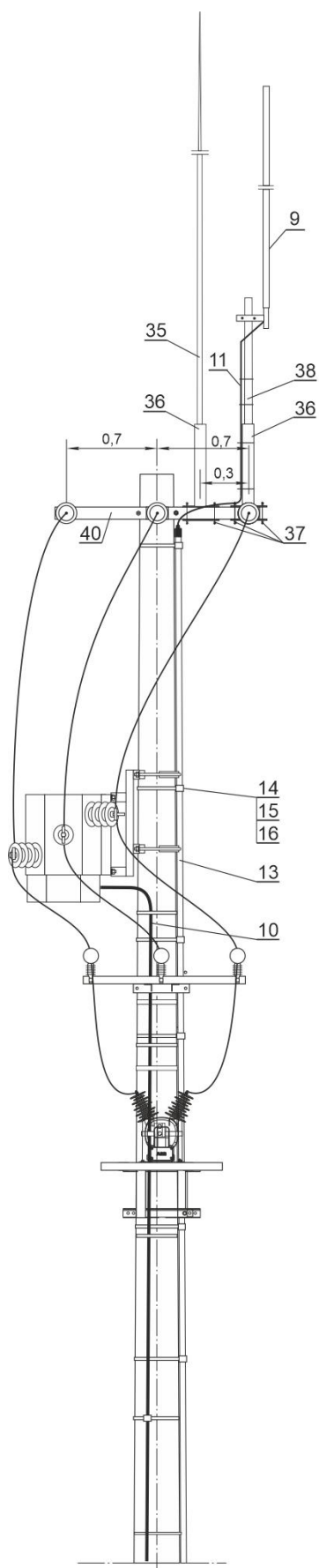
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	---	--------------------	-------



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności	
		szt.	daN	m		t	hp
						m	
Ows, PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111	2,8	10,5
					SFP122	2,7	10,6
				15	SFP111	2,9	11,9
					SFP122	2,7	12,1
Ows, PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111	3,1	10,2
					SFP122	2,8	10,5
					SFP133	2,7	10,6
				15	SFP122	2,9	11,9
		SFP133			2,7	12,1	
Ows, PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133	2,8	10,5	
			15	SFP133	3,0	11,8	

Typ słupa, rodzaj przewodu	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszczalne	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o małej nośności		
		szt.				daN	t	hp
							m	
ONws PAS 50	E/15 Dw=263	1	1500	13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5	
					SFP122+SP22	2,7	10,6	
				15	SFP111+SP11	2,9	11,9	
					SFP122+SP22	2,7	12,1	
ONws PAS 70	E/20 Dw=263		2000	13,5	SFP111+SP11	3,1	10,2	
					SFP122+SP22	2,8	10,5	
					SFP133+SP33	2,7	10,6	
				15	SFP122+SP22	2,9	11,9	
		SFP133+SP33			2,7	12,1		
ONws PAS 120	E/25 Dw=263	2500	13,5	SFP133+SP33	2,8	10,5		
			15	SFP133+SP33	3,0	11,8		



Uwaga: Zestawienie konstrukcji i uwagi str. 58

22	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. tablic	☐	
21	Ograniczniki przepięć	☐	2	kpl.	wg pkt. 7 opisu	☐	
20	Połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 68	☐	
19	Uziom	☐	1	kpl.	Zgodnie ze Standardem ENEA Operator dot. uziemień	☐	
18	Końcówka kablowa Al do M10	☐	2	szt.	☐	☐	Do podł. SN przekładnika
17	Końcówka kablowa Al do M16	☐	12	szt.	☐	☐	
16	Klamerka do taśmy 20x0,4	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 14
15	Taśma stalowa 20x0,4	☐	☐	m		☐	
14	Uchwyt mocowany taśmą stalową	☐	☐	szt.	☐	☐	Do poz. 13
13	Rura ochronna karbowana, wzmocniona (uwaga 1)	WTE 29W	☐	m	☐	☐	Do poz. 10, 11 i 12
12	Kabel zasilający	YKY 3x2,5	☐	m	☐	☐	
11	Kabel antenowy współosiowy o impedancji falowej 50Ω	RG 213	☐	m	☐	☐	
10	Kabel sterowniczy do poł. łącznika z szafą ster.		☐	m	☐	☐	Dostarcza prod. łącznika
9	Antena dookólna	☐	1	kpl.	str. 69	☐	
8	Pokrywa izolacyjna	☐	3	szt.	☐	0,07	Do poz. 6
7	Zacisk odgałęźny rozłączalny - opcjonalnie do poz. 6	☐	3	kpl.	str. 72	☐	Do połączenia odgałęzienia
6	Zacisk odgałęźny do połączenia przewodów w osłonie 50, 70, 120 mm ²	☐	6	szt.	str. 71	0,3	Do połączenia mostków i odgałęzienia
5	Przewód w osłonie o przekroju	120 mm ²	15	m	☐	☐	Linia PAS 120
		70 mm ²					Linia PAS 50, 70
4	Przekładnik napięciowy 15(20)kV/230V, 500VA, z konstrukcją mocującą do żerdzi E-□*	☐	1	szt.	☐	☐	* Podać typ żerdzi, Uwaga 4
3	Szafa sterownicza	☐	1	szt.	str. 76	☐	Dostarcza prod. łącznika
2	Łącznik napowietrzny 24kVprzystosowany do sterowania radiowego	☐	1	szt.		☐	uwaga 2 i 3
1	Łańcuch odciągowy	ŁO2i	6	kpl.	str. 63	☐	
		ŁOi			str. 61	☐	

APARATURA I OSPRZĘT

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---------------------------------------	-----------------	-------

Uwagi:

1. Miejsce wyprowadzenia kabli z rury poz. 13 uszczelnić elementami termokurczliwymi.
2. Przy wykonywaniu połączeń SN łącznika należy zwrócić uwagę na stronę montażu przekładników prądowych i napięciowych na łączniku,
3. Manualne sterowanie wyłącznikiem realizuje się przy użyciu drążka manewrowego, a rozłącznik wymaga zainstalowania napędu ręcznego na wys. 1,4m od ziemi.
4. Przekładnik poz. 4 należy łączyć z linią SN od strony zasilania podstawowego.

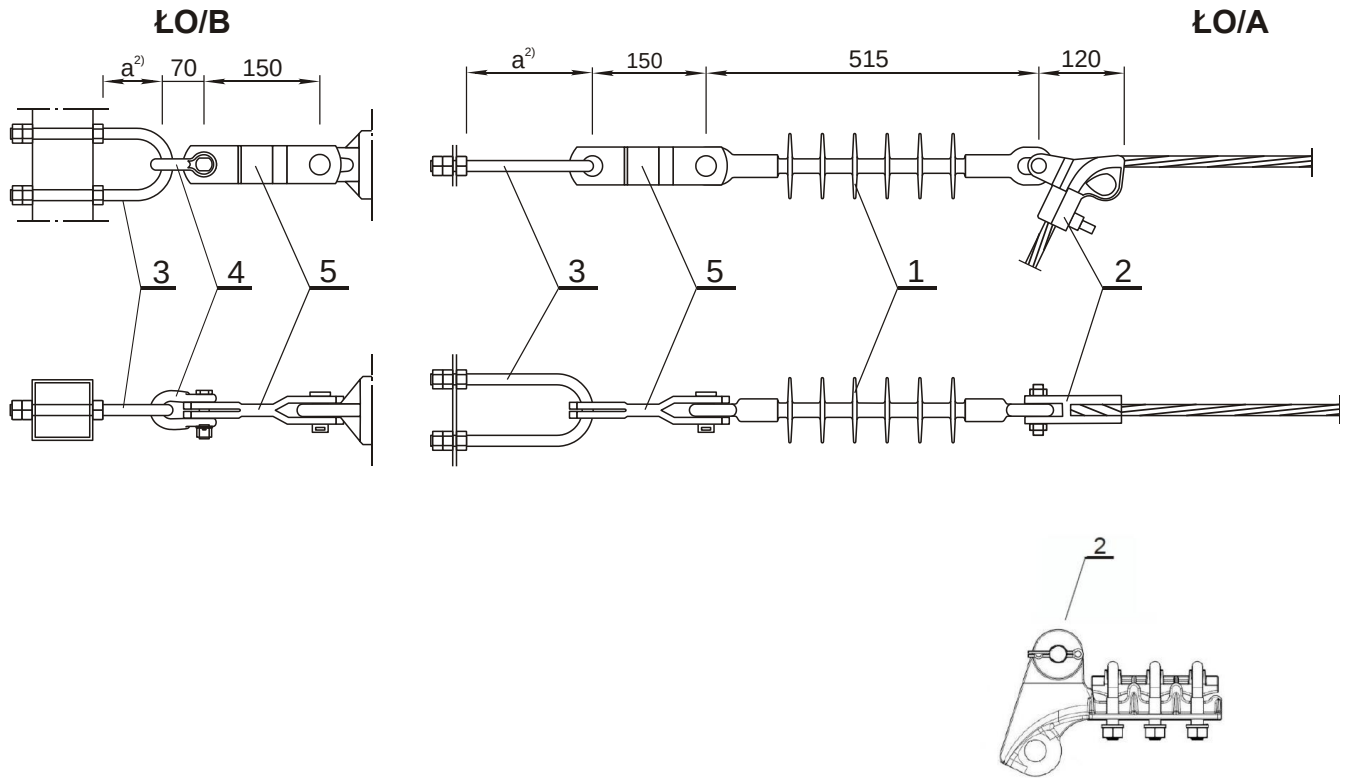
40	Poprzecznik odporowo-narożny		PON-4/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-16	46	$N_{SN} \leq 21,6kN$
39	Fundament prefabrykowany		SFP133+SP□* SFP122+SP□* SFP111+SP□*	1	kpl.	str. 74	□	Dobór wg str. 55 * SP□ dla ONws
38	Rura masztu		RM-3	1	szt.	3-047-51	9,1	Do anteny
37	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane		M12x120	8	szt.	PN-EN 15048-1	0,15	Do WM-1c/E
36	Wspornik		WM-1c/E	2	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-67	6,9	Do ZO-2/E i RM-3
35	Zwód odgromowy		ZO-2/E	1	szt.	PTPIREE LSNi 50-120:2017r. Tom IV, rys. 4-766-66	8,3	
34	Konstrukcja do łącznika		KO/□/E□*	1	szt.	Dostarcza prod. łącznika	16,0	* podać typ żerdzi
33	Objemka		OB-13	2	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 4-029-27d	2,0	Do KOG-8/M
32	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-8/M	2	szt.	PTPIREE LSN 70(50) Tom VIII, rys. 3-316-20c	6,5	
31	Żerdź wirowana	średnica wierzchołkowa Dw=263	E-13,5/25 E-15/25	1	szt.	□	□	Linia PAS 120
			E-13,5/20 E-15/20				□	Linia PAS 70
			E-13,5/15 E-15/15				□	Linia PAS 50

KONSTRUKCJE
PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	--------------------	-------

III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

obostrzenie 0°, 1°



Uwagi: 1. Łącznik poz. 4 stosować do łańcuchów ŁO/B, do środkowej fazy linii w układzie trójkątnym, (na słupach KK, ROK, RONK, w linii głównej).

2. Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

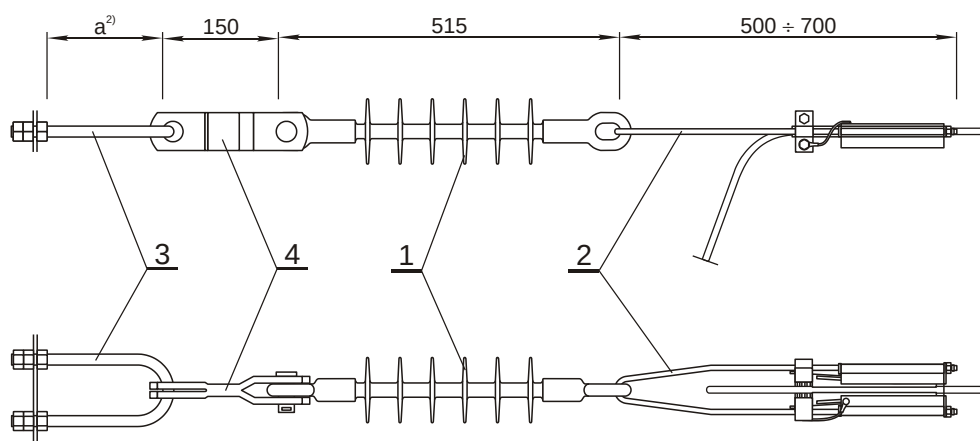
3. Łącznik nastawny poz. 5 rekomenduje się stosować w przypadku konieczności regulacji zwisu linii po wymianie słupa.

