

STSRs - 20/630

**ALBUM SŁUPOWYCH STACJI
TRANSFORMATOROWYCH
NA SŁUPACH POJEDYNCZYCH
Z ŻERDZI WIROWANYCH TYPU E
STSRs - 20/630**

TOM V

RYSUNKI MONTAŻOWO - ELEKTRYCZNE

Poznań luty 2009



EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ®

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



Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki
ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA spółka z o.o.
44-101 Gliwice ul. Świątokrzyska 2, tel. (032) 2376615

Orzeczenie nr ŚB/2/4/EE/07

Opracowanie projektowe

„Album słupowych stacji transformatorowych STSRS-20/630. Tom V”

Poznań luty 2009r. autorstwa PPU ELprojekt Sp. z o.o

wydany nakładem SPKiUE „STELEN” ul. Wołowska 92A, 60-167 Poznań

spełnia wymagania normy **PN-E- 05115:2002** „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemennego o napięciu wyższym od 1 kV”, w części dotyczącej stacji słupowych, w zakresie potwierdzającym podstawowe dane techniczne.

Decyzję o wydaniu niniejszego orzeczenia podjęto w oparciu o następujące dokumenty:

- Ocena nr OTECH/LA/09/09 opracowania projektowego jw.

wydana przez ZPBE Energopomiar-Elektryka,

Orzeczenie jest ważne do dnia 2012-07-31 pod następującymi warunkami:

- wszystkie komponenty wyposażenia stacji powinny spełniać wymagania aktualnych norm przedmiotowych,
- wszelkie zmiany opracowania projektowego, wprowadzone w okresie ważności świadectwa, będą zgłaszane do ZPBE Energopomiar-Elektryka Gliwice,
- ZPBE Energopomiar-Elektryka zastrzega sobie prawo wniesienia dodatkowych wymagań, jeżeli takie wynikną w okresie ważności świadectwa.

Podstawowe dane techniczne stacji STSRS-20/630:

Napięcie nominalne sieci	15 kV	20 kV
Najwyższe napięcie urządzenia	17,5 kV	24 kV
Zasilanie stacji SN:	przewody gołe AFL6 35, 50, 70 mm ² przewody niepełnoizolowane 50, 70 mm ² kable 1-żyłowe o izolacji i powłoce polietylenowej lub tradycyjne	
Moc transformatora	do 630 kVA	
Masa maksymalna	2500 kg	
Typ żerdzi:	strunobetonowe wirowane typu E o długości 8.2; 9; 10.5 m i wytrzymałości 10 kN oraz o długości 12 i 13.5 m i wytrzymałości 15; 17.5; 20 i 25 kN	
Izolacja po stronie SN	izolatory stojące LWP 8-24, LWZ 8-24, LP 45/U izolatory wiszące LP 60/5U, LP 60/8U, CS70AA20, CS70AA30, H.24.405.E.E, CS70/515E, CS70/635E, CS70E17E17 lub dobrana indywidualnie	
Stopień obostrzenia	0°, 1°, 2° i 3°	
Rodzaj gruntu	średni i słaby	
Rodzaj fundamentu	z prefabrykatów, studnia z kręgów	
Strefa klimatyczna	WI, WII – obciążenie wiatrem SI, SII, SIIa, SIIa – obciążenie sadią	
Obwody niskiego napięcia	kablowe	
Rozdzielnica niskiego napięcia	szafa rozdzielcza kablowa na fundamencie obok stacji	
Rodzaj pomiaru energii	pośredni trójsystemowy	

Komponenty wyposażenia stacji wymienione w pkt 4.3 OTECH/LA/09/09 powinny posiadać dokumenty na zgodność z aktualnie obowiązującymi normami.

Orzeczenie nie obejmuje oceny płyt i belek ustojowych, płyt fundamentowych i płyty dennej, które powinny posiadać aprobaty Instytutu Techniki Budowlanej.

Orzeczenie wydano zgodnie z doświadczeniem i wiedzą o wymaganiach stawianych tego typu urządzeniom w energetyce.

Opracował:

inż. Mieczysław Krajewski

Zatwierdził:

inż. Daniel Pawłowski

Gliwice 2009-07-21

Wydawca opracowania

Biuro Stowarzyszenia "STELEN"
ul. Fryderyka Chopina 1, 61-708 Poznań,
tel. 61-850-40-62, fax 61-850-40-67,
mobile: 505-132-464,
e-mail: stelen@home.pl, w.kiwitt@stelen.home.pl,
<http://www.stelen.home.pl>

Zespół autorski

mgr inż. Waldemar Kiwitt
inż. Włodzimierz Szajkowski
mgr inż. Jacek Brochocki
mgr inż. Aleksander Arciszewski

***W świetle przepisów „O Prawie Autorskim” i prawach pokrewnych
powielenie i rozpowszechnienie opracowania bez zgody
Stowarzyszenia Producentów Konstrukcji i Urządzeń Elektrycznych
STELEN jest zabronione.***



**Oferta albumów do projektowania wydanych nakładem
Stowarzyszenia "STELEN" obejmuje:**

- 1) **Album Słupowych Stacji Transformatorowych STSRs - 20/630 tom V (wyd. 2009r.)** zawiera rozwiązania zawarte w tomie I (wyd. 2005r.), w tomie III (wyd. 2007r.) z odłącznikami (rozłącznikami) i pomiarem pośrednim oraz dodatkowo rozwiązania dające możliwość montażu dwóch kabli SN z odłącznikami (rozłącznikami).
- 2) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 35÷50 tom I** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2006r)
- 3) **Album Słupów z Odłącznikami, Rozłącznikami i Głowicami Kablowymi dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 35÷50 tom II** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2007r.)
- 4) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 70(50) tom I** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2008r.)
- 5) **Album Słupów z Odłącznikami i Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 70(50) tom II/cz.1** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2009r.)
- 6) **Album Słupów z Głowicami Kablowymi, Odłącznikami, Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 70(50) tom II/cz.2** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2009r.)
- 7) **Słupy oświetleniowe - żerdzie wirowane EOP** (wyd. 2009r.)
- 8) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 120(70)[240] tom I** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ płaski (wyd. 2010r.)
- 9) **Album Słupów z Odłącznikami i Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 120(70)[240] tom II/cz.1** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2010r.)
- 10) **Album Słupów z Głowicami Kablowymi, Odłącznikami, Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 120(70)[240] tom II/cz.2** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2010r.)
- 11) **Album Napowietrznych Linii Niskiego Napięcia LnnIS tom I** z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXSn o przekroju 25÷ 120 mm² na żerdziach wirowanych typu E (wyd. 2011r.)

Rozpowszechnianie i dystrybucja

Biuro Stowarzyszenia "STELEN"

61-708 Poznań,
tel. 61-850-40-62,

e-mail: stelen@home.pl,

ul. Fryderyka Chopina 1,
fax 61-850-40-67

w.kiwitt@stelen.home.pl

mobile: 505-132-464

<http://www.stelen.home.pl>



EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ®

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

WYKAZ FIRM UPRAWNIONYCH DO PRODUKCJI STACJI TRANSFORMATOROWYCH TYPU STSRS - 20/630 (stan na okres wydruku lipiec 2013)

1. **Energetyka Poznańska**
Przedsiębiorstwo Usług Energetycznych
ENERGOBUD Leszno Sp. z o.o.
Gronówko 30, 64-111 Lipno
tel. (65) 525 69 00, fax. (65) 529 44 16
e-mail: energobud@energobud.pl
www.energobud.pl
2. **STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.**
Kuzki 14A, 29-100 Włoszczowa
tel. (41) 39 42 113; 39 41 116,
fax. (41) 39 44 738; 39 41 117
e-mail: biuro@strunobet.pl
www.strunobet.pl
3. **ENERGETYK Przedsiębiorstwo Inżynierskie**
ul. Nowodworska 10 D, 82-300 Elbląg
tel./fax. (55) 237 15 15, 234 30 44, 232 40 67
e-mail: energetyk@energetyk.pl
www.energetyk.pl
4. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe CHIMET**
Zbigniew Joachimiak Firma Prywatna
ul. Radłowska 10, 63-400 Ostrów Wielkopolski
tel./fax. (62) 738 10 66, 736 75 74;
fax. (62) 735 68 70
e-mail: chimet@chimet.pl
Www.chimet.pl
6. **Zakład Produkcyjno-Usługowy DELKAR**
Zgórsko, ul. Leśna 18, 26-052 Nowiny
tel./fax. (41) 346 50 12, 346 50 13,
366 74 17, 346 55 44, tel. kom. 607 577 830
e-mail: jerzy.kozlowski@delkar.pl
www.delkar.pl
7. **BTE Firma Elektryczna Działowscy Sp z o.o.**
Chrzastów 10 B, 39-331 Chorzeliów
tel. +48 17 584 01 80
e-mail: bte@bte.com.pl
www.bte.com.pl
9. **ELEKTROMEX Józef Kurek**
ul. Długa 5, 20-346 Lublin
tel. (81) 744 24 27, 744 48 27, 444 02 46;
fax. (81) 444 02 47
e-mail: m.dados@inergia.pl
Www.elektromex.com.pl
10. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe ALPAR**
Artur i Piotr Kowalscy Spółka Jawna
ul. Warszawska 34, 26-900 Kozienice
tel./fax. (48) 614 61 14, 382 02 22
e-mail: biuro@alpar.pl
www.alpar.pl
11. **ENERGOBAN Sp. z o.o.**
ul. Polna 1a, 07-210 Długosiodło
tel./fax. (29) 741 21 85; tel. kom. 509 830 520
e-mail: energoban@op.pl
12. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe ELGIS S.C.**
26-670 Pionki, Zalesie 21
tel. (48) 612 16 34, tel./fax. (48) 612 13 18
e-mail: elgis@elgis.pl
www.elgis.pl
13. **Zakład Produkcyjno-Handlowy MASTAL**
Grzegorz Mazuro
Smolajny 4a, 11-040 Dobrze Miasto
tel./fax. (89) 616 19 06, 615 39 65
tel. kom. 602 525 786, 660 687 758
e-mail: mastal@mastal.net, biuro@mastal.net
www.mastal.net
14. **Zakład Produkcyjno-Usługowo-Handlowy BESKO-MET Sp. z o.o.**
ul. Bieszczadzka 39, 38-524 Besko,
woj. podkarpackie
tel. (13) 467 30 01; fax. (13) 467 37 70
e-mail: beskomet@rze.pl
www.beskomet.podkarpacie.com
15. **Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych ELGIS-GARBATKA Sp. z o.o.**
Ponikwa 11, 26-930 Garbatka-Letnisko
tel. (48) 62 10 280, 62 10 380,
tel./fax. (48) 62 10 381
e-mail: elgis@elgis.com.pl
www.elgis.com.pl
16. **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Energetyki ELEKTROINSTAL Sp. z o.o. Raciąż**
ul. Rzeźniana 3, 09-140 Raciąż
tel. (23) 679 10 50; fax. 023 679 20 10
e-mail: pwe@zep.com.pl
www.zep.com.pl
17. **MEPROZET-DREZDENKO**
Al. Piastów 19, 66-530 Drezdenko
tel. (95) 762 04 46, 762 04 11;
fax. (95) 762 05 80
e-mail: meprozet-drezdenko@meprozet.net
www.meprozet.net



**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW
APARATURY I OSPRZĘTU**

(stan na okres wydruku lipiec 2013r)

1. ABB Sp. z o.o.

ul. Żegańska 1, 04-713 Warszawa
tel. (22) 51 52 500, (22) 51 52 566;
fax. (22) 51 52 689
e-mail: hubert.krukowski@pl.abb.com
www.abb.pl

7. ETI Polam Sp. z o.o.

ul. Jana Pawła II 18, 06-100 Pułtusk
tel. (23) 691 93 00; (23) 691 93 88,
fax. (23) 691 93 60
e-mail: etipolam@etipolam.com.pl
www.etipolam.com.pl

2. KPB Intra Polska sp. z o.o.

ul. Przemysłowa 76, 43-100 Tychy
tel. (32) 327 00 10; fax. (32) 327 00 14
e-mail: intra@intrapolska.pl
www.intrapolska.pl

8. ELTEL Networks Olsztyn S.A.

Gutkowo 81d, 11-041 Olsztyn
tel. (89) 52 22 500; fax. (89) 52 38 198
e-mail: info.poland@eltelnetworks.com
www.eltnetworks.com