5	Łącznik nastawny skokowo	h/H 208/304	☐	1	2,8	Opcjonalnie (uwaga 3)
	Łącznik jednowidlasty ze sworzniem i zawleczką typu R4	h=150	☐	1	0,7	
4	Łącznik kabłąkowy, ze sworzniem nitowym (uwaga1)	h=70	☐	1	0,63	ŁO/B
3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy (uwaga2)	41121A	☐	1	0,9	
2	Uchwyt odciągowy śrubowy	-	☐	1	☐	
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm,	☐	☐	1	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY, AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	------------	---------------	-------

obostrzenie 0°, 1°, 2° (wg N-SEP-E-003¹⁾)
dla linii bez obostrzeń wg PN-EN-50341-2-22



Uwagi: 1. Wg N SEP-E-003 Łańcuch ŁOi spełnia wymagania obostrzenia 2° pod warunkiem zastosowania izolatora kompozytowego o wytrzymałości co najmniej o 50% wyższej niż wynika to z obciążenia mechanicznego

2. Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

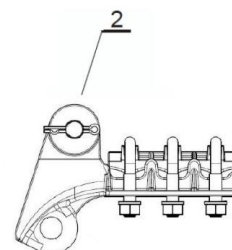
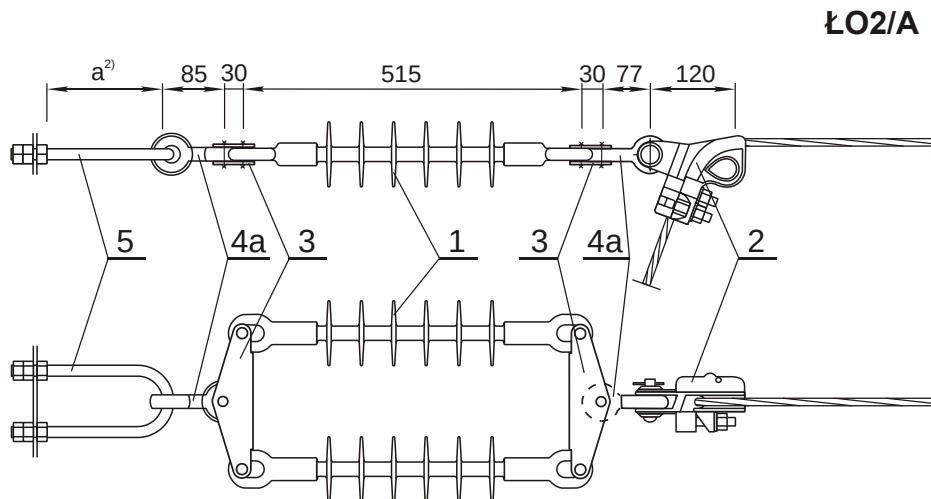
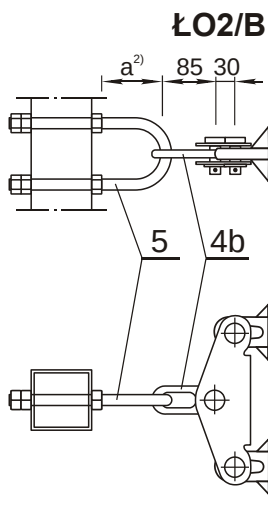
3. Łącznik nastawny poz. 4 rekomenduje się stosować w przypadku konieczności regulacji zwisu linii po wymianie słupa.

4	Łącznik nastawny skokowo	h/H 208/304	☐	1	2,8	Opcjonalnie (uwaga 3)
	Łącznik jednowidlasty ze sworzniem i zawleczką typu R4	h=150	☐	1	0,7	
3	Wieszak śrubowo – kabłąkowy (uwaga2)	41121A	☐	1	☐	
2	Uchwyt odciągowy do przewodów w osłonie 50÷120mm ²	☐	☐	1	1,0	Z osłoną uchwytu
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm, (uwaga 1)	☐	☐	1	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

PAS 50÷120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość [szt.]	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	--------------	---------------	-------

obostrzenie 2°, 3°



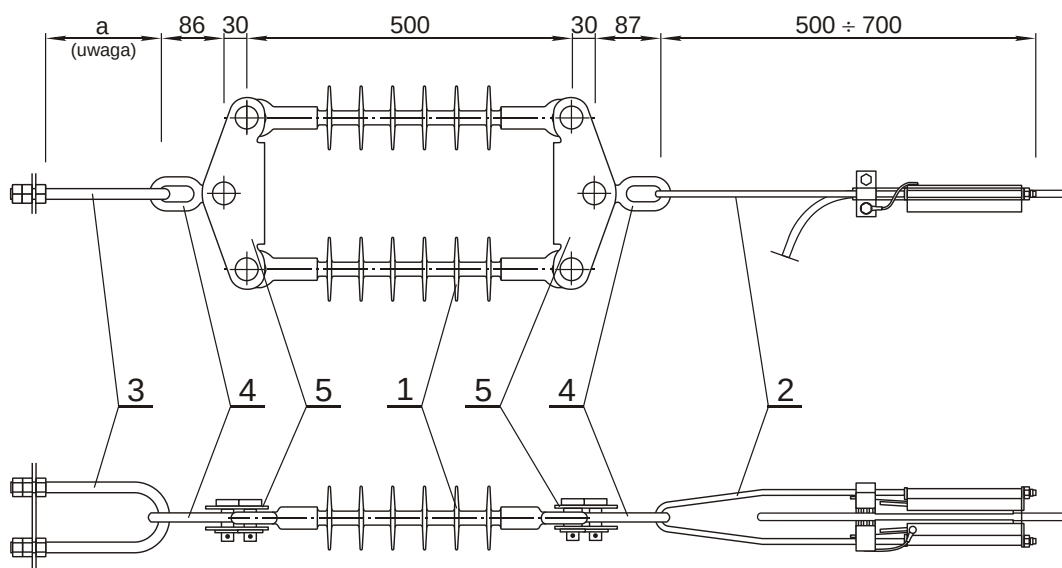
- Uwagi: 1. Łącznik poz. 4b stosować do łańcuchów ŁO2/B do środkowej fazy linii w układzie trójkątnym
 2. Wieszak poz. 5 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

5	Wieszak śrubowo - kabłąkowy (uwaga2)	41121A	☐	1	0,9	
4b	Łącznik dwuuchowy płaski (uwaga1)	3521	☐	1	0,8	ŁO2/B
4a	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532	☐	1 2	0,6	ŁO2/B ŁO2/A
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy ze sworzniami i zawleczkami typu R4	38253	☐	2	1,1	
2	Uchwyt odciągowy śrubowy	-	☐	1	☐	
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm	☐	☐	2	☐	Zgodny ze standardem Enea Operator

AFL-6 35(50), AFL-6 70(50), UKŁAD TRÓJKĄTNY, AFL-6 70(50), UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	--------------------------------------	------------	---------------	-------

obostrzenie 3° (wg N-SEP-E-003)
poziom obostrzenia I, II, III wg PN-EN-50341-2-22

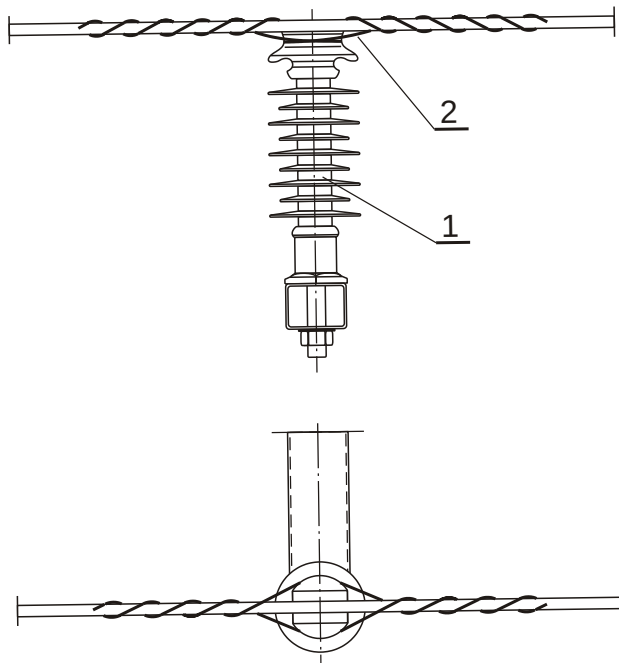


Uwaga: Wieszak poz. 3 mocować zgodnie z rysunkiem powyżej zachowując maksymalny odstęp „a” do podwieszenia odpiętych mostków.

5	Łącznik orczykowy dwurzędowy ze sworzniami i zawleczkami typu R4	38253	□	2	1,1	
4	Łącznik dwuuchowy płaski	3521	□	2	0,8	
3	Wieszak śrubowo – kabłąkowy	41121A	□	1	0,7	
2	Uchwyt odciągowy do przewodów w osłonie 50-120mm ²	□	□	1	1,0	Z osłoną uchwytu
1	Izolator liniowy kompozytowy uchowy o długości montażowej 515mm	□	□	2	□	Zgodny ze standardem Enea Operator

PAS 50-120, UKŁAD PŁASKI

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------------------	------------	---------------	-------

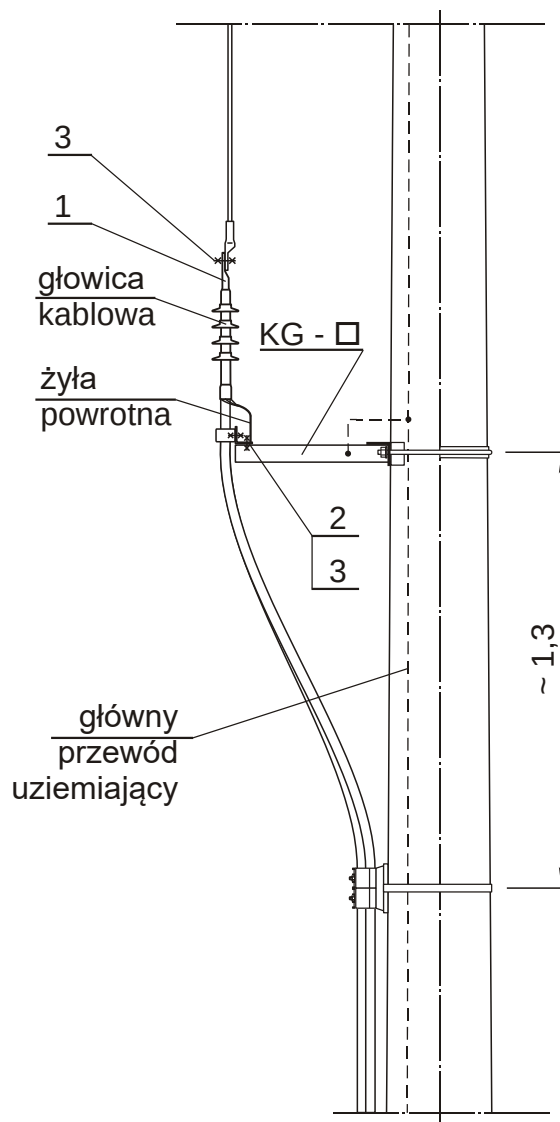


* Ilość w zależności od producenta

3	Osłona przed ptakami	☐	☐	1	☐	Do ZPM/1
2	Uchwyt opłotowy skrętny do przewodów w osłonie	☐	☐	1(2)*	☐	Do ZPM/2
	Uchwyt opłotowy przełotowy do przewodów AFL-6	☐	☐	1	☐	Do ZPM/1
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy		☐	1	☐	Zgodny ze standardem ENEA Operator

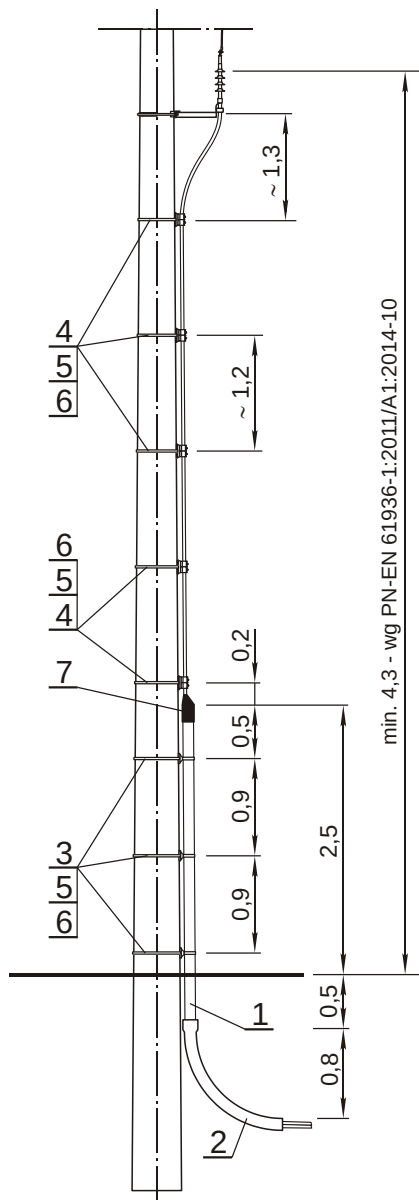
PAS 50-120 - ZPM/2
AFL-6 35(50), AFL-6 70(50) - ZPM/1

Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	------------------------	-------------	----------------	-------



Uwaga: Końcówki poz. 1 i 2 należy zamawiać jeżeli nie są ujęte w zestawie głowic.