3. APATOR S.A.

ul. het. Stanisława Żółkiewskiego 21/29,
87-100 Toruń
tel. (56) 61 91 150, (56) 61 91 111;
fax. (56) 61 91 295
e-mail: apator@apator.com.pl
www.apator.com.pl

9. Galmar Marciniak s.j.

ul. Kobylińska 5, 61-424 Poznań
tel. (61) 835 80 00; fax. (61) 830 10 20
e-mail: office@galmar.pl
www.galmar.pl

4. BELOS-PLP S.A.

ul. Gen. Józefa Kustronia 74,
43-301 Bielsko-Biała
tel. (33) 814 50 21, fax. (33) 814 13 52
e-mail: marketing@belos-plp.com.pl
www.belos-plp.com.pl

10. ARGILLON Polska Sp. z o.o.

ul. B. Chrobrego 7, 58-330 Jedlina Zdrój
tel. (74) 845 55 41; fax. (74) 845 55 46
e-mail: marketing@argillon.pl
www.argillon.pl

**5. Przedsiębiorstwo Produkcyjne
BEZPOL sp. j.**

ul. Partyzantów 21, 42-300 Myszków
tel. (34) 313 05 88, (34) 313 07 77 do 80,
fax. (34) 313 06 76
e-mail: bezpol@bezpol.pl
www.bezpol.pl

**11. Przedsiębiorstwo Badawczo-Wdrożeniowe
OLMEX S.A.**

ul. Modrzewiowa 58;
Wójtowo; 11-010 Barczewo
tel. (89) 532 43 40 (50); fax. (89) 532 43 60
e-mail: olmex@home.pl
www.olmex.pl

6. EFEN Polska Sp. z o.o.

Aleja Młodych 26-28,
41-106 Siemianowice Śląskie
tel. (32) 201 09 42; (32) 220 00 63
fax. (32) 220 00 64
e-mail: r.dabrowski@efen.com.pl
www.efen.com.pl

12. ASTAT Sp. z o.o.

ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań
tel. (61) 848 88 71; fax. (61) 848 82 76
e-mail: info@astat.com.pl
www.astat.com.pl

13. Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, 95-100 Zgierz
tel. (42) 675 25 37, fax. (42) 716 48 78
e-mail: zoen@zoen.pl
www.zoen.pl

Spis tomów

- Tom I -** Album słupowych stacji transformatorowych
na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych typu E
STSRs 20/630
Rysunki montażowo - elektryczne
(opracowanie z 2005r - bez stacji transformatorowych
z pośrednim pomiarem energii)
- Tom II -** Album słupowych stacji transformatorowych
na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych typu E
STSRs 20/630
Konstrukcje stalowe do tomu I
(opracowanie z 2005r)
- Tom III -** Album słupowych stacji transformatorowych
na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych typu E
STSRs 20/630
Rysunki montażowo - elektryczne
(opracowanie z 2007r - stacje transformatorowe z tomu I
oraz stacje z rozłącznikami i pośrednim pomiarem energii)
- Tom IV -** Album słupowych stacji transformatorowych
na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych typu E
STSRs 20/630
Konstrukcje stalowe do tomu III
Dla licencjonowanych producentów.
- Tom V -** Album słupowych stacji transformatorowych
na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych typu E
STSRs 20/630
Rysunki montażowo - elektryczne
(opracowanie z 2009r - stacje transformatorowe z tomu III
bez rozwiązań z dwusystemowym układem
przekładników SN
- stacje transformatorowe z oddzielnym słupem
kablowym)
- Tom VI -** Album słupowych stacji transformatorowych
na słupach pojedynczych z żerdzi wirowanych typu E
STSRs 20/630
Konstrukcje stalowe do tomu V
Dla licencjonowanych producentów.

	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 1
SPIS ZAWARTOŚCI TOMU			
I. Opis techniczny			
1.	Przedmiot i zakres opracowania.....		4
2.	Podstawowe dane techniczne.....		4
3.	Warianty rozwiązań i oznaczenia.....		5
4.	Zakres stosowania stacji transformatorowych.....		6
5.	Zawieszenie przewodów.....		7
6.	Strona niskiego napięcia.....		7
7.	Uziemienie stacji.....		7
8.	Ochrona przepięciowa.....		8
9.	Zabezpieczenia transformatorów.....		10
10.	Pośredni pomiar energii.....		10
11.	Konstrukcje stalowe.....		12
12.	Tablice ostrzegawcze.....		13
13.	Posadowienie.....		13
14.	Ochrona środowiska.....		14
II. Karty albumowe stacji transformatorowych			
1.1.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-I-□ /□ -1		16
1.2.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-I-□ /□ -2		17
1.3.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-II-□ /□ -1		18
1.4.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-II-□ /□ -2		19
1.5.	Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej końcowej STSRs-20/630-I-□ /□ -1; STSRs-20/630-II-□ /□ -1 rozwiązanie 2		20
1.6.	Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej końcowej STSRs-20/630-I-□ /□ -2; STSRs-20/630-II-□ /□ -2 rozwiązanie 2		21
2.1.	Słupowa stacja transf.-końcowa typu STSRs-20/630-I-□ /□ -1-O rozwiązanie 1.....		22
2.2.	Słupowa stacja transf.-końcowa typu STSRs-20/630-I-□ /□ -2-O rozwiązanie 2.....		23
2.3.	Słupowa stacja transf.-końcowa typu STSRs-20/630-II-□ /□ -1-O rozwiązanie 1.....		24
2.4.	Słupowa stacja transf.-końcowa typu STSRs-20/630-II-□ /□ -2-O rozwiązanie 2.....		25
2.5.	Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej końcowej STSRs-20/630-I-□ /□ -1-O; STSRs-20/630-II-□ /□ -1-O rozwiązanie 1.....		26
2.6.	Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej końcowej STSRs-20/630-I-□ /□ -2-O; STSRs-20/630-II-□ /□ -2-O rozwiązanie 2.....		27
3.1.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-I-□ /□ -2-P3.....		28
3.2.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-II-□ /□ -2-P3.....		29
3.3.	Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej końcowej STSRs-20/630-I-□ /□ -2-P3; STSRs-20/630-II-□ /□ -2-P3.....		30
4.1.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-I-□ /□ -2-OP3.....		31
4.2.	Słupowa stacja transformatorowa-końcowa typu STSRs-20/630-II-□ /□ -2-OP3.....		32
4.3.	Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej końcowej STSRs-20/630-I-□ /□ -2-OP3; STSRs-20/630-II-□ /□ -2-OP3.....		33
5.1.	Zestawienie aparatury i osprzętu dla końcowych stacji transformatorowych STSRs 20/630 -□ -□ /□ -□ -□.....		34
5.2.	Zestawienie konstrukcji dla końcowych stacji transformatorowych STSRs 20/630 -□ -□ /□ -□ -□.....		37

	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 2
6.	Zestawienie ilości taśmy ze stali nierdzewnej do mocowanie konstrukcji i osprzętu na słupie końcowej stacji transformatorowej.....		39
7.	Przykład montażu uziemienia na słupie końcowej stacji transformatorowej		
7.1.	Wariant a.....		40
7.2.	Wariant b.....		41
7.3.	Zestawienie materiałów.....		42
8.1.	Słupowa stacja transformatorowa kablowa krótka STSRs-20/630-KK1-8,2/10; STSRs-20/630-KK2-9,0/10.....		43
8.2.	Słupowa stacja transformatorowa kablowa STSRs-20/630-K-10,5/10.....		44
8.3.	Schemat elektryczny stacja transformatorowej kablowej STSRs-20/630-KK1-8,2/10; STSRs-20/630-KK2-9,0/10; STSRs-20/630-K-10,5/10.....		45
9.1.	Słupowa stacja transformatorowa kablowa STSRs-20/630-K-10,5/10-O.....		46
9.2.	Schemat elektryczny stacja transformatorowej kablowej STSRs-20/630-K-10,5/10-O.....		47
10.1.	Słupowa stacja transformatorowa kablowa krótka STSRs-20/630-KK2-9,0/10-P3.....		48
10.2.	Schemat elektryczny stacja transformatorowej kablowej STSRs-20/630-KK2-9,0/10-P3.....		49
11.1.	Słupowa stacja transformatorowa kablowa STSRs-20/630-K-10,5/10-OP3.....		50
11.2.	Schemat elektryczny stacja transformatorowej kablowej STSRs-20/630-K-10,5/10-OP3.....		51
12.1.	Słupowa stacja transformatorowa z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-9,0/10.....		52
12.2.	Schemat elektryczny słupowej stacja transformatorowej z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-9,0/10.....		54
13.1.	Słupowa stacja transformatorowa z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-10,5/10-O.....		55
13.2.	Schemat elektryczny słupowej stacja transformatorowej z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-10,5/10-O.....		57
14.1.	Słupowa stacja transformatorowa z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-9,0/10-P3.....		58
14.2.	Schemat elektryczny słupowej stacja transformatorowej z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-9,0/10-P3.....		60
15.1.	Słupowa stacja transformatorowa z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-10,5/10-OP3.....		61
15.2.	Schemat elektryczny słupowej stacja transformatorowej z oddzielnym słupem kablowym STSRs-20/630-KD-10,5/10-OP3.....		63
16.1.	Zestawienie aparatury i osprzętu dla kablowych stacji transformatorowych STSRs 20/630-K, KK1, KK2 i KD.....		64
16.2.	Zestawienie konstrukcji dla kablowych stacji transformatorowych STSRs 20/630-K, KK1, Kk2 i KD.....		66
17.	Zestawienie ilości taśmy ze stali nierdzewnej do mocowania konstrukcji i osprzętu na słupie kablowej stacji transformatorowej.....		68
18.	Przykład montażu uziemienia na słupie kablowej stacji transformatorowej		
18.1.	Wariant a.....		69
18.2.	Wariant b.....		70
18.3.	Zestawienie materiałów.....		71
18.4.	Przykład montażu uziemienia na oddzielnym słupie kablowym.....		72
III. Karty albumowe elementów związanych			
1.	Dobór ustojów dla stacji STSRs-20/630 dla gruntu średniego i słabego.....		74
2.	Ustoje i fundamenty		
2.1.	Ustój typu Uo, Uos2.....		75
2.2.	Ustój płytowy typu U2a.....		76



	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 3
2.1	Ustój płytowy typu U3a.....		77
2.2	Ustój płytowy typu Up-2a.....		78
2.3	Ustój płytowy typu Up-3a.....		79
2.4	Fundamenty prefabrykowane FP-□.....		80
2.5	Fundamenty prefabrykowane SFP-□.....		81
2.6	Ustoje studniowe typu Us.....		82
2.7	Prefabrykowane elementy ustojowe.....		83
3.	Zawieszenie przewodów.....		
3.1.	Zawieszenie przelotowe mostka ZM-2.....		85
3.2.	Łańcuch odciągowy ŁO/1 i ŁO/1a.....		86
3.3.	Łańcuch odciągowy ŁO/2 i ŁO/2a.....		87
3.4.	Łańcuch odciągowy ŁO/3 i ŁO/3a.....		88
3.5.	Łańcuch odciągowy ŁO2/1 i ŁO2/1a.....		89
3.6.	Łańcuch odciągowy ŁO2/2 i ŁO2/2a.....		90
3.7.	Łańcuch odciągowy ŁO2/3 i ŁO2/3a.....		91
3.8.	Łańcuch odciągowy ŁOi/1 i ŁO2i/1.....		92
3.9.	Łańcuch odciągowy ŁOi/1a i ŁO2i/1a.....		93
4.	Połączenie kabli i ograniczników przepięć na izolatorach nN transformatora dla stacji STSRs-20/630.....		94
5.	Uziomy stacji.....		
5.1.	Uziomy stacji dla $I_z \leq 20$ A.....		96
5.2.	Uziomy stacji dla $I_z \leq 40$ A.....		97
5.3.	Uziom prętowy UTS-3/□ i UTS-3a/□ „ELGIS” Pionki.....		98
5.4.	Uziom prętowy US i USp „DEKAR”.....		99
5.5.	Pręt uziomu „Galmar”.....		100
5.6.	Uziom prętowy UPB „BEZPOL”.....		101
5.7.	Uziom rurowy URB „BEZPOL”.....		102
6.	Montaż elementów pomostu obsługi.....		103
7.	Przykład montażu kondensatora na stacji.....		104
8.	Dobór i mocowanie ograniczników przepięć SN w obudowie kompozytowej.....		105
9.	Mocowanie tablicy ostrzegawczej TO.....		106
10.	Mocowanie tablicy identyfikacyjnej TID.....		107
11.	Zamocowanie kabli SN na stacji.....		108
12.	Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E i E _M		109
13.	Zestaw napędów odłącznika ONp, OUNp i rozłącznika RNp, RUNp.....		110
14.	Zamocowanie napędów i przewodnic do ONp, RNp i OUNp, RUNp.....		111
15.	Przykładowy schemat połączeń dla trójsystemowego, dwutaryfowego pomiaru energii czynnej i biernej z licznikami indukcyjnymi.....		112
16.	Przykładowy schemat połączeń dla trójsystemowego, wielotaryfowego pomiaru energii czynnej i biernej z licznikiem elektronicznym.....		113
17.	Schemat połączeń dla szafki typu SKP „ENERGETYK PI” - Elbląg.....		114
18.	Szczegóły dla pomiaru energii po stronie SN.....		115
19.	Przykłady montażu szafki pomiaru energii na stacji transformatorowej typu STSRs-20/630-K-10,5/10-OP3.....		116

	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 4
1. Przedmiot i zakres opracowania a) Przedmiotem opracowania są jednożerdziowe stacje transformatorowe słupowe SN/nN z transformatorem o mocy docelowej 630 kVA, zasilane po stronie SN linią napowietrzną lub kablową i odejściami kablowymi po stronie nN. Zastosowane rozwiązania ułatwiają eksploatację, zwiększają bezpieczeństwo obsługi i osób postronnych oraz środowiska naturalnego. Proponowane rozwiązania przewidują montaż hermetycznego transformatora (bez konserwatora i poduszki powietrznej pod pokrywą) o mocy do 630 kVA oraz zastosowanie aktualnie produkowanego osprzętu i aparatury. Stacje spełniają wymagania normy PN-E-05115. b) Zakres opracowanych rozwiązań jednożerdziowych stacji transformatorowych typu STSRs-20/630 obejmuje: - stacje transformatorowe zasilane po stronie SN linią napowietrzną, - stacje transformatorowe zasilane po stronie SN linią kablową, - stacje transformatorowe zasilane po stronie SN linią kablową z oddzielnym słupem kablowym - wykonanie sprowadzeń po stronie niskiego napięcia z transformatora do rozdzielnic wolnostojącej kablami miedzianymi dobranymi do max. mocy transformatora, Uwagi: 1) Album stacji transformatorowych STSRs 20/630 zawiera rozwiązania z zastrzeżeniami zgłoszonymi w Urzędzie Patentowym RP pod numerem P 381459. 2) Zgodę na produkcję stacji w oparciu o rozwiązania w/w albumu posiadają tylko firmy uprawnione, których listę umieszczono na początku albumu. Aktualność listy do wglądu w zespole autorskim. 3) W świetle przepisów „O Prawie Autorskim” powielanie i dokonywanie zmian w rozwiązaniach bez zgody zespołu autorskiego jest wzbronione. 2. Podstawowe dane techniczne: Napięcie nominalne sieci SN: 15 kV i 20 kV Najwyższe napięcie urządzenia: 17,5 kV i 24 kV po stronie SN i 1,0 kV po stronie nN Zasilanie stacji SN: - przewody gołe AFL 6 35, 50 i 70 mm² - przewody niepełnoizolowane 50 i 70 mm² - kable jednożyłowe o izolacji i powłoce polietylenowej lub tradycyjne Moc transformatora: do 630 kVA - masa max. 2500 kg Typ żerdzi: strunobetonowe wirowane typu E o długości 8,2; 9; 10,5 i wytrzymałość 2,5 kN i 10 kN oraz o długości 12 m i 13,5 m i wytrzymałości 15; 17,5; 20 i 25 kN. Izolacja: po stronie SN - izolatory stojące LWP 8-24, LWZ 8-24, LP 45/U - izolatory wiszące LP 60/5U, LP 60/8U, CS70AA20, CS70AA30, H.24.405.E.E, CS 70/515EE, CS 70/635 EE, CS70E17E17 - lub dobrana indywidualnie Stopień obostrzenia: 0°, 1°, 2° i 3° Rodzaj gruntu: średni i słaby Rodzaj fundamentu: z prefabrykatów, studnia z kręgów Strefa klimatyczna: WI, WII - obciążenie wiatrem SI, SII, SIIa, SIIa - obciążenie sadyżą Obwody niskiego napięcia: kablone Rozdzielnicza niskiego napięcia: szafa rozdzielcza kablona na fundamencie obok stacji Rodzaj pomiaru energii: - pośredni trójsystemowy.			



	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 5
--	------------------------	-------------------------	-----------

3. Warianty rozwiązań i oznaczenia

Stacje opracowano dla dwóch zasadniczych typów w zależności od sposobu zasilania linią po stronie średniego napięcia:

- napowietrzna [jako słup krańcowy w linii napowietrznej].
- kablowa [jako słup z głowicą kablową dla linii kablowej SN].

Dla określenia typu stacji przyjęto następujące oznaczenia:

ad.a)

STSRs - 20/630 - I - 12 /15 - 1 - OP3

					Stacja transformatorowa na żerdzi pojedynczej
					Wariant podejścia napowietrzną linią SN
					I - po przeciwnej stronie ustawienia transformatora
					II - od strony ustawienia transformatora
					Długość żerdzi [m]
					Wytrzymałość żerdzi [kN]
					Rozwiązanie usytuowania ograniczników przepięć SN
					1 - pod podstawami bezpiecznikowymi SN,
					2 - nad podstawami bezpiecznikowymi SN.
					Wypożyczenie dodatkowe:
					- bez wyposażenia dodatkowego,
					O - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem,
					P3 - z przekładnikami dla trójsystemowego
					miaru energii,
					OP3 - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem
					i przekładnikami dla trójsystemowego
					miaru energii,

ad.b)

STSRs - 20/630 - KK1- 10,5/10 -OP3

					Stacja transformatorowa na żerdzi pojedynczej
					Podejście linią SN kablową KK1-na żerdzi 8,2 m
					KK2-na żerdzi 9,0 m
					K-na żerdzi 10,5 m
					KD-na żerdzi 9,0 lub 10,5 m
					z oddzielnym słupem
					dla dwóch linii kablowych
					z odłącznikami
					Długość żerdzi [m]
					Wytrzymałość żerdzi [kN]
					Wypożyczenie dodatkowe:
					- bez wyposażenia dodatkowego,
					O - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem,
					P3 - z przekładnikami dla trójsystemowego
					miaru energii,
					OP3 - z odłączniko- lub rozłączniko-uziemnikiem
					i przekładnikami dla trójsystemowego
					miaru energii,

Przedstawione oznaczenia powinny być umieszczone trwale na tablicy identyfikacyjnej stacji transformatorowej.



	Opis techniczny	STSRS 20/630	str. 6
--	------------------------	-------------------------	-----------

4. Zakres stosowania stacji transformatorowych

Zamieszczone w niniejszym albumie stacje transformatorowe przeznaczone są do zasilania odbiorców wiejskich, miejskich, osiedli mieszkaniowych oraz obiektów przemysłowych z sieci napowietrznej lub kablowej średniego napięcia nominalnego 15 kV lub 20 kV.

Żerdź napowietrznej stacji transformatorowej pełni rolę słupa krańcowego:

- a) dla przewodów gołych
 - z poprzecznikiem PSts-1 o rozstawie przewodów "b" = 1,2 m dla naciągu wypadkowego do 12 kN
 - z poprzecznikiem PSts-2 o rozstawie przewodów "b" = 1,8 m dla naciągu wypadkowego do 18,75 kN
- b) dla przewodów niepełnoizolowanych
 - z poprzecznikiem PSts-3 o rozstawie przewodów "b" = 0,7 m dla naciągu wypadkowego do 16,62 kN.

W przypadku przewodów gołych w zależności od zastosowanego naciągu i gabarytu linii "b" na słupie przed stacją transformatorową, maksymalne długości przęsła gabarytowego podano w tablicy 1.

Tablica 1 **Dopuszczalne długości przęsła gabarytowego
napowietrznej linii SN od stacji do pierwszego słupa**

(gabaryt linii „b” na pierwszym słupie z trójkątnym układem przewodów przyjęto wg albumów LSN wydanych nakładem PTPIREE lub STELEN)

Typ przewodu	Typ poprzeczniaka stacyjnego	Typ pierwszego słupa linii SN	Naciąg sumaryczny przewodów SN [kN]	Długość przęsła gabarytowego Strefa klimatyczna		
				SI	SIa, SII	SIla
AFL-6 35 mm ²	PSts-1	P - □ wg LSN 35(50) tom I	12	118	101	83
			10,5	108	92	79
			8,5	95	81	67
		O - □ wg LSN 35(50) tom I	12	115	97	80
			10,5	105	89	74
			8,5	92	79	65
AFL-6 50 mm ²	PSts-2	P - □ wg LSN 35(50) tom I	14,5	142	123	104
	PSts-1		13,65	138	119	100
			12	105	91	77
			10,5	98	84	71
	PSts-2	O - □ wg LSN 35(50) tom I	8,5	87	75	64
			14,5	134	116	97
			13,65	130	112	94
			12	101	87	74
			10,5	93	81	69
			8,5	83	72	61
AFL-6 70 mm ²	PSts-2	P - □ wg LSN 70(50) tom I	18,75	146	128	110
	PSts-1		12	96	85	73
			10,5	90	79	68
			8,5	81	71	61
	PSts-2	O - □ wg LSN 70(50) tom I	18,75	145	127	109
	PSts-1		12	98	86	74
			10,5	91	80	70
			8,5	83	72	62

Dla linii napowietrznej SN z przewodami niepełnoizolowanymi długość przęsła przed stacją dobierać wg albumu LSNi wydanych nakładem PTPIREE.

Zasilanie stacji transformatorowych kablowych przewidziano jednożyłowymi kablami SN w izolacji z polietylenu usieciowanego lub tradycyjnymi zakończonymi głowicami termo lub zimnokurczliwymi mocowanymi bezpośrednio na ogranicznikach przepięć z izolacją silikonową. Głowice kablowe, izolatory, ograniczniki przepięć, łączniki i przekładniki SN powinny posiadać odpowiednio dobraną drogę upływu do strefy zabrudzeniowej w miejscu zainstalowania.

Posadowienia wszystkich typów stacji dobrane są do dopuszczalnej wytrzymałości żerdzi, podanej na kartach albumowych.



	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 7
--	------------------------	-------------------------	-----------

5. Zawieszenie przewodów

Typy zawieszenia przewodów podano na kartach albumowych. Dobór izolacji ze względu na narażenie zabrudzeniowe należy wykonać zgodnie z normą PN-E-06303:1998. Uwzględniając określone w w/w normie minimalne drogi upływu, w tablicy 2 podano dobór zastosowanych w albumie izolatorów.

Tablica 2

Dobór izolatorów do stref zabrudzeniowych

Napięcie nominalne U_n	Strefa zabrudzeniowa					
	I		II		III	
	Najwyższe napięcie urządzenia U_m	Typ izolatora	Najwyższe napięcie urządzenia U_m	Typ izolatora	Najwyższe napięcie urządzenia U_m	Typ izolatora
[kV]	[kV]		[kV]		[kV]	
15	24	LWP 8-24	24	LWP 8-24	24	LWZ 8-24
		LP 60/5U, LP45/5U		LP 60/5U, LP45/5U		LP 60/5U, LP45/5U
		CS 70/515 EE		CS 70/515 EE		CS 70/515 EE
		H.24.100.405.E.E.		H.24.100.405.E.E.		H.24.100.405.E.E.
		CS70AA20		CS70AA20		CS70AA20
		CS70E17E17		CS70E17E17		CS70E17E17
20	24	LWP 8-24	24	LWZ 8-24	24	LWZ 8-24
		LP 60/5U, LP45/5U		LP 60/8U, LP45/5U		LP 60/8U
		CS 70/515 EE		CS 70/515 EE		CS 70/515 EE
				CS 70/635 EE		CS 70/635 EE
		H.24.100.405.E.E		H.24.100.405.E.E		H.24.100.405.E.E
		CS70AA20		CS70AA20		CS70AA30
		CS70E17E17		CS70E17E17		CS70E17E17

6. Strona niskiego napięcia

Album przewiduje wyprowadzenie obwodów linii nN 0,4 kV ze stacji kablami ziemnymi niskiego napięcia (np. YAKY) z kablowych szafek rozdzielczych, usytuowanych na oddzielnym fundamencie przy stacji.