3	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M12x35	PN-EN 15048-1	szt.	6	0,07	Do poz. 1 i 2	
2	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie do M12		□	□	szt.	3	□	Do żyły powrotnej	
1	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie	do M12	□	□	szt.	3	□	Do żyły roboczej miedzianej	wg standardu ENEA Operator
	Końcówka kablowa aluminiowa			□			□	Do żyły roboczej aluminiowej	
Lp.	Wyszczególnienie			Producent, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



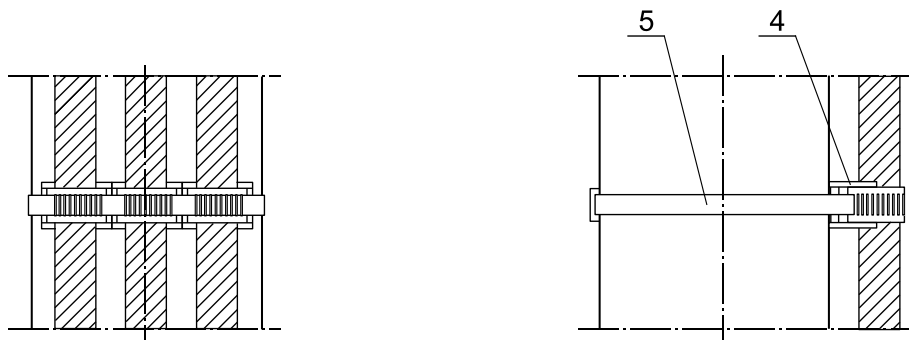
Uwagi: 1. Kabel układać na słupie zgodnie z normą N SEP-E-004.

2. Stosowanie kolana poz. 2 dotyczy przypadku gdy posadowienie słupa wymaga fundamentu z betonu zbrojonego w wykonaniu terenowym na stanowisku słupa (tzw. fundamenty studniowe, palowe).

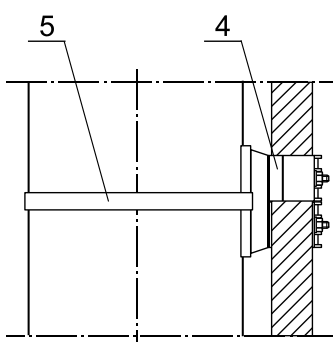
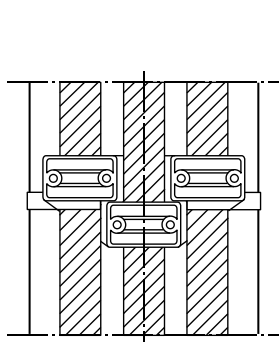
7	Trójpalczatka uszczelniająca	☐	☐	szt.	1	-	Do poz. 1
6	Klamerka	☐	☐	szt.	☐	0,015	Do poz. 5, 1szt./1zwój taśmy
5	Taśma stalowa 20x0,4	☐		m	☐	0,07	Do mocowania poz. 1, 3 i 4
4	Uchwyt dystansowy do kabla	☐	☐	szt.	☐	0,03	Sposób mocowania str. 67
3	Ramka do mocowania rury	RK ☐	☐	szt.	3	☐	
2	Kolano ochronne HDPE 90° R=800 mm	Ø 160	☐	szt.	☐	☐	Do poz.1(uwaga 2)
1	Ostona rurowa HDPE dł. 3,0 m do kabla	Ø 160	☐	szt.	1	☐	Øzew. x Øwew. 160x130 mm
Lp.	Wyszczególnienie	Producent		Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

SZCZEGÓŁY MOCOWANIA

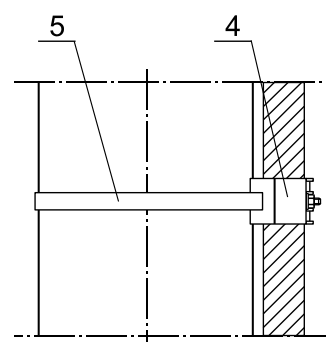
Trzy uchwyty pojedyncze



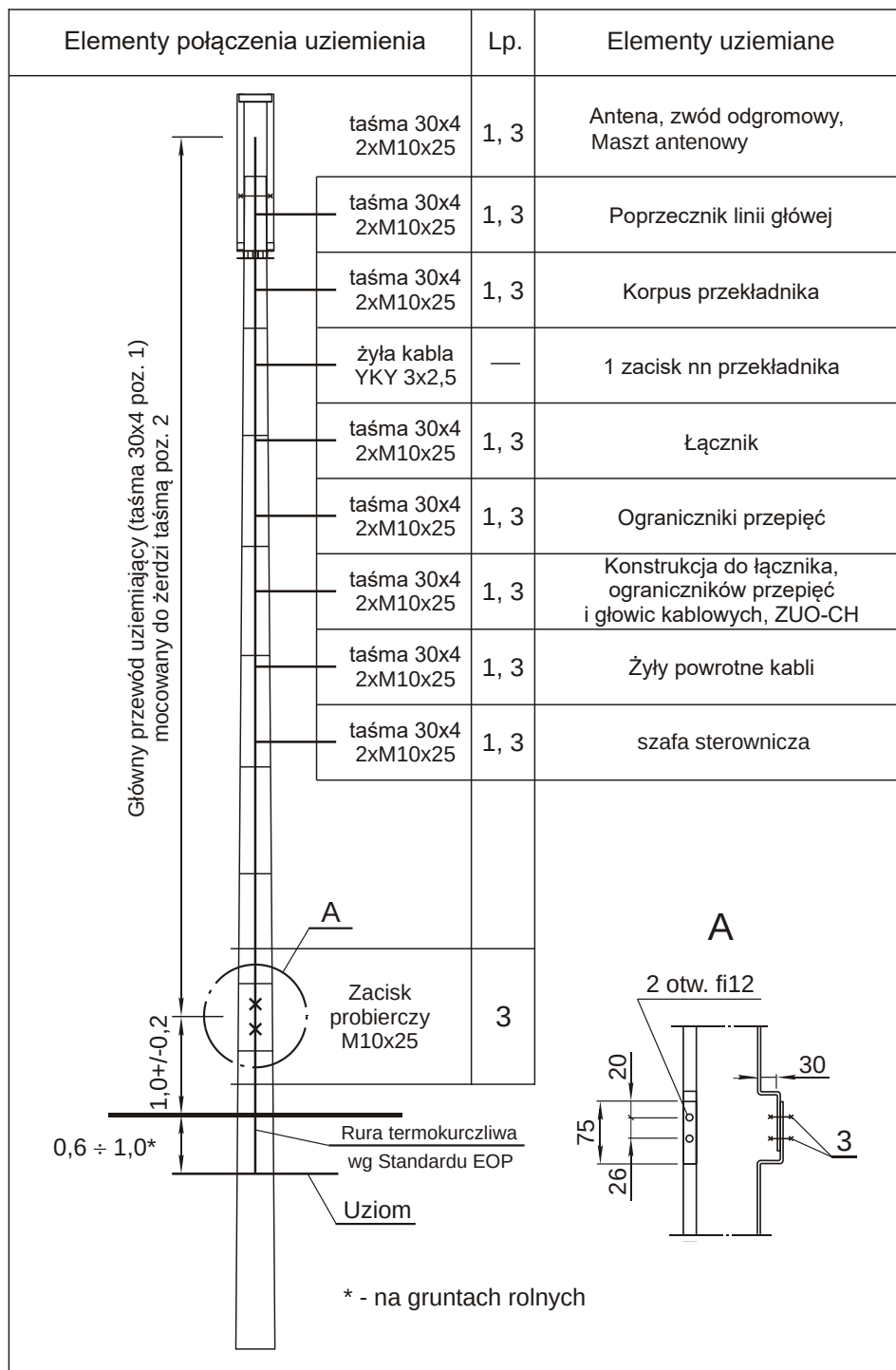
Uchwyt potrójny



Uchwyt pojedynczy

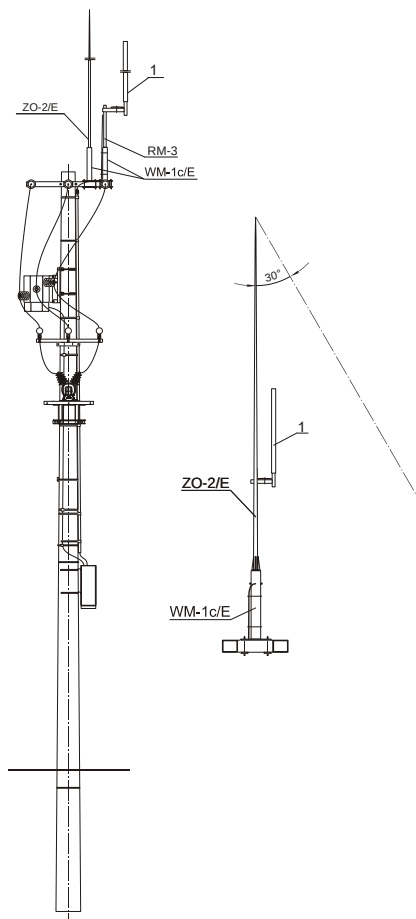


Zestawienie materiałów - str. 66



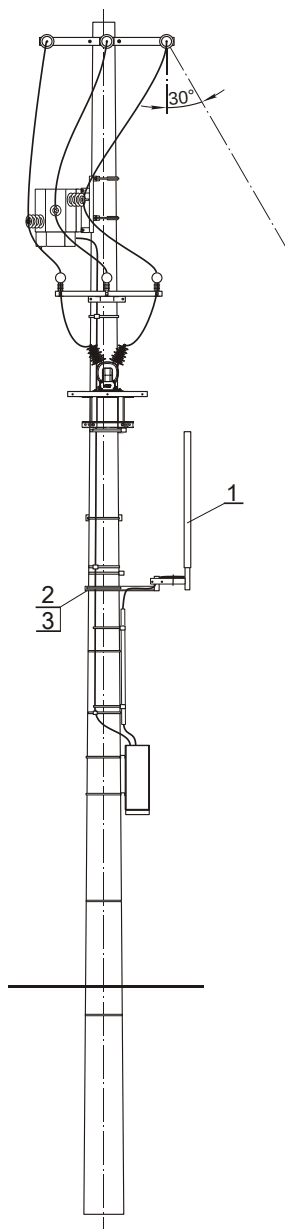
Uwaga: Taśmę łączącą elementy uziemiane z głównym przewodem uziemiającym można zastąpić przewodem linkowym zgodnie ze standardem ENEA Operator.

3	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą – ocynkowana	M10x25	–	szt.	□	0,04	2 szt. na połączenie
2	Taśma stalowa 20x0,4, długości 1,6 m z klamerką	□	□	kpl.	9	0,18	Do mocowania głównego przewodu uziemiającego
1	Taśma stalowa - ocynkowana	30x4	–	m	□	0,942	Ilość w zależności od wysokości i rodzaju słupa
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



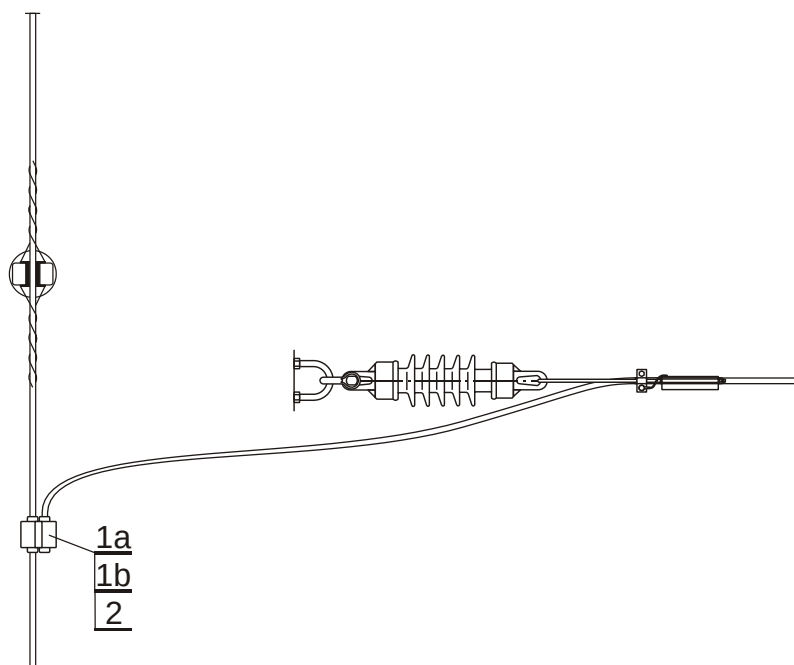
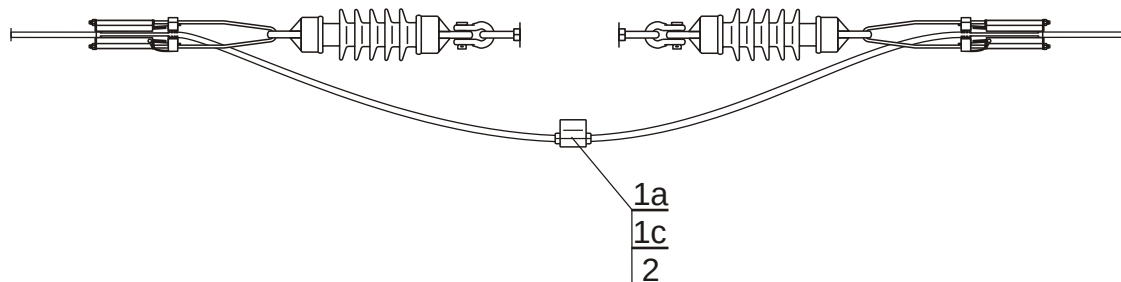
- Uwagi:
1. Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego (30°). Anteny nie należy montować na zwodzie odgromowym.
 2. Dobór typu anteny (kierunkowa, dookólna) oraz wymagany zysk energetyczny, rozmiar anteny i azymut (dla anteny kierunkowej) uzależniony jest od lokalizacji słupa SN w stosunku do lokalizacji stacji bazowych i warunków propagacyjnych systemu radiowego TETRA. Podstawowym typem anteny do stosowania jest antena dookólna o zysku 3dBd i długości 1,7m. Dopuszcza się zastosowanie anteny dookólnej o zysku 0dBd i długości 0,7m, o ile taka możliwość zostanie potwierdzona w wyniku pomiaru rzeczywistych warunków propagacyjnych w miejscu planowanego zainstalowania. Anteny kierunkowe mogą być stosowane wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o./Departament Teleinformatyki.
 3. Wysokość i miejsce montażu anteny zgodna z kartą niniejszego albumu.
 4. Konieczne jest poprawne połączenie galwaniczne metalowych elementów anteny z uziemionym elementem słupa w celu zapewnienia małej impedancji wyrównawczej.
 5. Zalecane jest prowadzenie przewodu antenowego najkrótszą drogą do szafki sterowniczej możliwie blisko konstrukcji słupa.
 6. Wymagane jest prowadzenie przewodu antenowego z zachowaniem minimalnego promienia gięcia zgodnie z danymi katalogowymi producenta.
 7. Rurę ochronną karbowaną wzmocnioną, w której umieszczony jest przewód antenowy należy mocować za pomocą metalowych obejm/opasek do konstrukcji słupa.
 8. Wszelkie złącza w torze antenowym pokryć należy co najmniej koszulkami termokurczliwymi z klejem.
 9. W szafce sterowniczej zastosować należy ochronnik przewodu antenowego z jego prawidłowym połączeniem z uziemionym elementem szafki lub połączyć go linką z zaciskiem uziemienia (najlepiej przy modemie TETRA) w celu zapewnienia małej impedancji wyrównawczej.
 10. W sposób odpowiedni dobrać typy złączy do istniejących złączy w modemie radiowym i ochronniku przewodu antenowego.
 11. Modem radiowy montować w szafce sterowniczej.
 12. Konieczne jest galwaniczne połączenia metalowej obudowy modemu radiowego (lub zacisku uziomowego) z uziemioną obudową szafki sterowniczej.
 13. Numer/częstotliwość kanału radiowego uzależniona jest od lokalizacji słupa SN w stosunku do lokalizacji stacji bazowych i warunków propagacyjnych systemu radiowego TETRA.
- Szczegółowe wytyczne montażu urządzeń radiowych każdorazowo powinny zostać wskazane w dokumentacji projektowej/wykonawczej a wyniki pomiarów toru antenowego w całym paśmie przydzielonych częstotliwości zawarte w dokumentacji powykonawczej.

1	antena dookólna	☐			☐		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



Uwagi: 1. Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego lub przewodów SN (30°),
pozostałe uwagi wg str. 69

3	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,2 m z klamerką	☐	1	kpl.	☐	0,17	Do KA-6a/E
2	Konstrukcja do anteny	KA-6a/E	1	szt.	PTP i REE LSNi 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-68	2,9	
1	Antena dookólna	☐	1	szt.	☐	☐	
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent, nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi



Uwagi: 1. Zestawienie obejmuje komplet materiałów do połączenia linii trójfazowej.
2. Przykłady wykonania mostków przy zastosowaniu zacisków rozłączalnych wg str.73

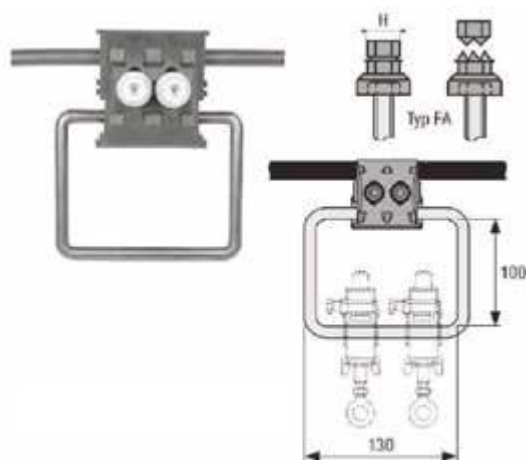
2	Pokrywa izolacyjna	☐	☐	3	0,05	Do poz. 1a i 1b
1c	Zacisk odgałęźny śrubowy	☐	☐	6	☐	Do przewodów gołych, 2 szt. na połączenie
1b	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację	☐	☐	3	☐	Do połączenia przewodu w osłonie z przewodem gołym
1a	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację	☐	☐		☐	Do przewodów w osłonie

Zaciski do montażu na stałe

Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor str. albumu	Ilość, szt.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	----------------------------	----------------	-----------------------	-------

1. Zacisk kabłąkowy

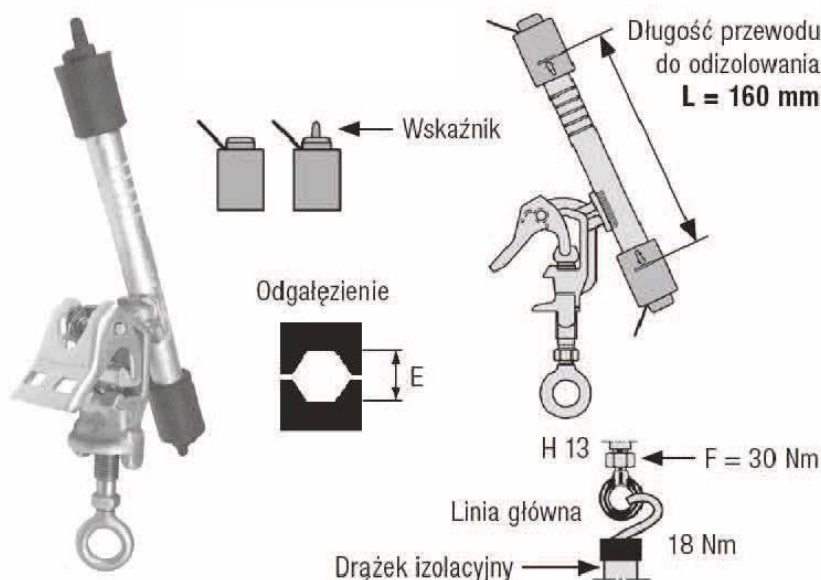
Zaciski przebijające izolację z kabłąkiem, służą do wykonania odgałęzień i mostków. Do przewodów Al lub Cu w osłonie, zakres grubości osłony przewodu 1,5-3mm



2. zaciski do wykonania odgałęzień i mostków.

Zaciski służą do wykonania odgałęzień i mostków od linii gołej lub od zacisku kabłąkowego zmontowanego na przewodzie w osłonie, jak wyżej. Prace mogą być wykonywane pod napięciem przy użyciu drążka izolacyjnego.

Linia główna: Cu lub Al goła, odgałęzienie: Al w osłonie, zakres grubości osłony przewodu 1,5-3mm.

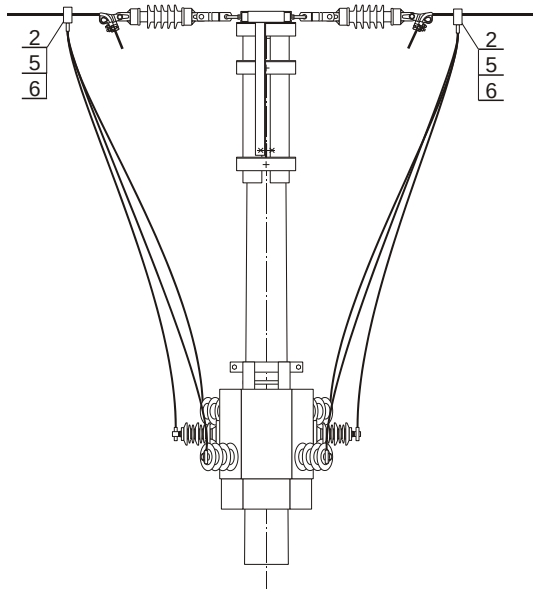


Przykłady zastosowania zacisków rozłączalnych na przewodach linii – str. 73

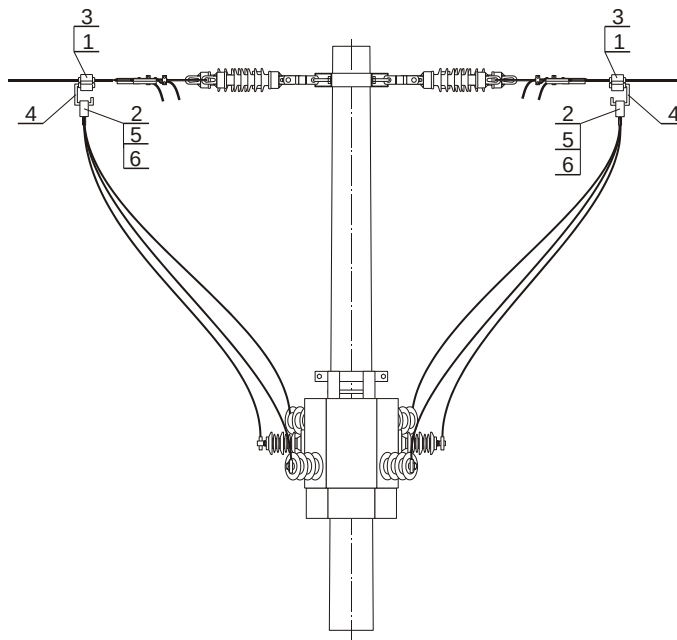
*Ilość dla 3 przewodów

2	Zacisk odgałęźny do montażu i demontażu przy użyciu drążka izolacyjnego	☐	☐	szt.	3*	☐	LG-Al 17÷75 mm ² LO-35 mm ²
		☐					LG-Al 17÷75 mm ² LO-50 mm ²
		☐					LG-Al 17÷75 mm ² LO-70 mm ²
1	Zacisk kabłąkowy	☐					LG PAS 50÷120 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor, nr normy		Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

LINIA Z PRZEWODAMI GOŁYMI



LINIA Z PRZEWODAMI W OSŁONIE



Uwagi:

- 1* Zestawienie obejmuje ilość dla 3 faz.
2. W zależności od typu, przewód odgałęźny w zacisku poz. 5, 6 wyprowadzony jest w dół lub w bok, równoległe do linii.
3. Powyższe rozwiązania można stosować wyłącznie w przęsłach linii bez obostrzeń lub podlegających obostrzeniu 1° i 2°, przy 1° i 2° nie zalecane przez PN-E-05100-1:1998 i PN-EN-50341-2-22.

6	Zacisk rozłączalny (uwaga 2)	☐	☐	szt.	3*	0,45	LG-AI 16÷150 mm ² LO-AI 25÷150 mm ²
5	Zacisk rozłączalny (uwaga 2)	☐					
4	Kabłąk	☐	☐	szt.	3*	0,1	Stosować łącznie z poz. 3
3	Zacisk jednostronnie przebijający izolację	☐		szt.	3*	0,27	PAS 50÷120 mm ²
2	Zacisk odgałęźny rozłączalny	☐	str.72	szt.	3*	☐	LG-AI 17÷75 mm ² LO-35 mm ²
		☐					LG-AI 17÷75 mm ² LO-50 mm ²
		☐					LG-AI 17÷75 mm ² LO-70 mm ²
1	Zacisk kabłąkowy	☐					LG-PAS 50÷120 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

c.d. str. 75

Masa fundamentu, kg				1030	1290	1550	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skręcane do	SP11, 22, 33	rys. 4-079-65a	80	-			-			1 kpl.		
		SP1, 2, 3		40	-			1 kpl.			-		
5	Połączenie skręcane do	SFP1□		153	1 kpl.			-			-		
4	Płyta ustojowa		U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu		PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn., kg	Ilość, szt.								
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33
					Typ fundamentu								
MATERIAŁY FUNDAMENTU													

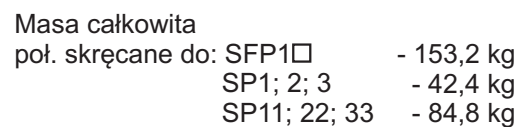
Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu m x m	Objętość wykopu V_w , m ³						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w , m						
		2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1	3,1/3,2	3,2/3,3	3,3/3,4
SFP111	1,3 x 1,0	8,41	8,93	9,47	10,03	10,61	11,21	11,83
SFP122	1,7 x 1,0	10,14	10,75	11,37	12,02	12,69	13,37	14,08
SFP133	2,1 x 1,0	11,87	12,55	13,26	14,00	14,75	15,53	16,33
SFP111 + SP1	1,3 x 1,2	9,46	10,03	10,62	11,23	11,86	12,51	13,18
SFP111 + SP2	1,3 x 1,4	10,50	11,12	11,76	12,42	13,10	13,80	14,53
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	11,54	12,21	12,90	13,61	14,34	15,09	15,87
SFP122 + SP1	1,7 x 1,2	11,42	12,08	12,77	13,47	14,20	14,95	15,72
SFP122 + SP2	1,7 x 1,4	16,69	13,41	14,16	14,92	15,71	16,52	17,35
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	13,96	14,74	15,54	16,36	17,21	18,08	18,97
SFP133 + SP1	2,1 x 1,2	13,37	14,13	14,91	15,71	16,53	17,38	18,25
SFP133 + SP2	2,1 x 1,4	14,88	15,70	16,54	17,41	18,30	19,22	20,16
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	16,37	17,26	18,17	19,11	20,07	21,05	22,06
SFP111 + SP11	1,4 x 1,4	11,05	11,69	12,36	13,05	13,75	14,48	15,23
SFP122 + SP11	1,8 x 1,4	13,24	13,99	14,75	15,54	16,36	17,19	18,05
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	15,23	16,06	16,92	17,80	18,71	19,64	20,59
SFP133 + SP11	2,2 x 1,4	15,42	16,27	17,14	18,03	18,95	19,89	20,86
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	17,75	18,70	19,67	20,67	21,69	22,74	23,82
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	20,85	21,93	23,04	24,18	25,34	26,53	27,75