Połączenie transformator - rozdzielnica wolnostojąca przewidziano kablami miedzianymi jednożyłowymi typu YKXS o przekroju żyły roboczej dobranym do docelowej mocy transformatora 630 kVA.

W przypadku zainstalowania, w początkowym okresie używalności stacji transformatorów o mniejszej mocy, wystarczy wraz z transformatorem wymienić zaciski typu TOGA-1 z odpowiednim gwintem na jego przepustach DN (dolnego napięcia).

Dla kompensacji prądu biegu jałowego transformatora przewiduje się kondensator o odpowiedniej mocy mocowany bezpośrednio na słupie stacji lub w rozdzielnicy wolnostojącej.

7. Uziemienie stacji

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. nr 81 z 26.11.1990r., poz. 473), ze względów formalnych wynikających ze zmiany Prawa Budowlanego, przestało obowiązywać w kwietniu 1995 r. Do chwili obecnej Organizacje Międzynarodowe IEC (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna) oraz CENELEC (Europejski Komitet Normalizacyjny ds. Elektrotechniki) nie wydały dokumentów normalizacyjnych dotyczących projektowania i budowy linii elektroenergetycznych wysokiego i niskiego napięcia.

	Opis techniczny	STSRS 20/630	str. 8
--	------------------------	-------------------------	-----------

W Polsce te zagadnienia również nie są aktualnie opracowane, a w szczególności odczuwa się dotkliwy brak normy SEP dotyczącej ochrony przeciwporażeniowej w linii wysokiego napięcia. W takiej sytuacji, która trwa od wielu lat, zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej i uziemień w rozwiązaniach linii objętych niniejszym katalogiem opracowano w oparciu o postanowienia w/w rozporządzenia zalecając przy tym, aby w trakcie korzystania z niniejszego albumu sprawdzić aktualne obowiązujące uwarunkowania prawne w tym zakresie.

Stacja posiada wspólne uziemienie spełniające funkcje uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego. W związku z powyższym wartość rezystancji sztucznego uziemienia roboczego stacji nie powinna przekraczać 5Ω i wartości obliczeniowej:

$$R_B \leq \frac{50}{I_z}$$

I_z - wartość prądu zwarcia doziemnego § 3 załącznik nr 2 Rozporządzenia

R_B - wypadkowa rezystancja uziemienia roboczego stacji i uziemień sąsiednich
mierzona przy połączonych kablach po stronie SN i żyłach PEN kabli nn.

Uziemienie to zabezpiecza przed pojawieniem się w stanach zakłóceńowych na dostępnych częściach przewodzących stacji napięć rażeniowych dotykowych o wartościach większych od wartości dopuszczalnych w tablicy 2 załącznika nr 2 w/w rozporządzenia.

Uziemienia roboczo ochronne opracowano dla stacji pracujących w układach sieci SN:

- z izolowanym punktem neutralnym
- z kompensacją prądu ziemnozwarciowego.
dla rezystywności gruntu 100, 300 i 500 Ωm jako taśmowe i taśmowo-prętowe.

Projektując uziemienie należy:

- wykonać pomiar rezystywności gruntu,
- ustalić system pracy punktu neutralnego sieci SN,
- ustalić wartość prądu zwarcia jednofazowego i max. czas trwania doziemienia z uwzględnieniem automatyki SPZ.

Uziemienie wykonać dobierając rozwiązania uziomu wg rysunków i zestawień podanych na kartach w dalszej części opracowania.

Po wykonaniu uziomu należy przeprowadzić pomiar rezystancji uziemienia oraz napięcia rażenia i w razie konieczności dokonać ewentualnej rozbudowy.

Indywidualnie należy zaprojektować uziomy dla stacji słupowych zasilanych z sieci napowietrznej z uziemionym punktem zerowym przez rezystor.

W zależności od życzenia zamawiającego przewidziano dwa warianty przyłączenia punktu neutralnego transformatora oraz pozostałych, wymagających uziemienia, elementów stacji do jej wspólnego uziemienia roboczo-ochronnego. Szczegóły przedstawiono w dalszej części albumu na kartach przykładów montażu uziemienia na słupie.

8. Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową linii należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MGiE oraz MBiPMB z dnia 1969.03.12 (Dziennik Budownictwa nr 6 poz. 21 z 1969.05.23) oraz aktualnymi wskazówkami "Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć" z 2005r. (opracowanie PTPIREE).

Przykłady doboru ograniczników przepięć SN dla poszczególnych napięć sieci z izolowanym punktem zerowym lub kompensacją prądu ziemnozwarciowego z nieznanym czasem wyłączenia zwarcia przedstawiono w tablicy 3. Dobór uwzględnia ograniczniki przepięć z zalecanym prądem wyładowczym 10 kA i przeznaczone do stosowania w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Dla sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor i znanym czasem wyłączenia zwarcia doziemnych, doboru ograniczników przepięć należy dokonać w oparciu o zalecenia poszczególnych producentów.



	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 9
--	------------------------	-------------------------	-----------

Tablica 3.

Ograniczniki przepięć SN - przykład doboru

Napięcie znamionowe linii U_n [kV]	Najwyższe napięcie sieci U [kV]	Napięcie znamionowe ogranicznika U_r [kV]	Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c [kV]	Typ	Obudowa	Producent (dystrybutor)
15	17,5	22,5	18	POLIM-D18N	silikonowa	ABB
20	24	30	24	POLIM-D24N		
15	17,5	24	19,5	UHG2410	silikonowa	ELTEL
20	24	30	24,4	UHG3012		
15	17,5	24	19,5	UHS2410	silikonowa	
20	24	30	24,4	UHS3012		
15	17,5	22,5	18	ASM 18N-AD	silikonowa	APATOR
20	24	30	24	ASM 24N-AD		
15	17,5	21	17,5	INZP 21 10	silikonowa	ETI-Polam
20	24	30	24,4	INZP 30 10		
15	17,5	21	17,5	SBK I-21/10.1M	silikonowa	BEZPOL
				SBK II-21/10.1M		
20	24	30	24	SBK I-30/10.1M		
				SBK II-30/10.1M		

UWAGA: SBK I - do stosowania w I i II strefie zabrudzeniowej

SBK II - do stosowania w III strefie zabrudzeniowej

pozostałe typy do stosowania we wszystkich trzech strefach zabrudzeniowych.

Od strony linii niskiego napięcia transformator chroniony jest beziskiernikowymi ogranicznikami przepięć nn zainstalowanymi na zaciskach niskiego napięcia transformatora. Przykład doboru ograniczników przepięć przedstawiono w tablicy 4, a szczegóły montażu w dalszej części albumu.

Tablica 4.

Ograniczniki przepięć nN - przykład doboru

Typ ogranicznika	Napięcie trwałej pracy wartość skuteczna U_c [V]	Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μ s I_n [kA]	Maksymalny prąd wyładowczy 8/20 μ s I_{max} [kA]	Napięciowy poziom ochrony U_p [V]	Zdolność pochłaniania energii [kJ]	Producent
ASA-A 440-5 ASA-A 500-5 ASA-A 660-5	440 500 660	5	30	1750 1990 2650	1,32 1,50 1,98	APATOR
ASA-A 440-10 ASA-A 500-10 ASA-A 660-10	440 500 660	10	40	1750 1990 2650	2,0 2,5 3,3	
GXO-LOVOS-5/440 GXO-LOVOS-5/660	440 660	5	25	1800 2700	1,1 1,6	ABB
GXO-LOVOS-10/440 GXO-LOVOS-10/660	440 660	10	40	1800 2700	1,75 2,6	
BOP/R 0,44/5 BOP/R 0,5/5 BOP/R 0,66/5	440 500 660	5	25	1500 1730 2465	1,5kJ/1kV U_c	BEZPOL
BOP/R 0,44/10 BOP/R 0,5/10 BOP/R 0,66/10	440 500 660	10	40	1460 1660 2191		
ETITEC A 500/5 ETITEC A 660/5	500 660	5	10	1500 1750		ETI-Polam
ETITEC A 500/15 ETITEC A 660/15	500 660	15	30	1500 2000		
ONA ZnO 5kA/500V ONA ZnO 10kA/500V	500 500	5 10	25 25	1800 2500	1,0 1,0	EFEN



	Opis techniczny	STSRS 20/630	str. 10
--	------------------------	-------------------------	------------

9. Zabezpieczenie transformatorów

Zabezpieczenie transformatorów przed skutkami od zwarć i przeciążeń przewiduje się podstawowo za pomocą wysokonapięciowych wkładek bezpiecznikowych, których dobór przedstawiono w tablicy 5, a ich parametry w tablicy 6. Wyżej wymienione wkładki bezpiecznikowe stanowią równocześnie zabezpieczenie dla przekładników SN zainstalowanych na stacjach z pośrednim pomiarem energii.

Tablica 5. Dobór wkładek bezpiecznikowych do ochrony transformatorów

Napięcie znamionowe sieci U_n [kV]	Moc znamionowa transformatora [kVA]					Uwagi
	100	160	250	400	630	
	Znamionowy prąd transformatora bezpiecznika $\frac{I_n}{I_{nb}}$ $\frac{[A]}{[A]}$					
15	$\frac{3,9}{10 \div 16}$	$\frac{6,2}{16 \div 20}$	$\frac{9,6}{20 \div 25}$	$\frac{15,4}{25 \div 31,5}$	$\frac{24,2}{50}$	liczby wytłuszczone są wartościami zalecanymi
20	$\frac{2,9}{6 \div 10}$	$\frac{4,6}{10 \div 16}$	$\frac{7,2}{16 \div 20}$	$\frac{11,5}{25}$	$\frac{18,2}{40}$	

Tablica 6. Wysokonapięciowe wkładki bezpiecznikowe

Typ	Napięcie znam. [kV]	Prąd znam. [A]	Wymiary e/D [mm]	Nr katalogowy		Waga [kg]	Producent
				Stary	Nowy		
CEF	17,5	6	442/65	-	1YMB531037M0001	3,0	ABB
		10	442/65		1YMB531037M0002	3,0	
		16	442/65		1YMB531037M0003	3,0	
		25	442/65		1YMB531037M0004	3,0	
		40	442/87		1YMB531037M0005	5,3	
		50	442/87		1YMB531037M0006	5,3	
CEF	24	6	442/65	NHPL052741R1	1YMB531047M0001	3,0	
		10	442/65	NHPL052743R1	1YMB531047M0002	3,0	
		16	442/65	NHPL052744R1	1YMB531047M0003	3,0	
		25	442/65	NHPL052745R1	1YMB531047M0004	3,0	
		40	442/65	NHPL052746R1	1YMB531047M0005	3,0	
		50	442/87	NHP 241038R6	1YMB531047M0006	5,3	
HH-2	10/24	6,3	442/56	-	67240.0060	2,3	EFEN
		10			67240.0100		
		16			67240.0160		
		20			67240.0200		
		25			67240.0250		
		31,5			67240.0320		
		40			67240.0400		
		50			67240.0500		
VV C	10/24	6	442/53	09730030	04255005	2,3	ETI-Polam
		10		09730040	04255006		
		16		09730050	04255007		
		20		09730060	04255008		
		25		09730070	04255009		
		32		09730080	04255010		
		40		09730090	04255011		
		50		09730100	04255012		
						3,9	

10. Pośredni pomiar energii

Pośredni pomiar energii w oparciu o napowietrzne prądowe i napięciowe przekładniki SN rozwiązano w wariantach trójsystemowym (P3).

Przykładowe schematy połączeń, widoków tablic pomiarowych oraz szczegóły wykonania



	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 11
--	------------------------	-------------------------	------------

przedstawiono na kartach albumowych w części III - elementy związane. Parametry przekładników przedstawiono w tabli 7 i 8. Mogą one być stosowane w I, II i III strefie zabrudzeniowej dla sieci o U_n - 15 i 20kV. Inne wartości mocy przekładników niż podane w tablicy 7 i 8 należy uzgodnić z producentem (dystrybutorem).

Tablica 7.