Uwagi:

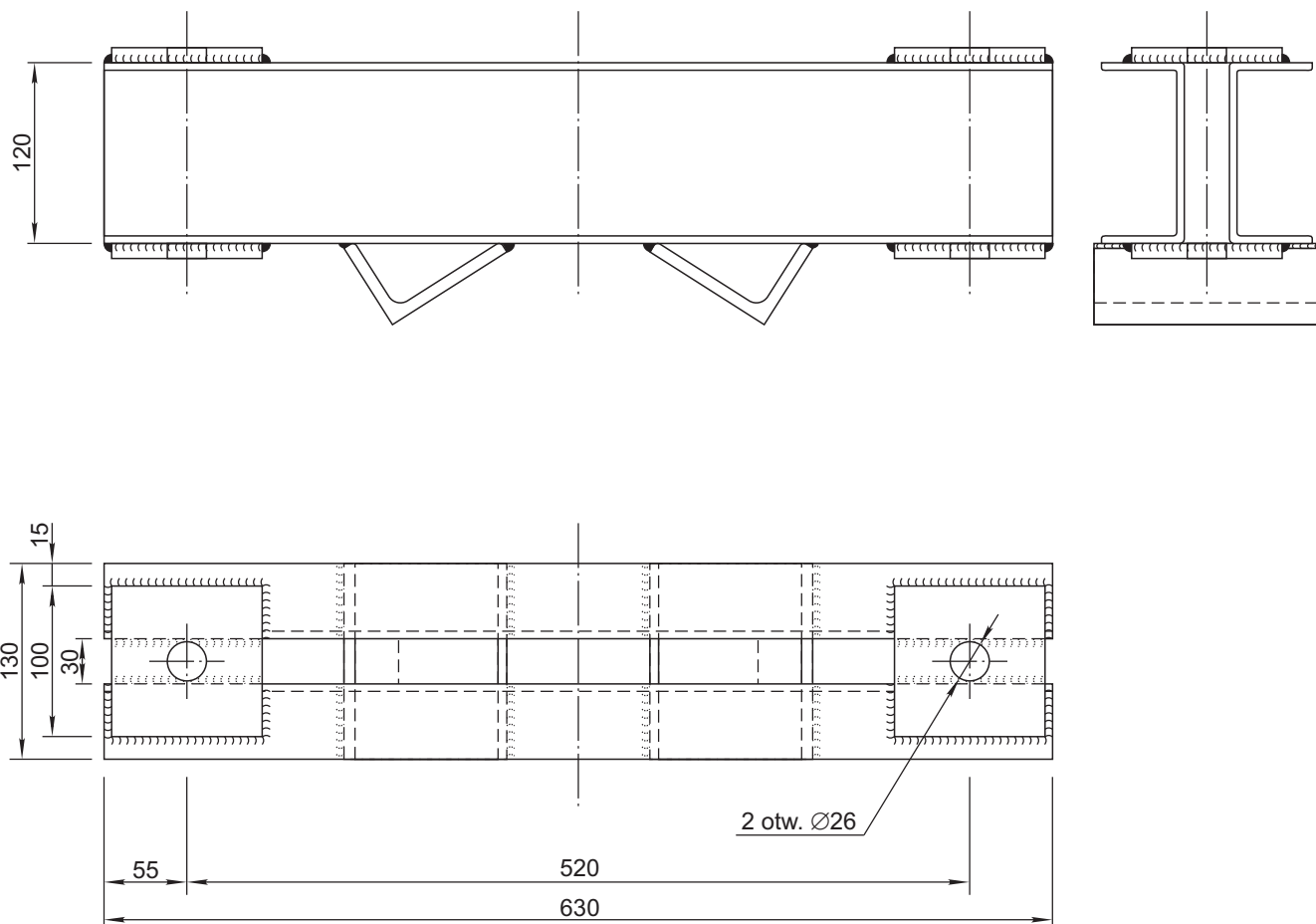
1. Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{min} = 2,7$ m
2. Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,9 V_w$, m³
3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

- Uwagi: 1. Materiały szafy - aluminium malowane proszkowo.
2. W zakresie podanych wymiarów zewnętrznych (szerokość, głębokość) należy dążyć do zachowania jednakowych wymiarów w przypadku zastosowania szafy pomiarowej SP i szafy sterowniczej łącznika na jednym słupie.
3. W celu odłączenia wyposażenia szafy od napięcia nn, należy stosować dedykowane złącza przewodów zasilających nn wewnątrz szafy.

IV. KONSTRUKCJE



5	Element fundamentu	ESP - 7	4	21,2	84,8	4-249-13	Poř. SP11; 22; 33
			2		42,4		skr. SP1; 2; 3
4	Cięgno	CSP	8	3,4	27,2	4-249-14a	Pořczenie skręćane do SFP 1□
3	Element fundamentu	ESP - 4	4	6,3	25,2	4-249-10a	
2		ESP - 2	4	8,7	34,8	4-249-8a	
1		ESP - 1	4	16,5	66,0	4-249-7b	
Lp.	Wyszczegółlnienie		Ilořć [szt.]	Jedn.	Całk.	Nr rysunku, uwagi	
				Masa [kg]			
POŁĄCZENIE SKRĘĆANE DO SFP - 1□ i SP						Nr rys. 4-079-65a	

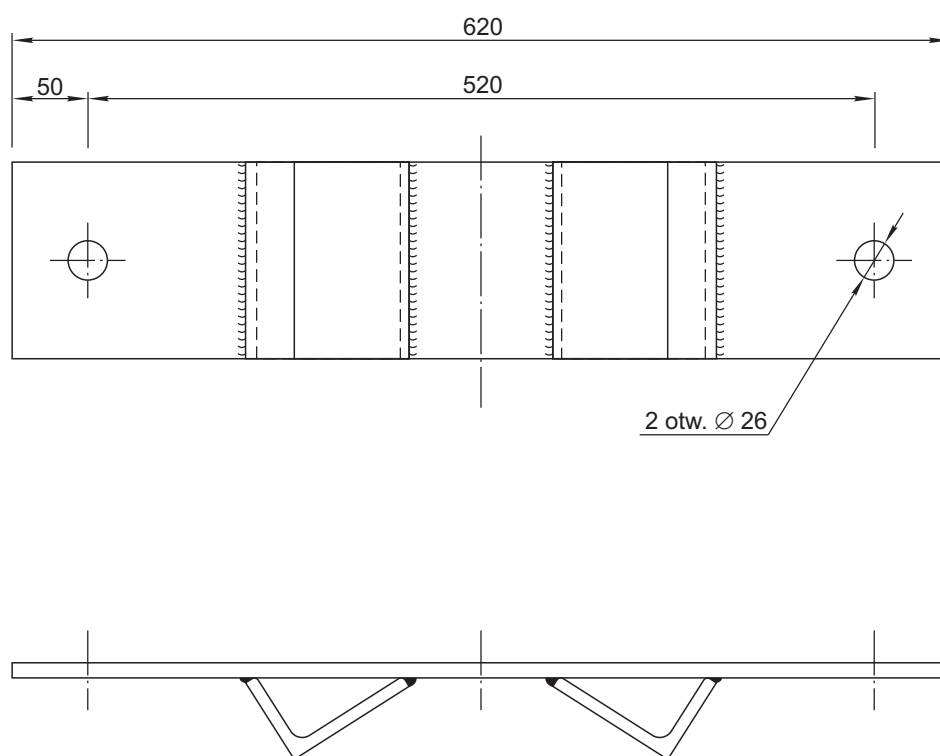


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 16,5 kg

ELEMENT ESP - 1

Nr rys. 4-249-7b

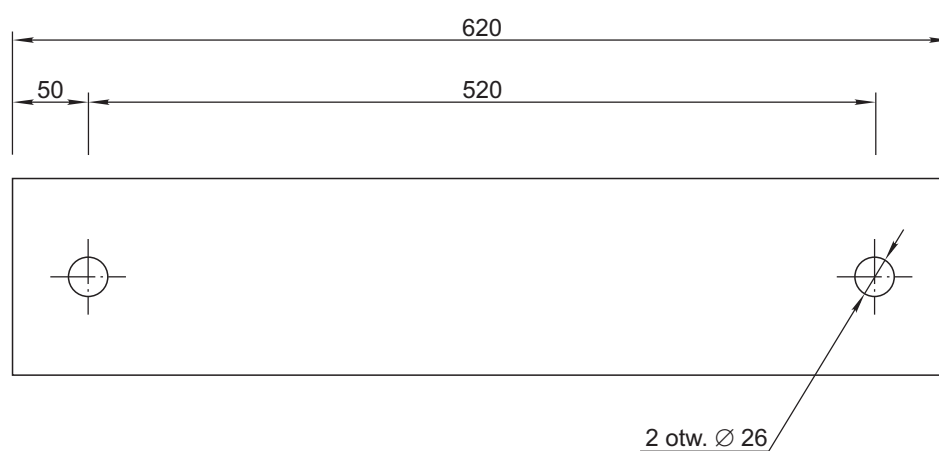


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 8,7 kg

ELEMENT ESP - 2

Nr rys. 4-249-8a

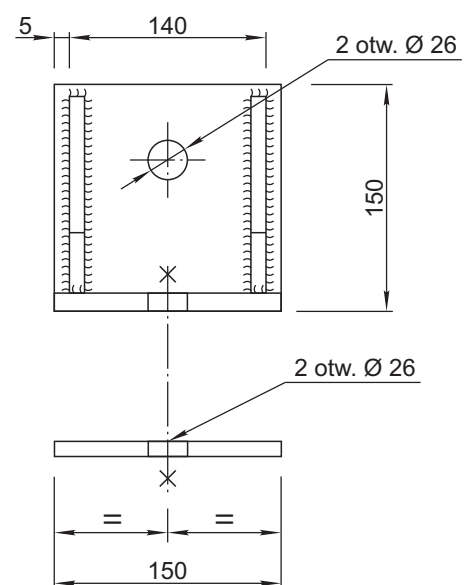
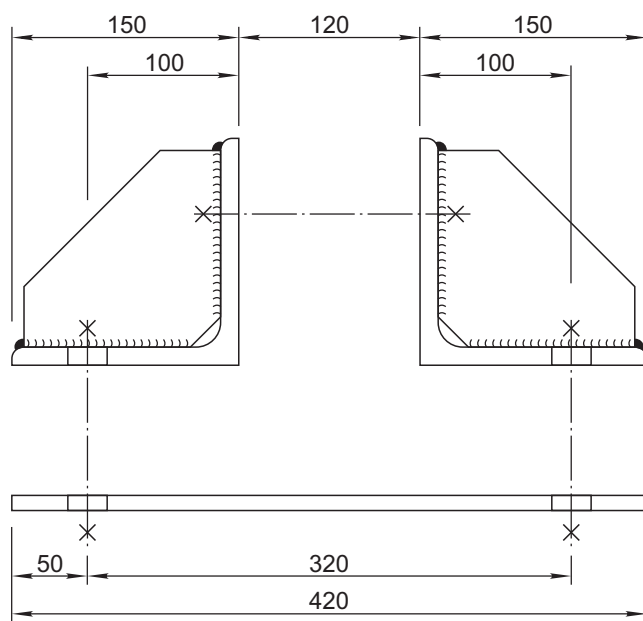


Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 6,3 kg

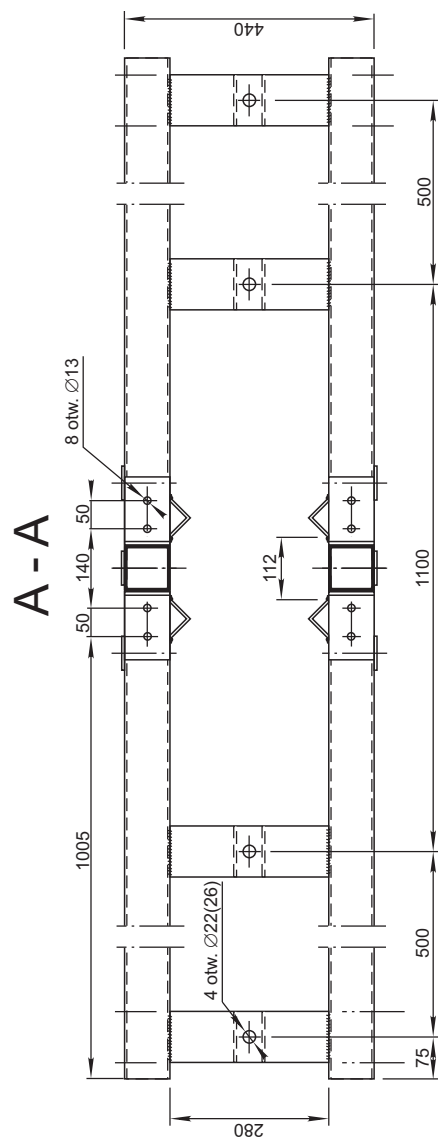
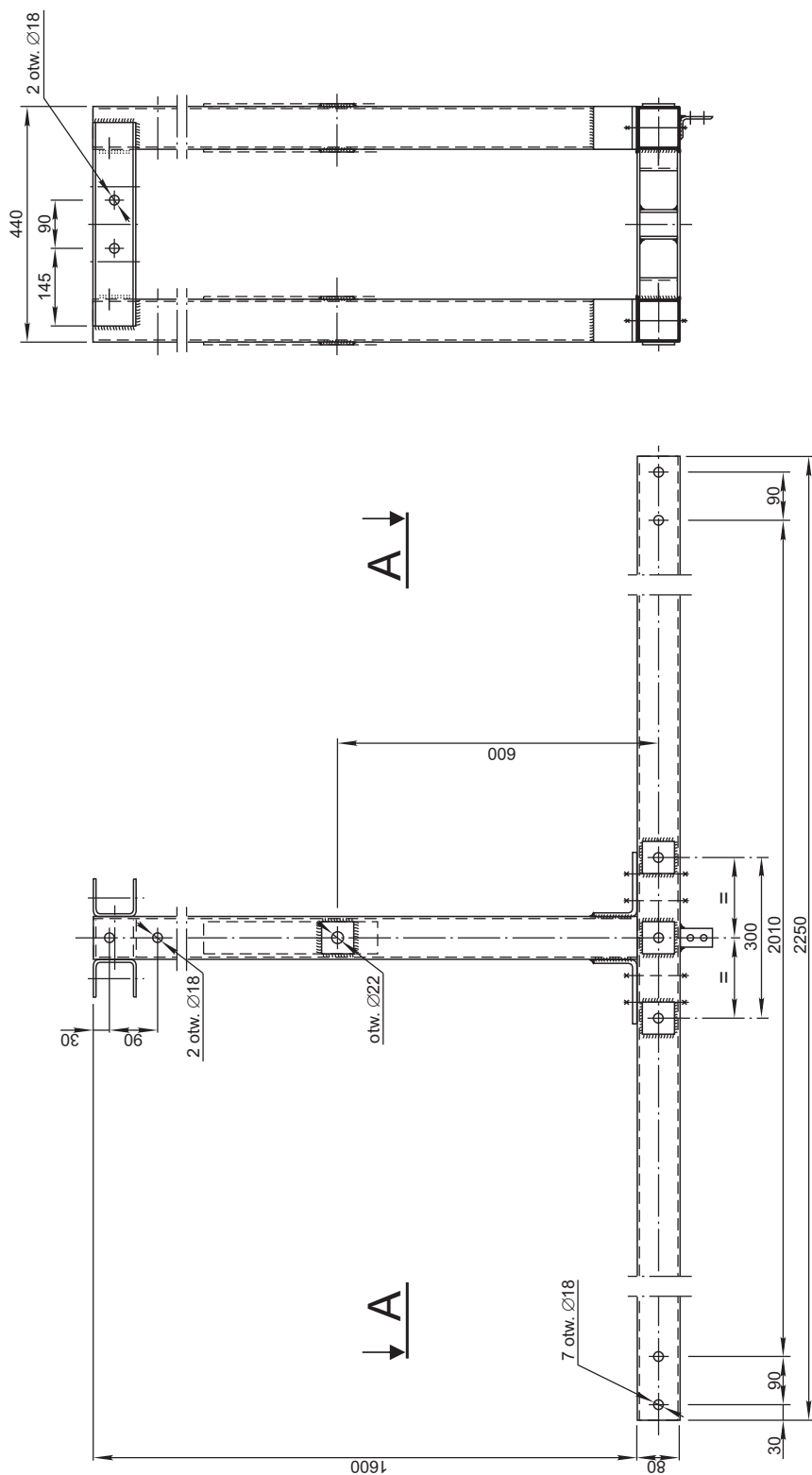
ELEMENT ESP - 4

Nr rys. 4-249-10a



Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 21,2 kg



Uwagi:

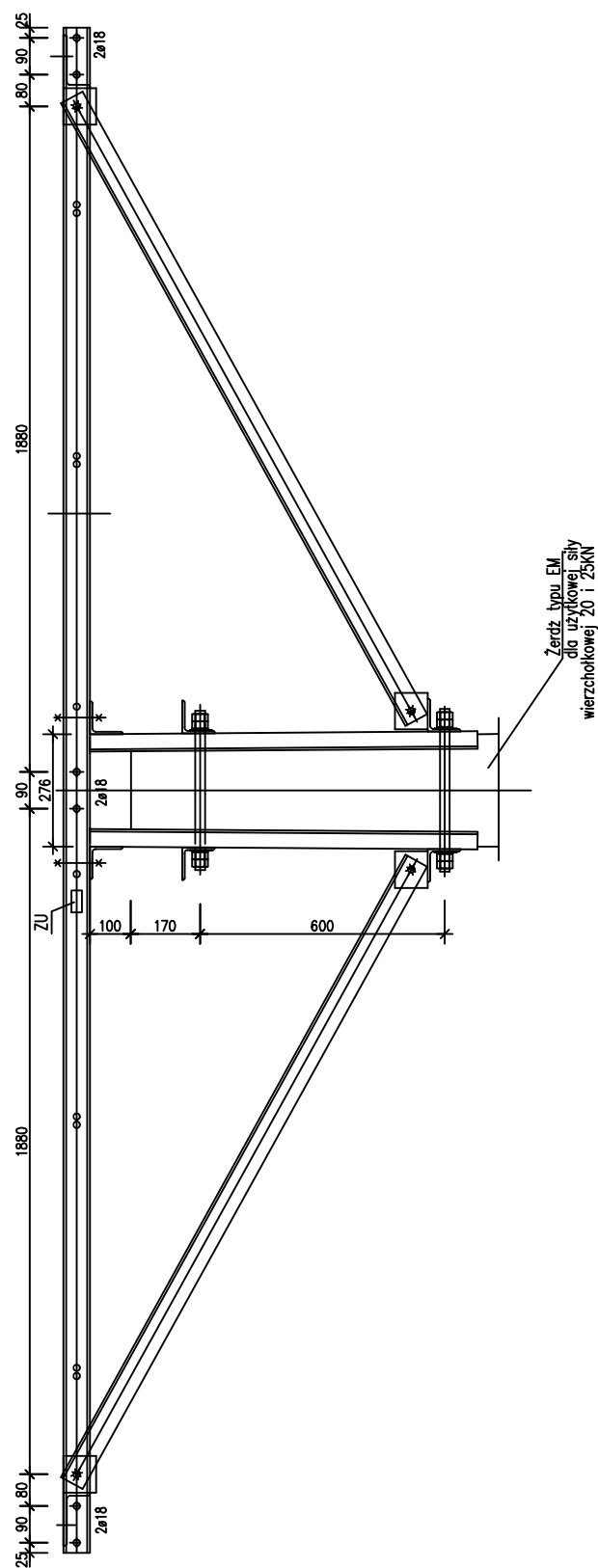
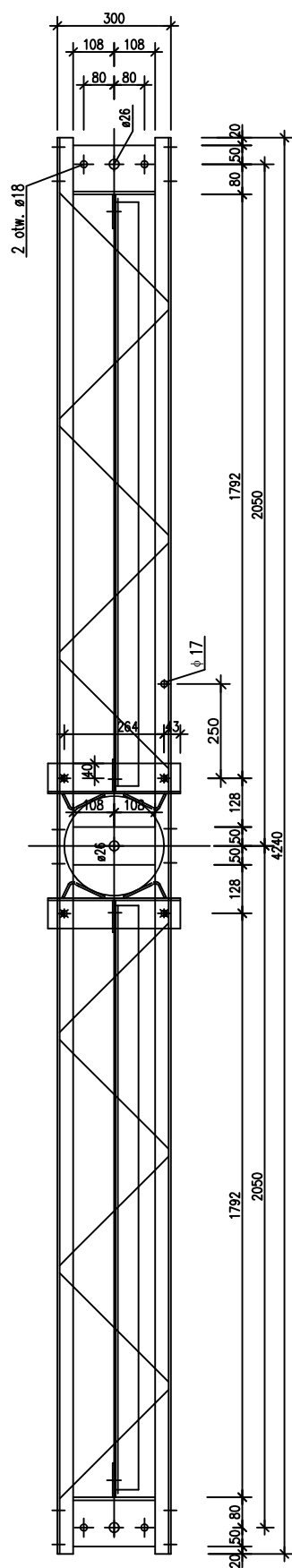
1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie
2. Wymiary w nawiasach () dotyczą izolatora z trzonem M24

Masa całkowita: 95,7 kg

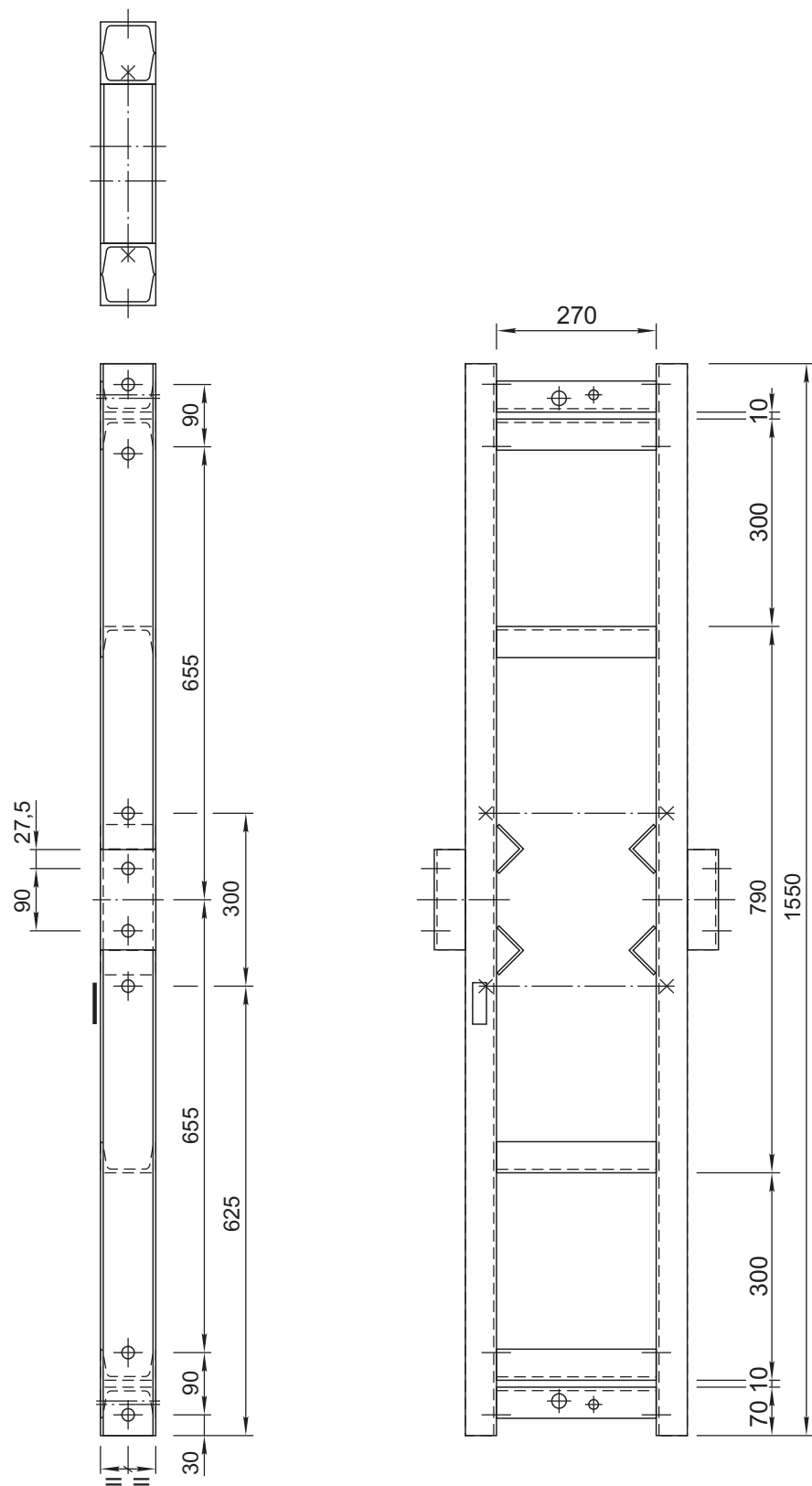
POPRZECZNIK ODPOROWY PO - 33a

Nr rys. 3-385-10a

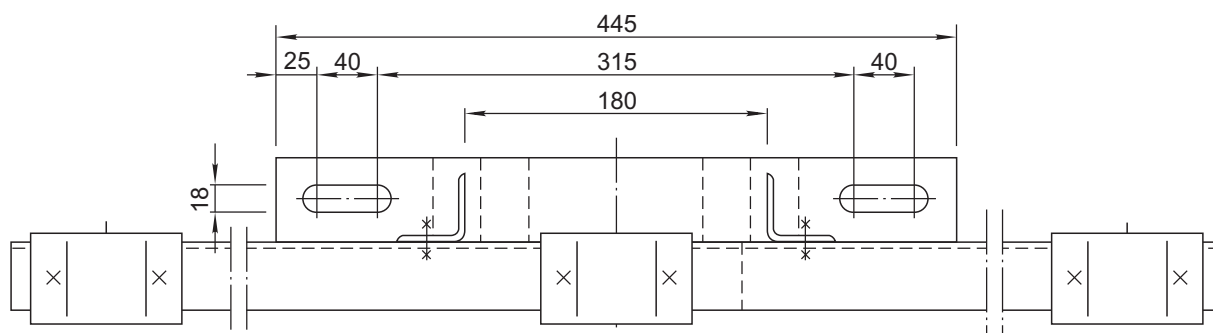
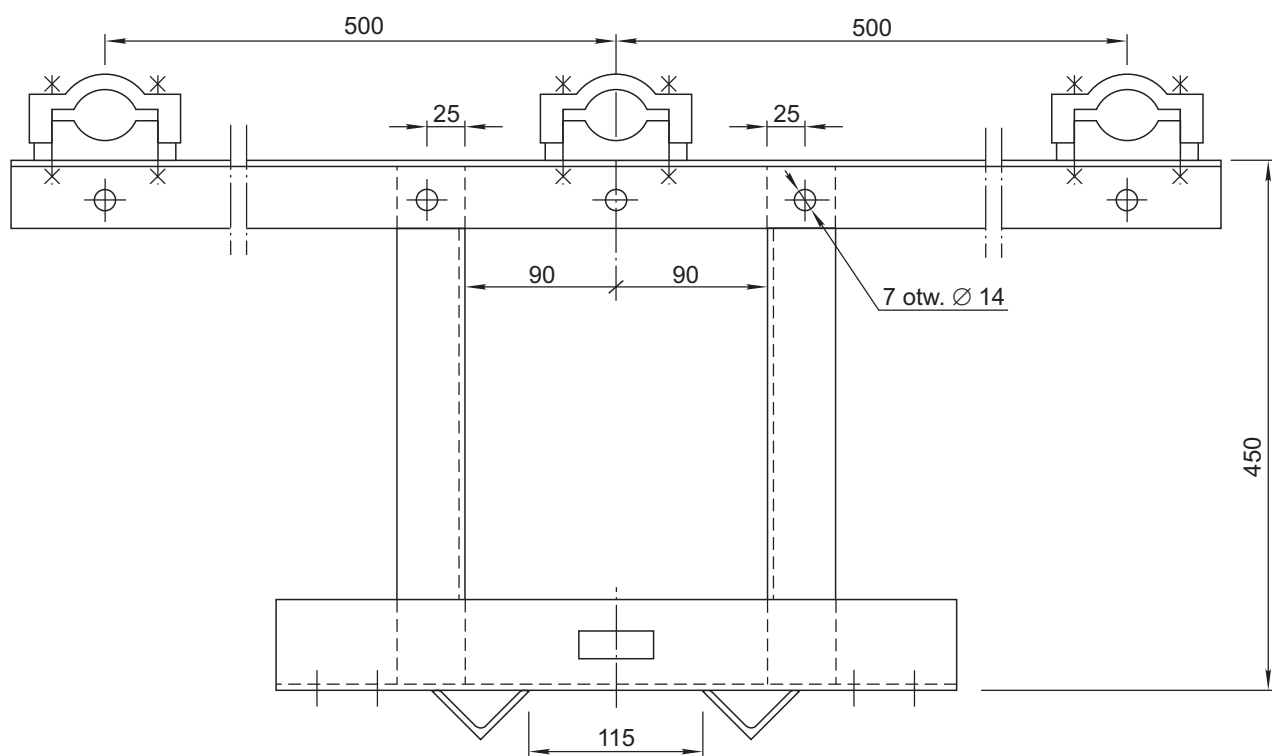
RZUT Z GÓRY



Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

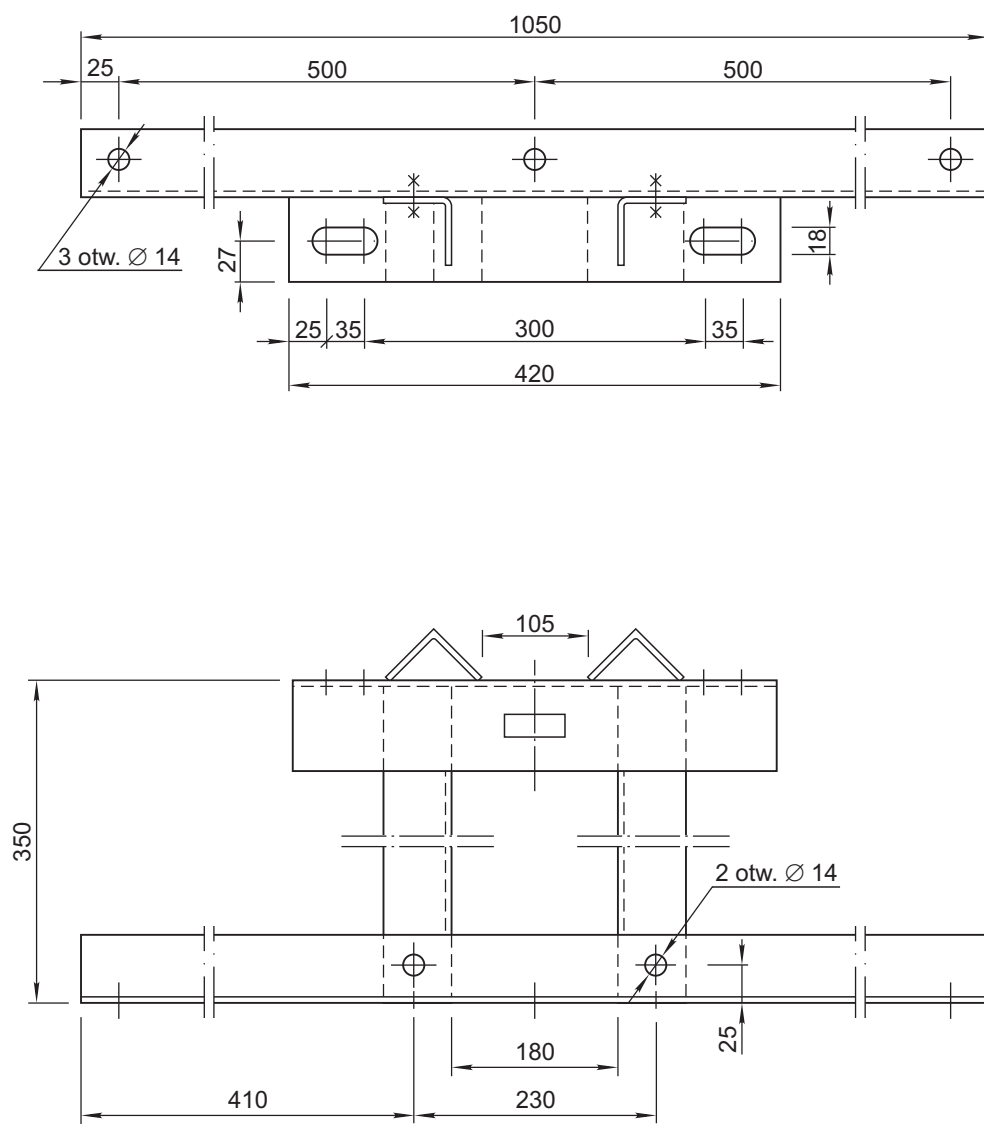


Masa całkowita: 45,9 kg



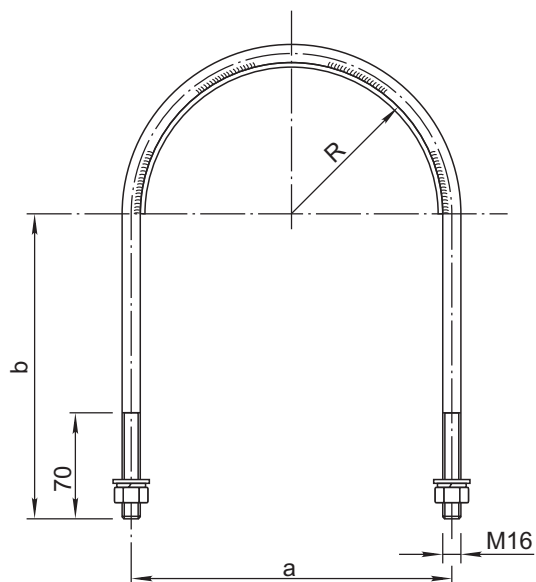
Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

Masa całkowita: 8,1 kg



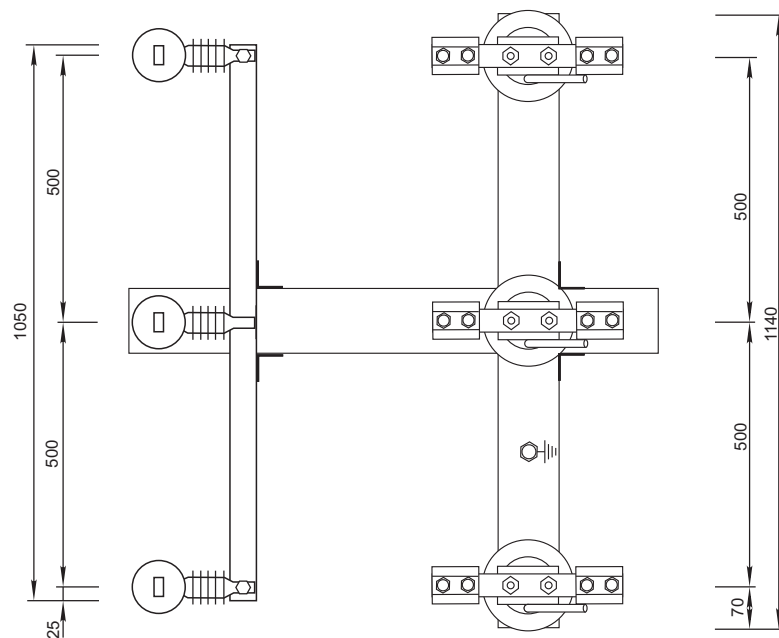
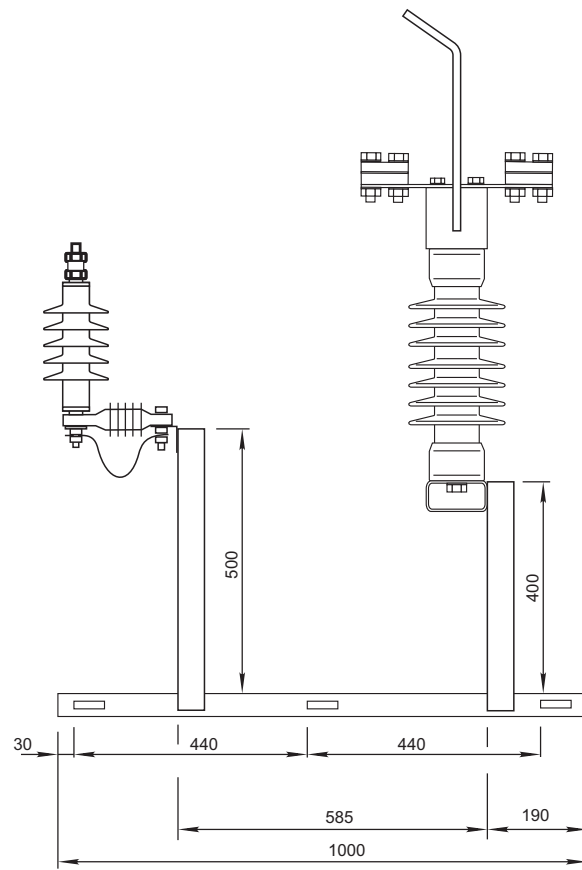
Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