Dane przekładników prądowych

Typ	Poziomy izolacji $U_m/U_p/U_{pp}$	Przekładnia I_{pn}/I_{sn}	Ciepły prąd 1-s I_{th}	Dynamiczny prąd I_{dyn}	Moc S_n	Klasa dokł.	Współcz. bezp.	Rodzaj wykonania	Zastosowanie	Producent (dystrybutor)	
	kV/kV/kV	A/A	kA	kA	VA				Nap. znam. sieci U_n		
									kV		
TPO 61.11	17,5/38/95	5/5	2	5	10 (15)	0,5	FS5	P1-P2 S1-S2	15	ABB	
		10/5	4	10							
		15/5	6,3	16							
		20/5	6,3	16							
		25/5	6,3	16							
	24/50/125	5/5	2	5					20		
		10/5	4	10							
		15/5	6,3	16							
CTSO 17	17,5/38/95	20/5	6,3	16							15
		5/5	2	5							
		10/5	4	10							
		15/5	6,3	16							
		20/5	6,3	16							
CTSO 38	36/70/170	25/5	6,3	16					20	SADTEM (ASTAT)	
		5/5	2	5							
		10/5	4	10							
		15/5	6,3	16							
OCF 24-1	27,5/50/150	20/5	6,3	16					15 i 20		ZELISKO (ZOE)
		5/5	2	5							
		10/5	4	10							
		15/5	6,3	16							
		20/5	6,3	16							
SGF 20/0	24/50/125	25/5	6,3	16					15 i 20		
		5/5	2	5							
		10/5	4	10							
		15/5	6,3	16							
		20/5	6,3	16							

- UWAGI:**
1. Przekładniki o mocy (15VA) zamawiać dla pomiarów z trzema licznikami indukcyjnymi.
 2. Przekładniki spełniają wymaganą klasę dokładności w zakresie od 5% do 120% znamionowego prądu pierwotnego I_{pn} .
 3. Podane w tablicy 7 wartości prądów I_{th} i I_{dyn} są górnymi wartościami uwzględniającymi wartość prądów ograniczonych przez zalecane wkładki topikowe dobrane wg tablicy 5.

Tablica 8.

Dane przekładników napięciowych

Typ	Poziomy izolacji	Przekładnia	Moc	Klasa dokł.	Rodzaj wyko- nania	Producent (dystrybutor)	Zastosowanie	
	$U_m/U_p/U_{pp}$	U_{nA}/U_{nA}	S_n				Nap. znam. sieci	Typ układu pomiarowego
	U_n						U_n	
	kV/kV/kV	kV/kV	VA				kV	
TJO 6	17,5/38/95	$15:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	10	0,2 lub 0,5 (0,5)	A - N a - n	ABB	15	Trójsystemowy P3
	25/50/125	$20:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	(30)				20	
VTO 38	17,5/38/95	$15:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	10	0,2 lub 0,5 (0,5)		KPB Intra	15	
	25/50/125	$20:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	(30)				20	
YE 6	17,5/38/95	$15:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	10	0,2 (0,5)		SADTEM (ASTAT)	15	
	25/50/125	$20:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	(30)				20	
EGF 20	24/50/125	$15:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	10	0,2 (0,5)		ZELISKO (ZOE)	15	
		$20:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}$	(30)				20	

UWAGA: 1. Przekładniki o mocy (30VA) zamawiać dla pomiarów z trzema licznikami indukcyjnymi.



	Opis techniczny	STSRS 20/630	str. 12
--	------------------------	-------------------------	------------

Przykłady zamówień dla przekładników produkcji:

	ABB	lub	KPB Intra	lub	SADTEM	lub	ZELISKO
A) Przekładnik prądowy typu:	- TPO 61.11		- CTSO 17		- OCF 24-1		- SGF 20/0
- poziom izolacji:	- 17,5/38/95		- 17,5/38/95		- 27,5/50/150		- 24/50/125
- przekładnia:	- 20/5		- 20/5		- 20/5		- 20/5
- klasa dokładności:	- 0,5		- 0,5		- 0,5		- 0,5
- współczynnik bezpieczeństwa przyrządu:	- FS5		- FS5		- FS5		- FS5
- moc:	- 10 VA		- 10 VA		- 10 VA		- 10 VA
- prąd cieplny							
jednosekundowy I_{th1s} :	- 6,3 kA		- 6,3 kA		- 6,3 kA		- 6,3 kA
- prąd dynamiczny:	- 16 kA		- 16 kA		- 16 kA		- 16 kA
- wykonanie:	- P1-P2/S1-S2		- P1-P2/S1-S2		- P1-P2/S1-S2		- P1-P2/S1-S2
	(1-rdzeniowy)		(1-rdzeniowy)		(1-rdzeniowy)		(1-rdzeniowy)
B) Przekładnik napięciowy typu:	- TJO6	lub	- VTO 38	lub	- YE 6	lub	- EGF 20
- poziom izolacji:	- 17,5/38/95		- 17,5/38/95		- 17,5/38/95		- 24/50/125
- przekładnia:	- 15:√3/0,1:√3		- 15:√3/0,1:√3		- 15:√3/0,1:√3		- 15:√3/0,1:√3
- klasa dokładności:	- 0,2		- 0,2		- 0,2		- 0,2
- moc:	- 10 VA		- 10 VA		- 10 VA		- 10 VA
- wykonanie:	- A-N/a-n		- A-N/a-n		- A-N/a-n		- A-N/a-n
	(1-rdzeniowy)		(1-rdzeniowy)		(1-rdzeniowy)		(1-rdzeniowy)

Na stacjach z pośrednim pomiarem energii zaleca się stosowanie kompletu przekładników prądowych i napięciowych od jednego wytwórcy.

W III części albumu z elementami związanymi zamieszczono przykładowe schematy połączeń dla pośrednich pomiarów energii z licznikami indukcyjnymi o zakresie temperatury pracy -30°C do +65°C oraz elektronicznymi o zakresie temperatur pracy -25°C do +55°C.

Szafki z licznikami energii mogą być montowane bezpośrednio na słupie stacji transformatorowej lub jako wolnostojące ustawione w jej pobliżu w indywidualnej obudowie albo wydzielonej części szafy kablowej z obwodami niskiego napięcia.

11. Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe do wykonania przedstawionych w albumie rozwiązań elementów ujęto w oddzielnym tomie. Wszystkie elementy stalowe zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco, zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla artykułów śrubowych. Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-S:2001 "Farby, lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie". 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-05115:2002. Dobór izolatorów i osprzętu oraz innych elementów nie ujętych w niniejszym opracowaniu wymaga odpowiedniego sprawdzenia i adaptacji.



	Opis techniczny	STSRs 20/630	str. 13
--	------------------------	-------------------------	------------

12. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne

Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne należy stosować zgodnie z wymaganiami norm PN-E-05100-1 oraz PN-88-E-08501 "Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa" Dla spełnienia warunków w/w norm przewidziano w niniejszym albumie następujące tablice:

- tablice ostrzegawcze (2 szt.)
- tablicę identyfikacyjną,

Rozmieszczenie w/w tablic, dobór i ich zamocowanie na słupach przedstawiają rysunki załączone w niniejszym albumie. Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do typu żerdzi i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat.

13. Posadowienie

Przed przystąpieniem do doboru posadowień stacji należy w pierwszej kolejności dokonać oceny podłoża gruntu w oparciu o zasady zalecane w normie PN-81/B-03020. Metody przyjęte powszechnie w budownictwie linii elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia polegające na oznaczeniu wartości parametrów geotechnicznych na podstawie praktycznych doświadczeń z budowy na podobnych terenach, ocenianych przy wyznaczaniu miejsca posadowienia stacji.

Dla ułatwienia podziału gruntu na średni, słaby lub bardzo słaby w tablicy 9 przedstawiono uogólnione właściwości gruntów. W niniejszym albumie zaprojektowano posadowienia słupów dla gruntu średniego i słabego. W przypadku wystąpienia gruntów bardzo słabych posadowienie stacji zaprojektować indywidualnie.

Tablica 9.

Uogólnione właściwości gruntów

Rodzaj i stan gruntu		Uogólnione właściwości gruntów				
		ψ	c' kN/m ²	γ_o kN/m ³	C kN/m ³	μ
Grunt średni	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i średnie zagęszczone i średnio zagęszczone, piaski drobne zagęszczone.	37	0	18,5	40000	0,55
	Pyły, gliny, gliny ciężkie, ropy, gliniaste żwiry, pospółki i piaski-półzwałe i twardoplastyczne.	20	25	20,0	40000	0,25
Grunt słaby	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i luźne piaski drobne i pylaste średnio zagęszczone.	32	0	17,5	25000	0,45
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, ropy, gliniaste żwiry, pospółki i piaski gliniaste plastyczne.	15	20	19,0	25000	0,30
Grunt bardzo słaby	Piaski drobne i pylaste, luźne, piaski próchnicze średnio zagęszczone.	25	0	15,0	10000	0,35
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste miętko plastyczne.	10	5	18,0	5000	0,10

ψ – kąt tarcia wewnętrznego w stopniach

c' – spójność

γ_o – ciężar objętościowy

C – moduł podatności podłoża

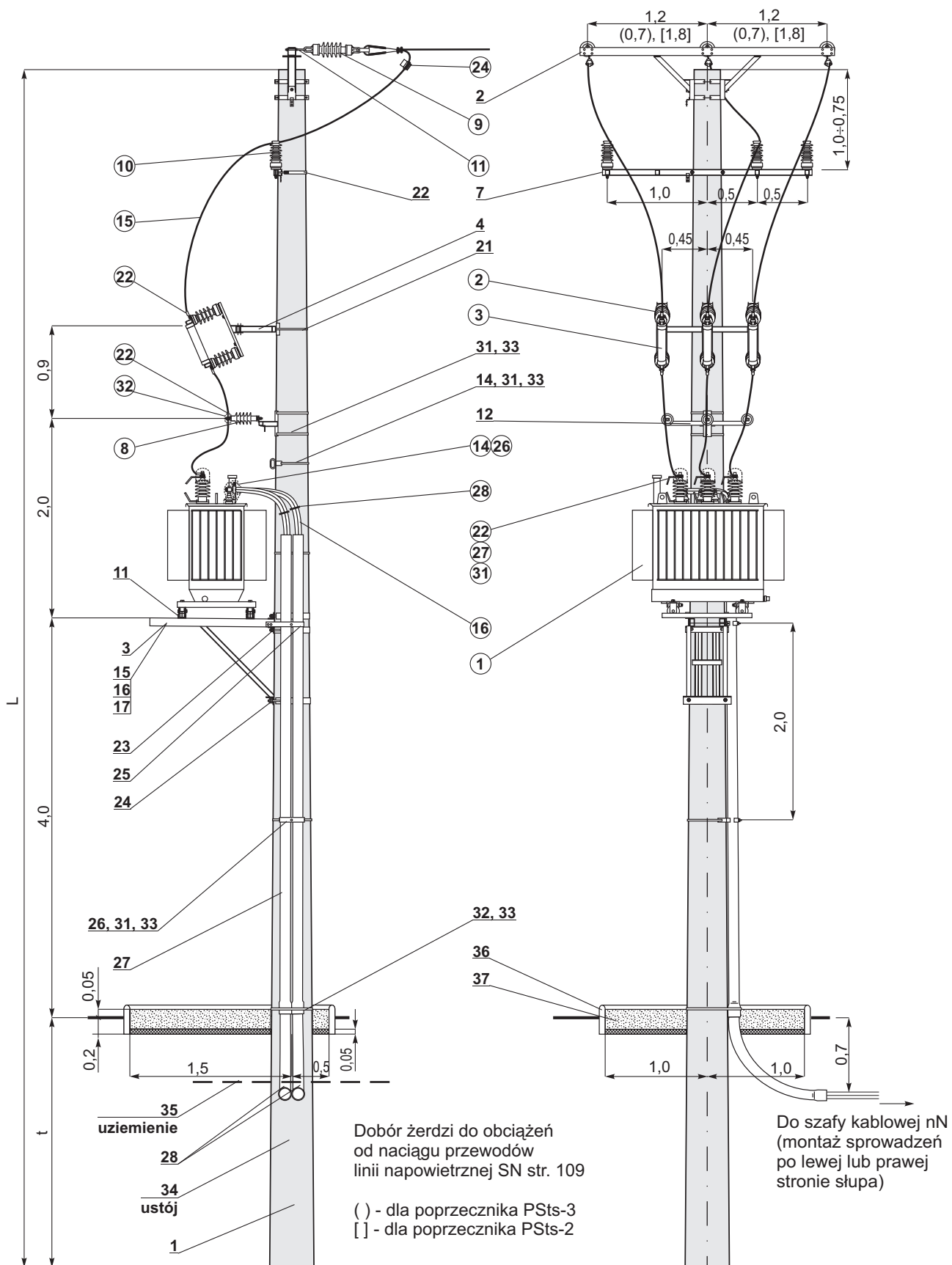
μ – współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy

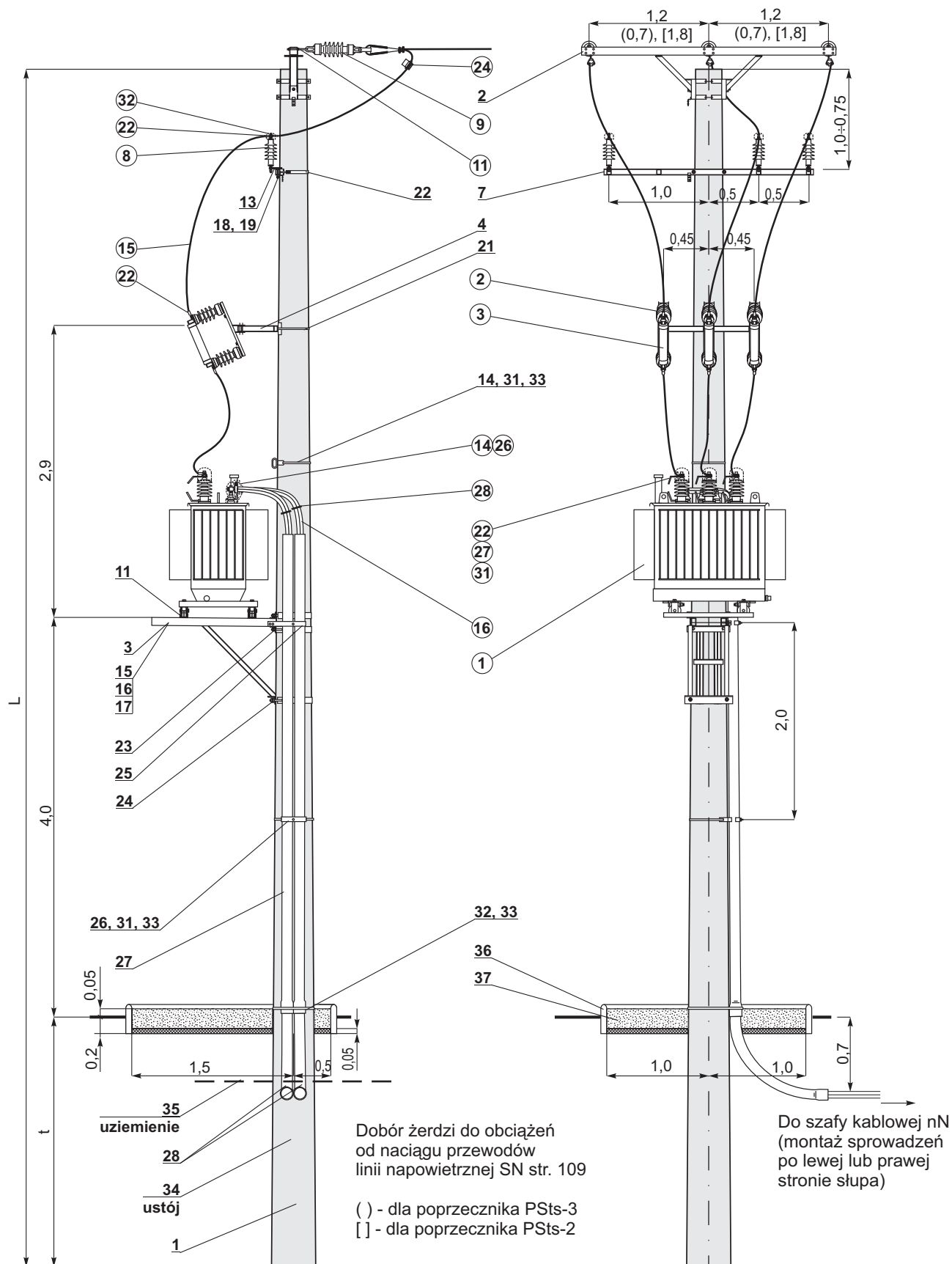


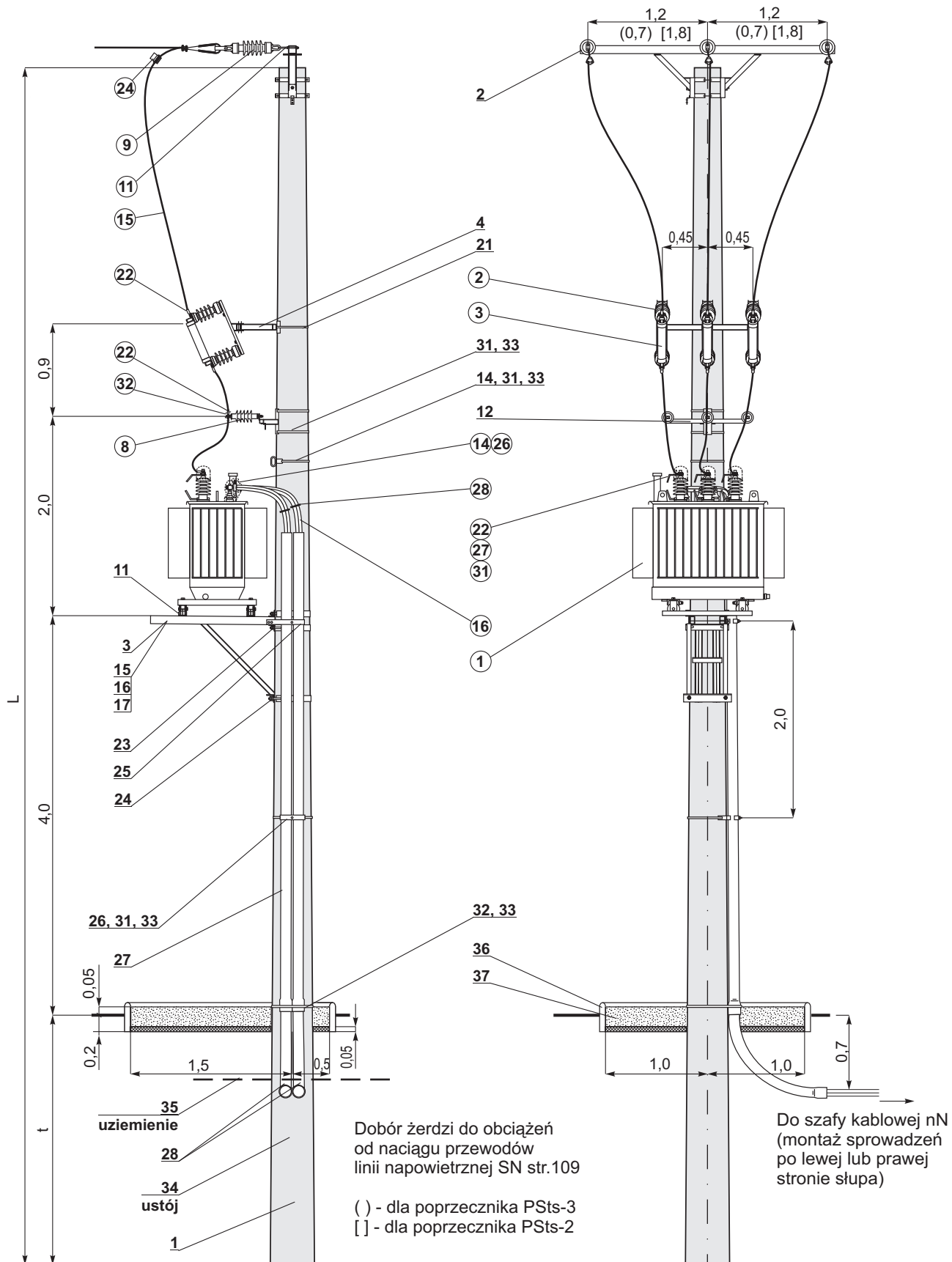
	Opis techniczny	STSRS 20/630	str. 14
Obliczenia posadowień wykonano metodą stanów granicznych na podstawie normy PN-80/B-03322 przyjmując uogólnione właściwości gruntów zawarte w tablicy 9. Konstrukcje ustojów oraz parametry techniczne, objętości wykopów i zestawienia materiałów potrzebnych do ich wykonania przedstawiono w niniejszym opracowaniu na kartach albumowych elementów związanych. Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień stacji przed szkodliwymi wpływami wykonać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Podziemne betonowe części ustojów chronić należy przed szkodliwymi wpływami jedynie w gruncie bardzo agresywnym, dobierając odpowiedni rodzaj zabezpieczenia do występującego zagrożenia. 14. Ochrona środowiska a) Utylizacja Stacja wykonana jest z elementów podlegających utylizacji po zakończonym czasie eksploatacji. b) Zabezpieczenie przed wyciekiem oleju Aktualnie produkowane hermetyczne transformatory o mocy 630 kVA i górnym napięciu 21 kV zawierają około 340 do 450 l oleju, którego niebezpieczeństwo wycieku jest znikome ze względu na ich budowę i jakość wykonania. Zgodnie z normą PN-E-05115:2002 punkt 7.7.1 w instalacji napowietrznej nie jest konieczna misa olejowa, jeżeli ilość oleju w jednym transformatorze jest mniejsza niż 1000 l. Jednak zaleca się wykonanie podsypki żwirowej o grubości 20 cm na 5 cm warstwie ubitego piasku i wymiarach obrzeża 2 × 2 m, przewidzianą do wymiany w przypadku ewentualnego wycieku oleju. Powyższe nie ma zastosowania, gdy lokalne przepisy stanowią inaczej. Należy wtedy zgodnie z punktem 7.7.1.2 w/w normy indywidualnie zaprojektować misę olejową z uwzględnieniem odprowadzenia wody opadowej i jej separacji od oleju.			



II KARTY ALBUMOWE STACJI TRANSFORMATOROWYCH





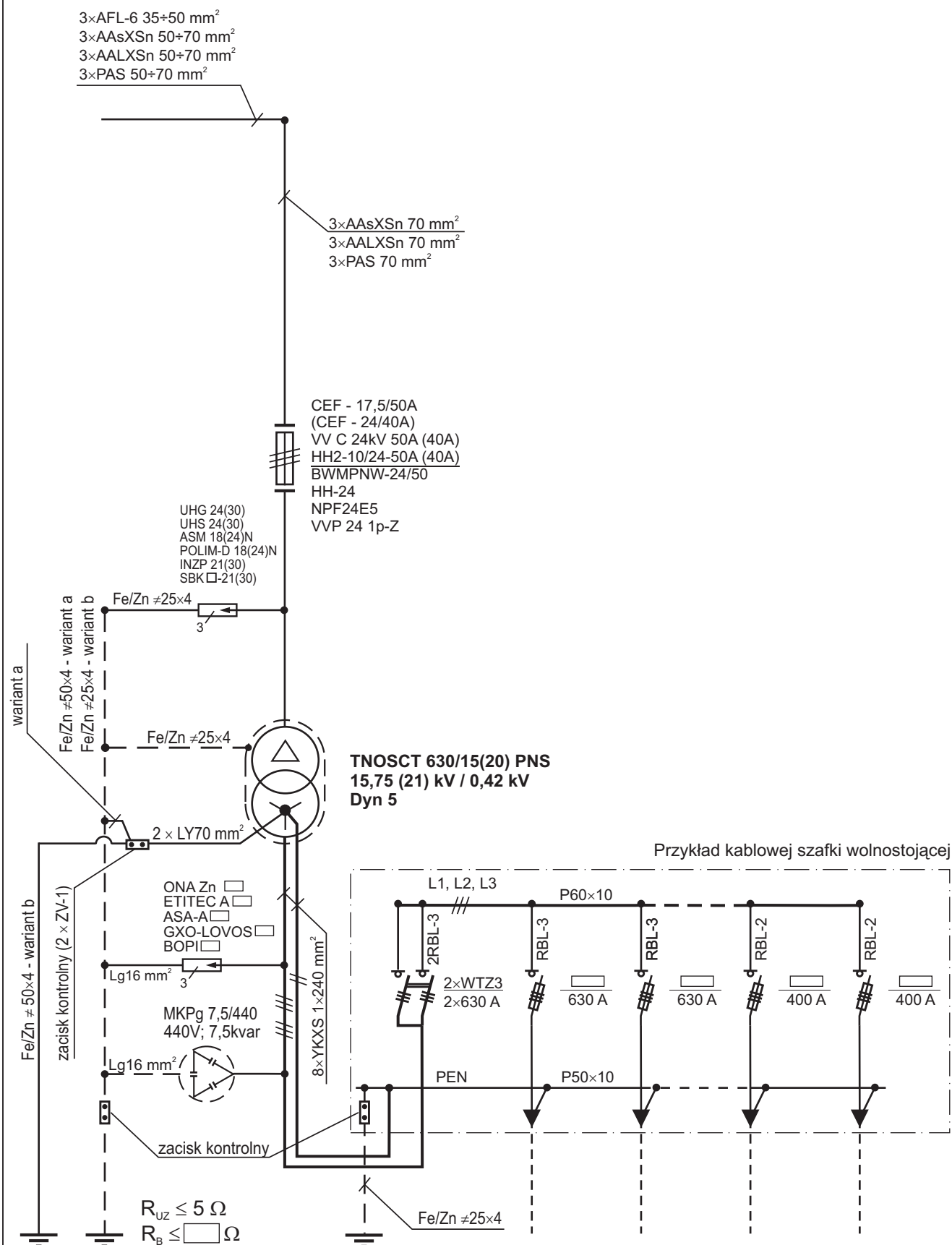




**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej końcowej**
STSRs-20/630-I-□/□-1
STSRs-20/630-II-□/□-1
Rozwiązanie 1