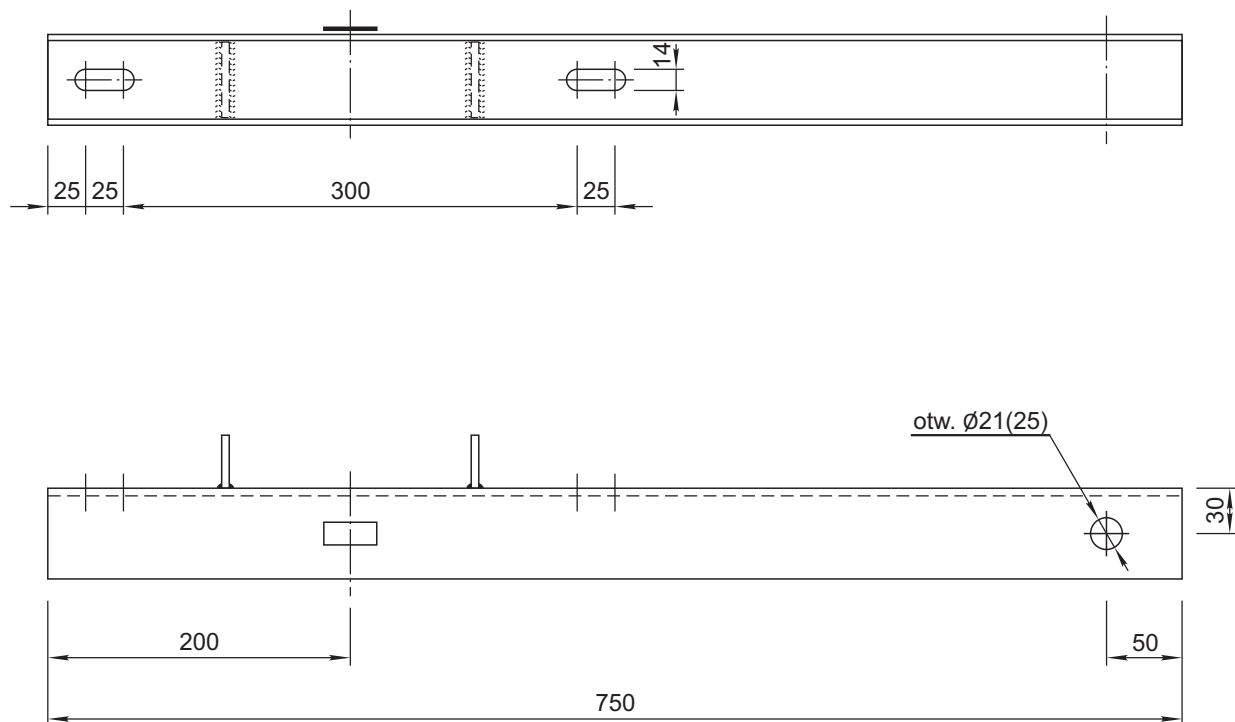
Masa całkowita: 6,5 kg



Typ objemki	Wymiar [mm]		Masa objemki [kg]
	a	b	
OB-8	315	175	1,8
OB-10	370	200	2,0
OB-11	390	210	2,1
OB-13	345	195	2,0

Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie

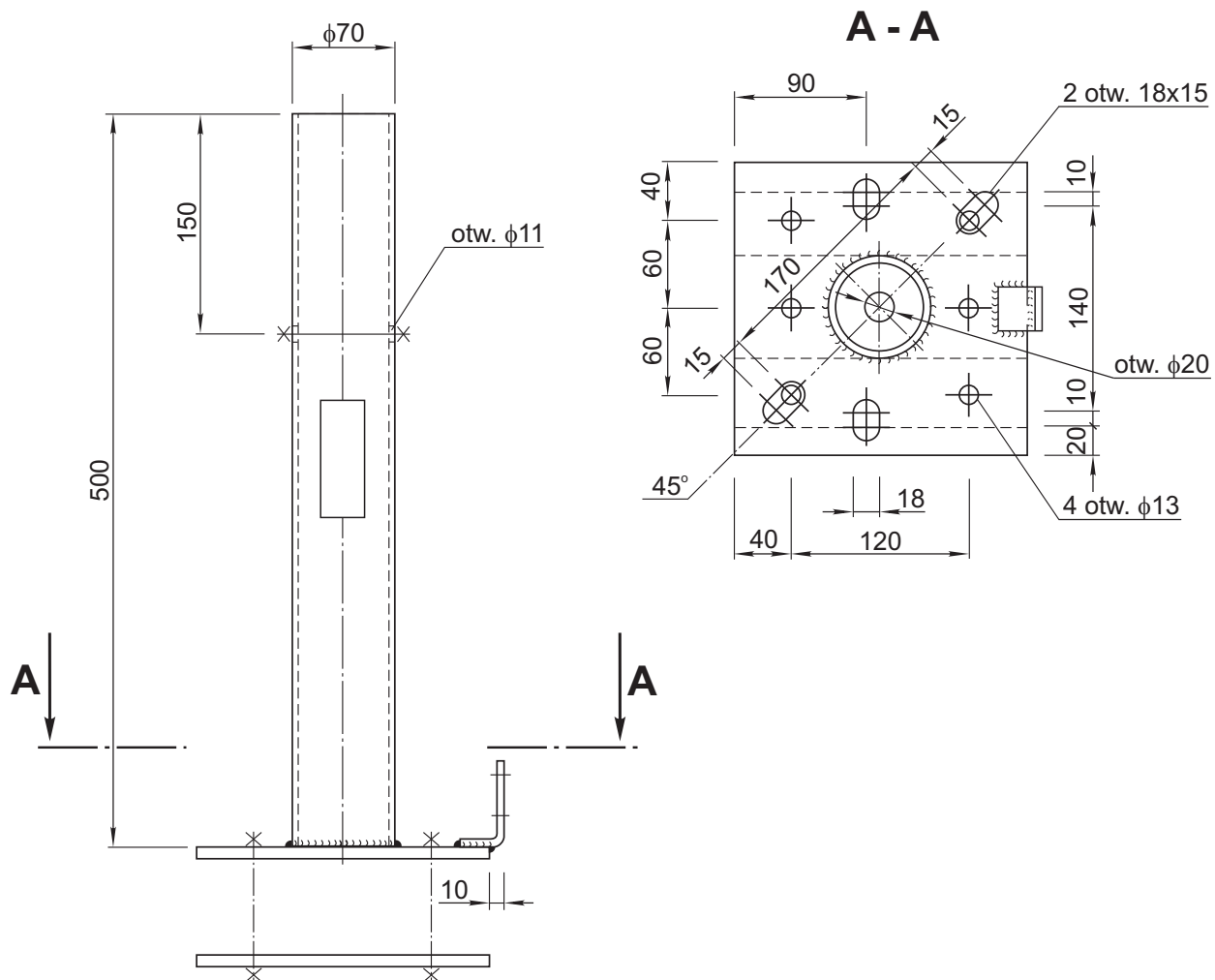




Uwagi:

1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie
2. Wymiar w nawiasie dla izolatora z trzonem M24

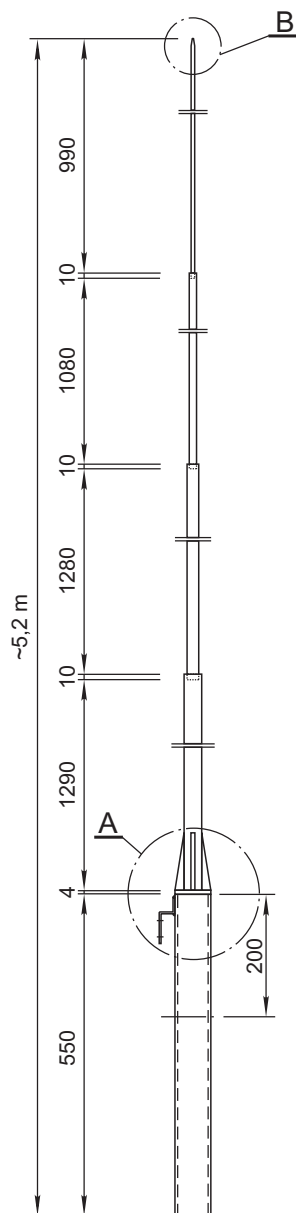
Masa całkowita: 4,1 kg



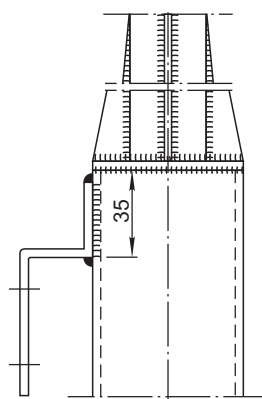
Masa całkowita: 7,8kg

Uwagi:

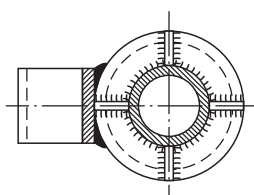
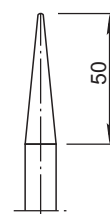
1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
2. Poziom jakości (wg niezgodności spawalniczych): "C" wg PN-EN ISO 5817
3. Klasa wykonania EXC 2



Szczegół A



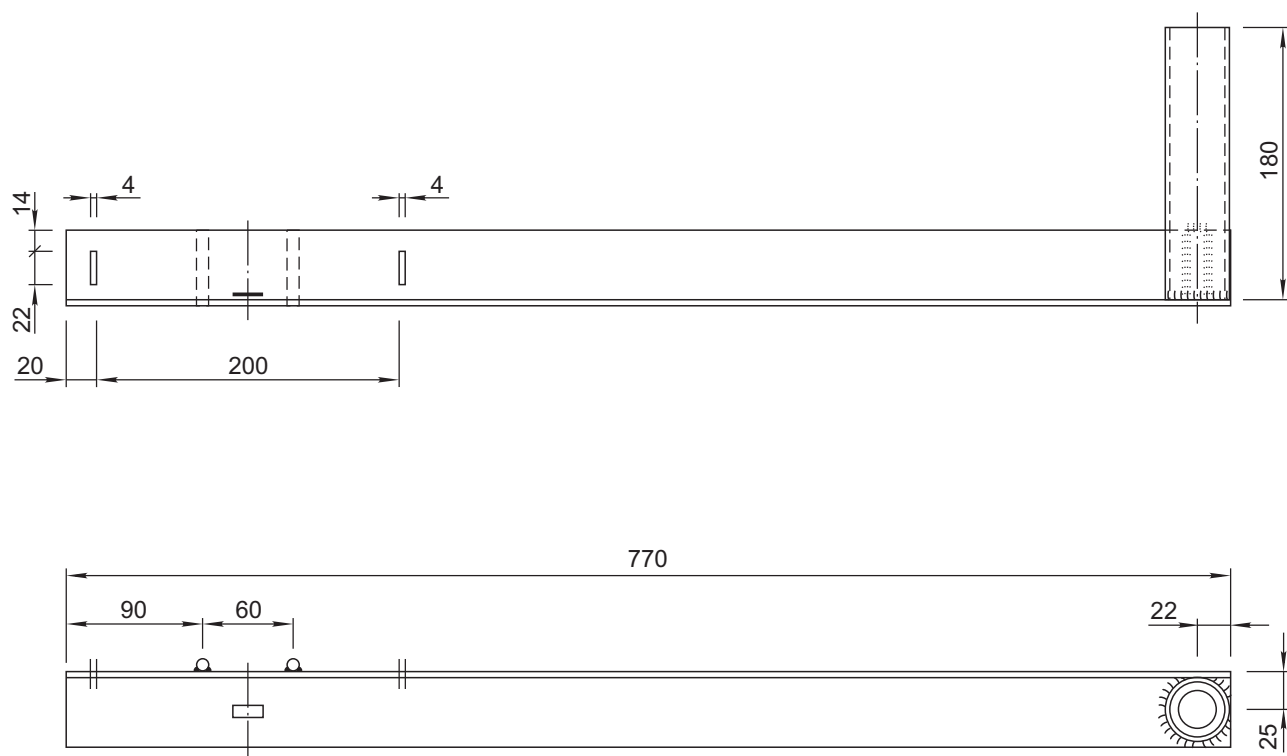
Szczegół B



Masa całkowita: 8,3 kg

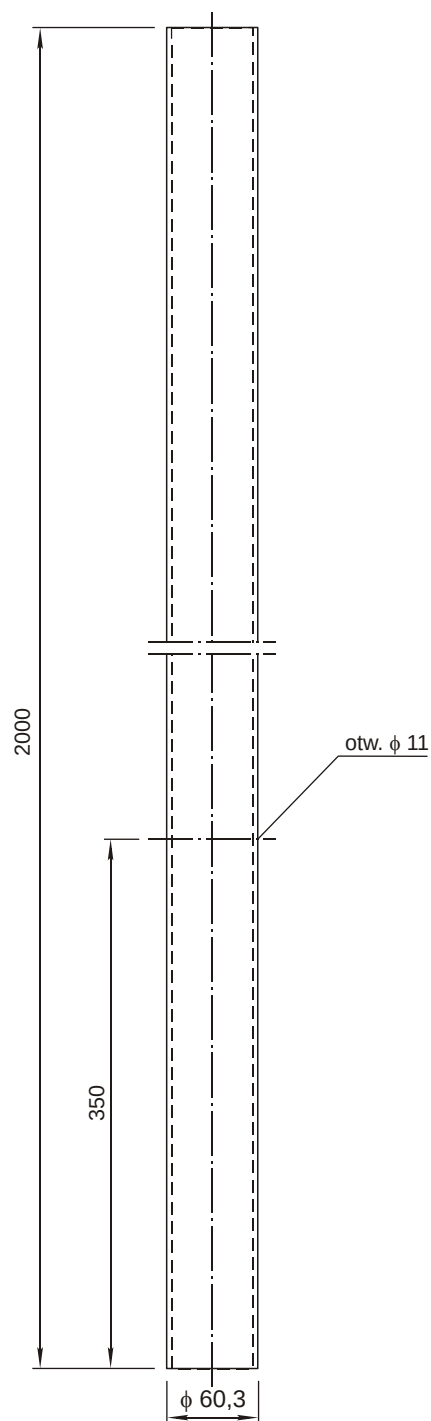
Uwagi:

1. Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
2. Poziom jakości (wg niezgodności spawalniczych): "C" wg PN-EN ISO 5817
3. Klasa wykonania EXC 2



Masa całkowita: 2,9 kg

Uwaga: Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie.



Uwagi:

1. Zabezpieczenia antykorozyjne – cynkowanie ogniowe,
3. Masa: 9,1 kg