STSRs
20/630

str.
20

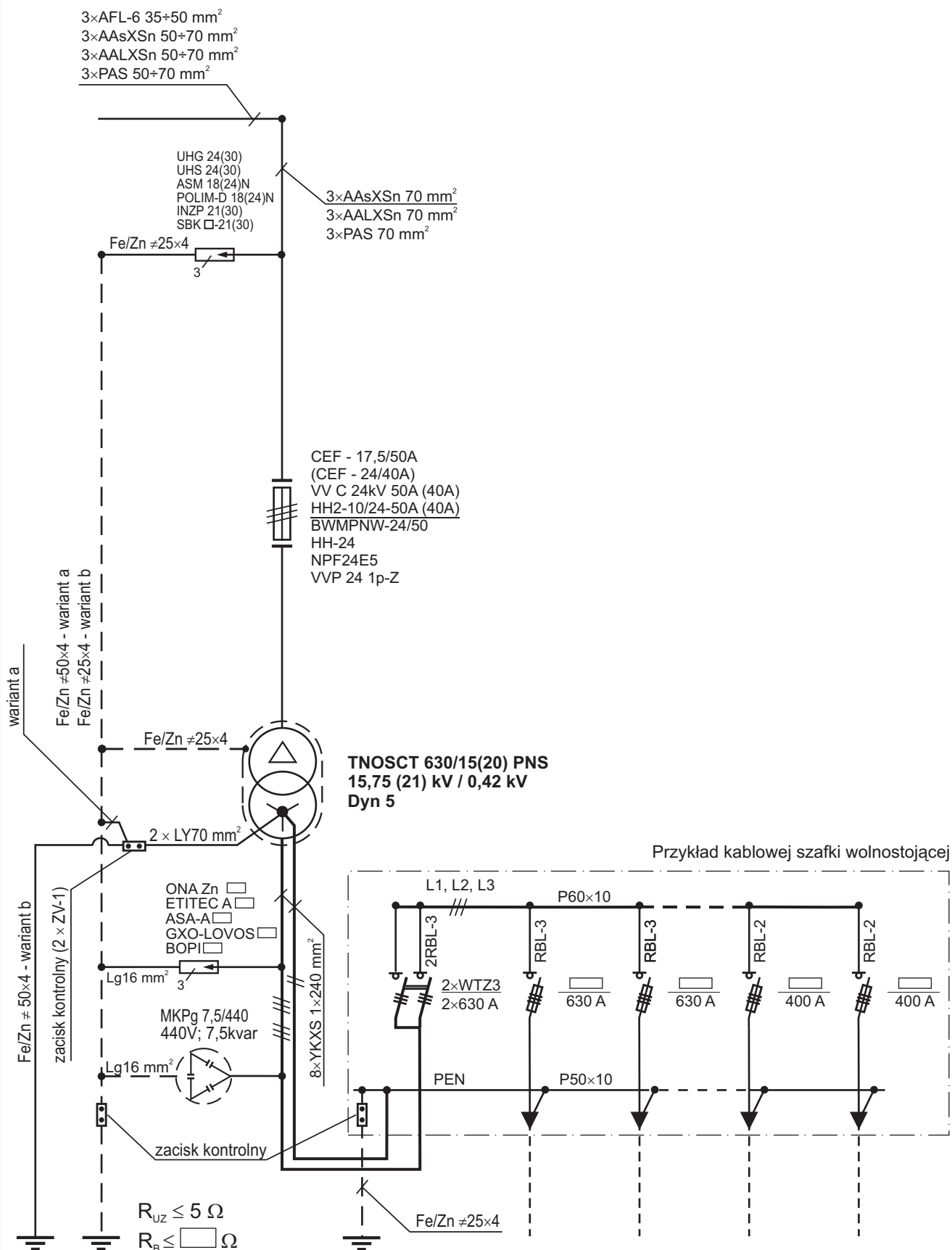


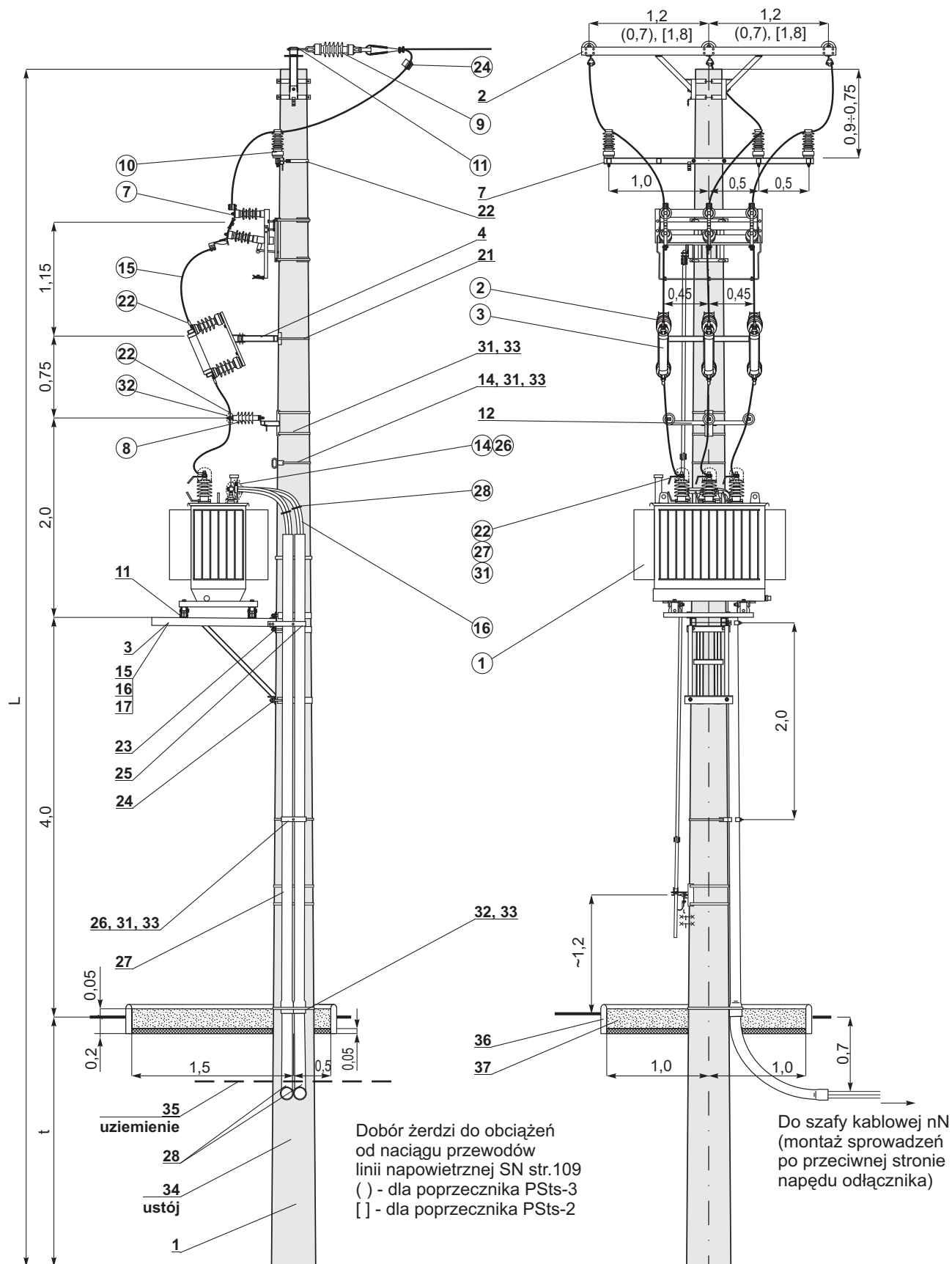
**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej końcowej**
STSRs-20/630-I-□/□-2
STSRs-20/630-II-□/□-2
Rozwiązanie 2

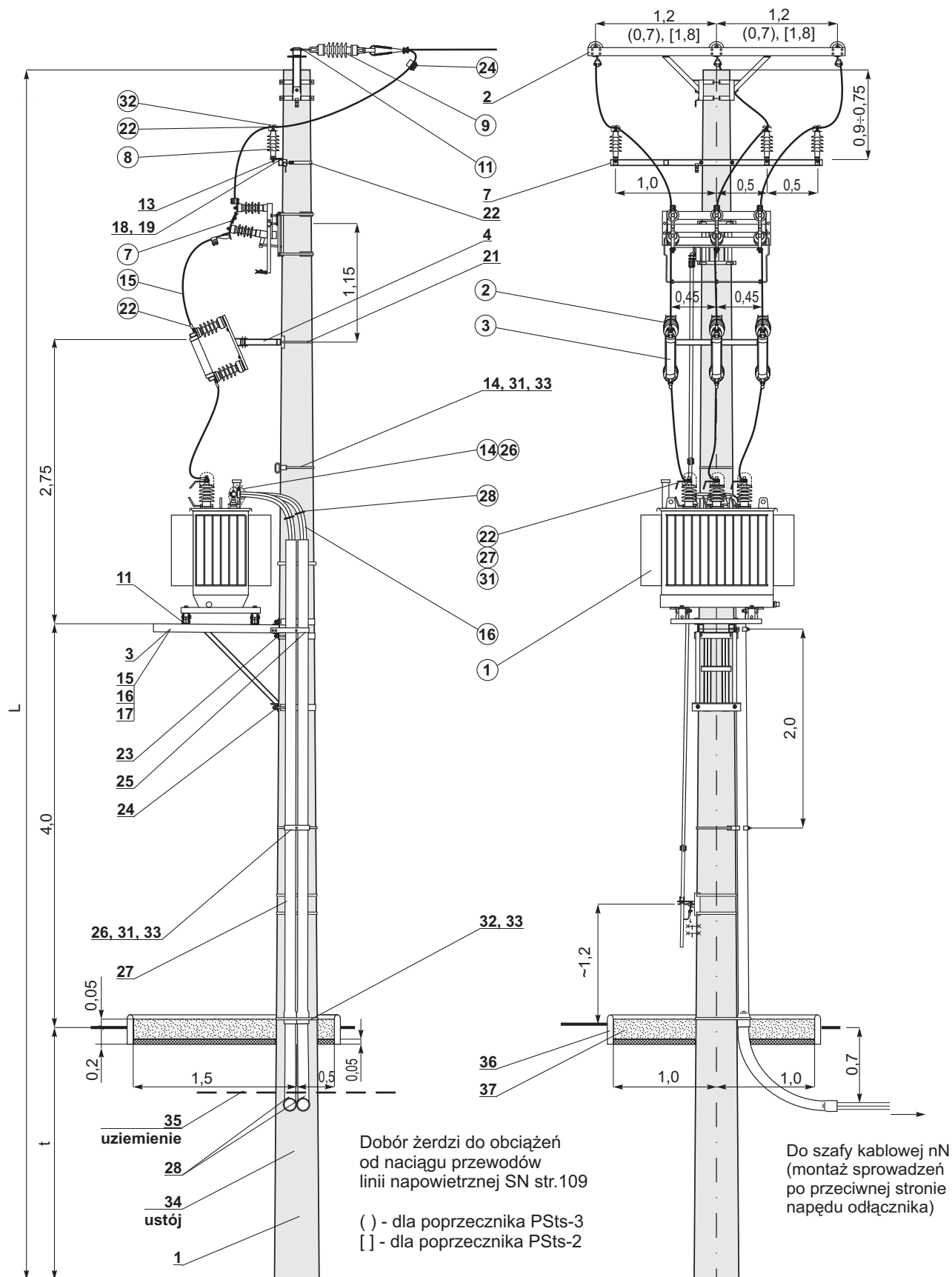
**STSRs
20/630**

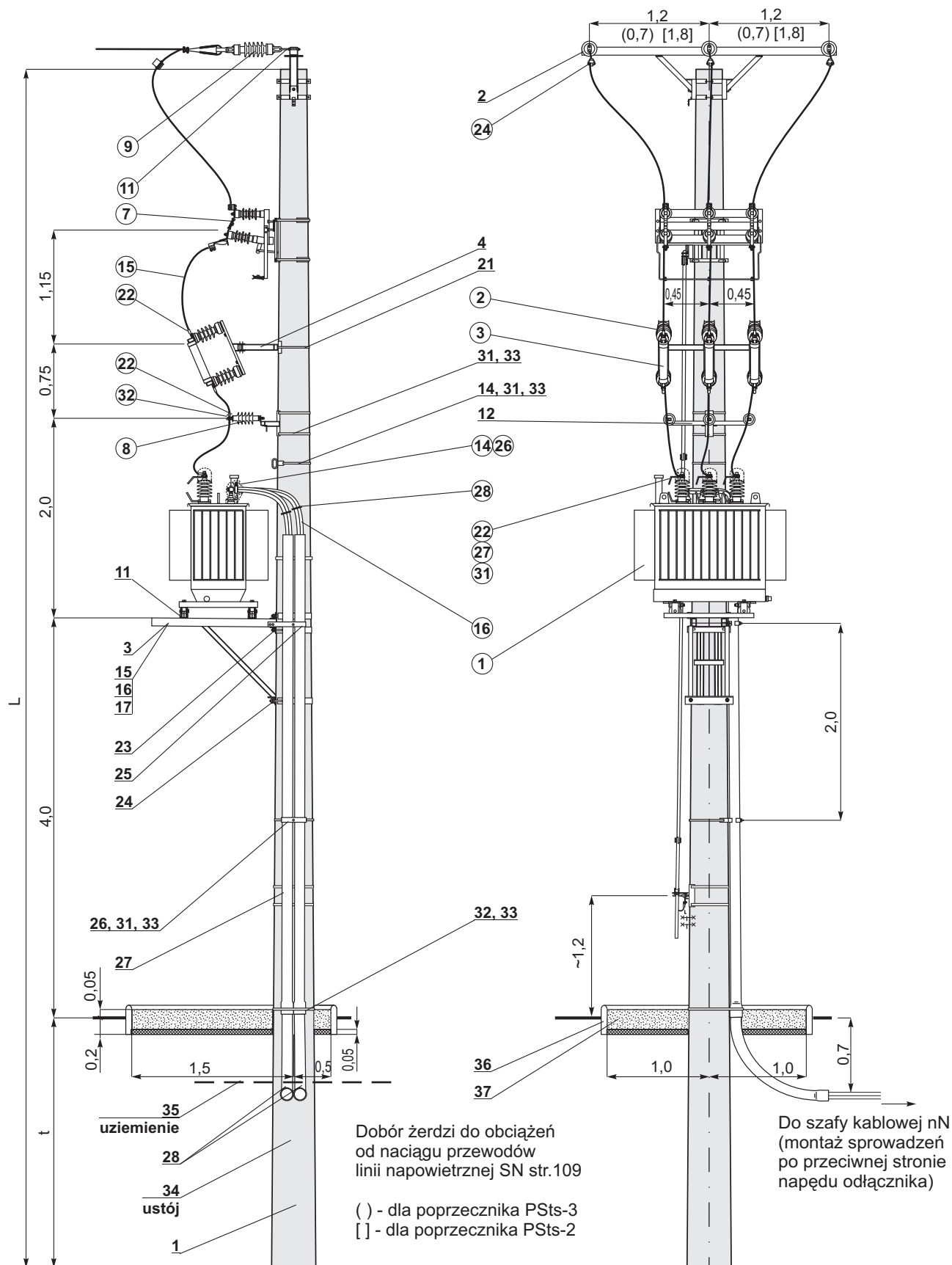
str.

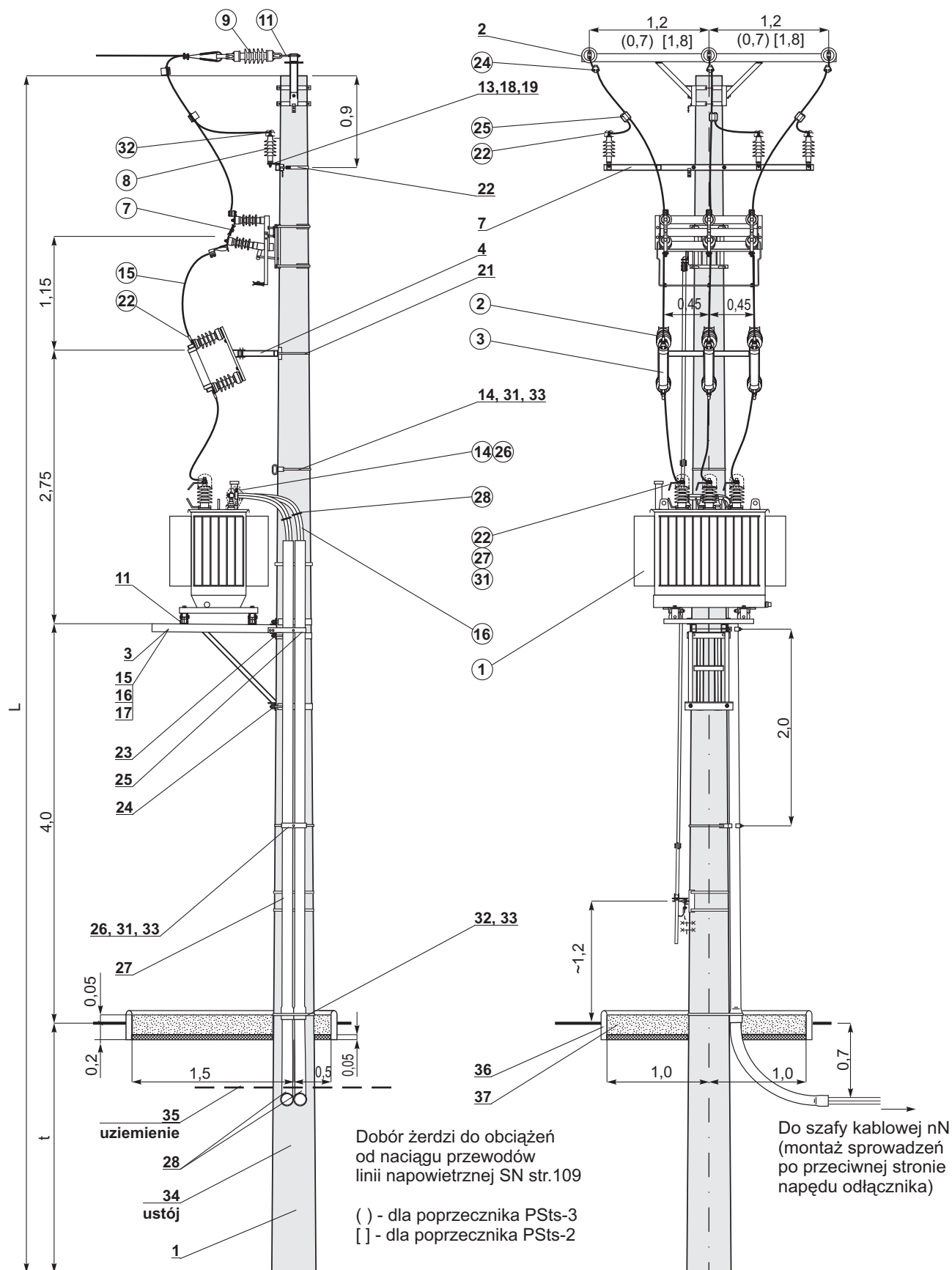
21









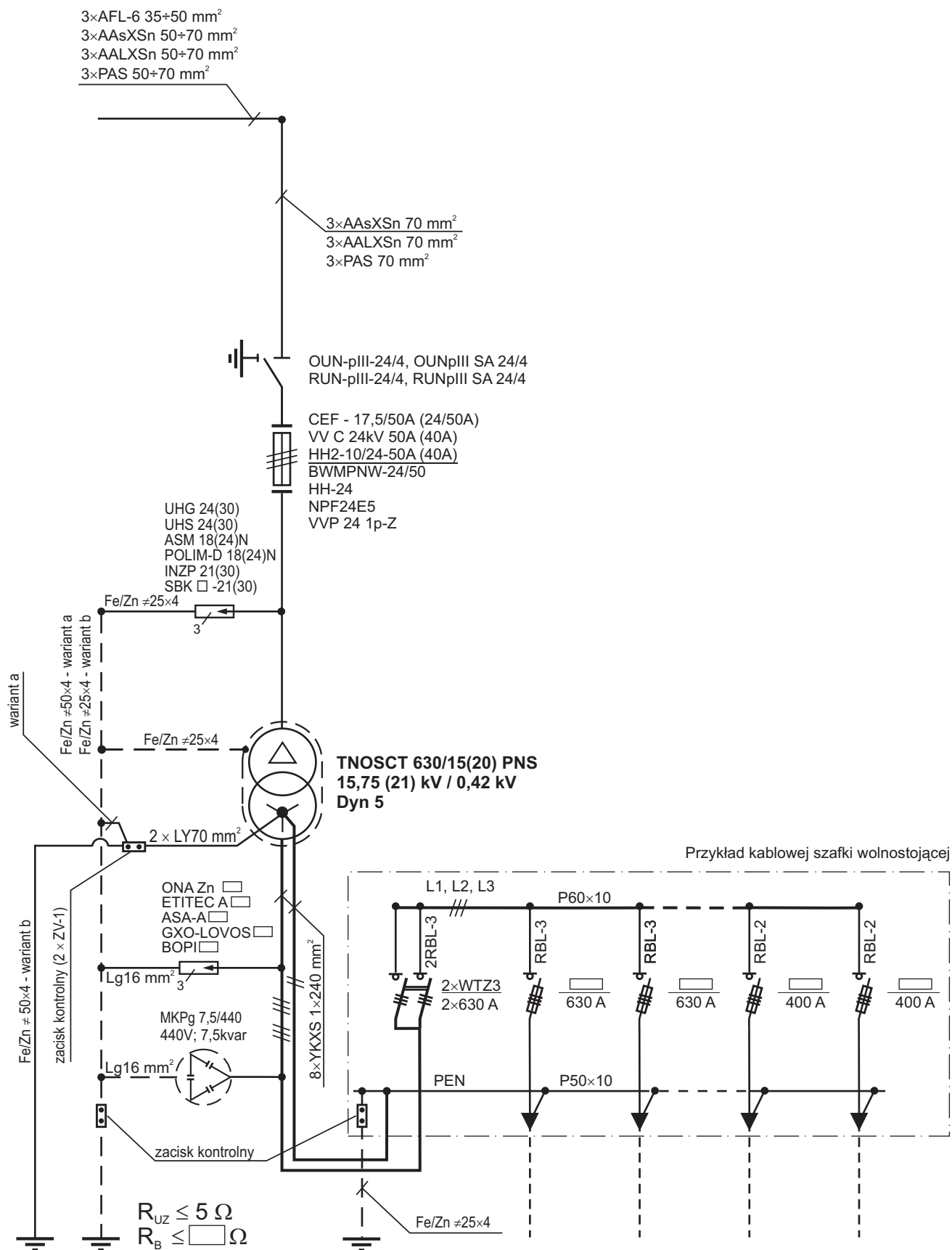


**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej końcowej
STSRs-20/630-I-□/□-1-O
STSRs-20/630-II-□/□-1-O
wariant I i II, rozwiązanie 1 z odłącznikiem**

**STSRs
20/630**

str.

26

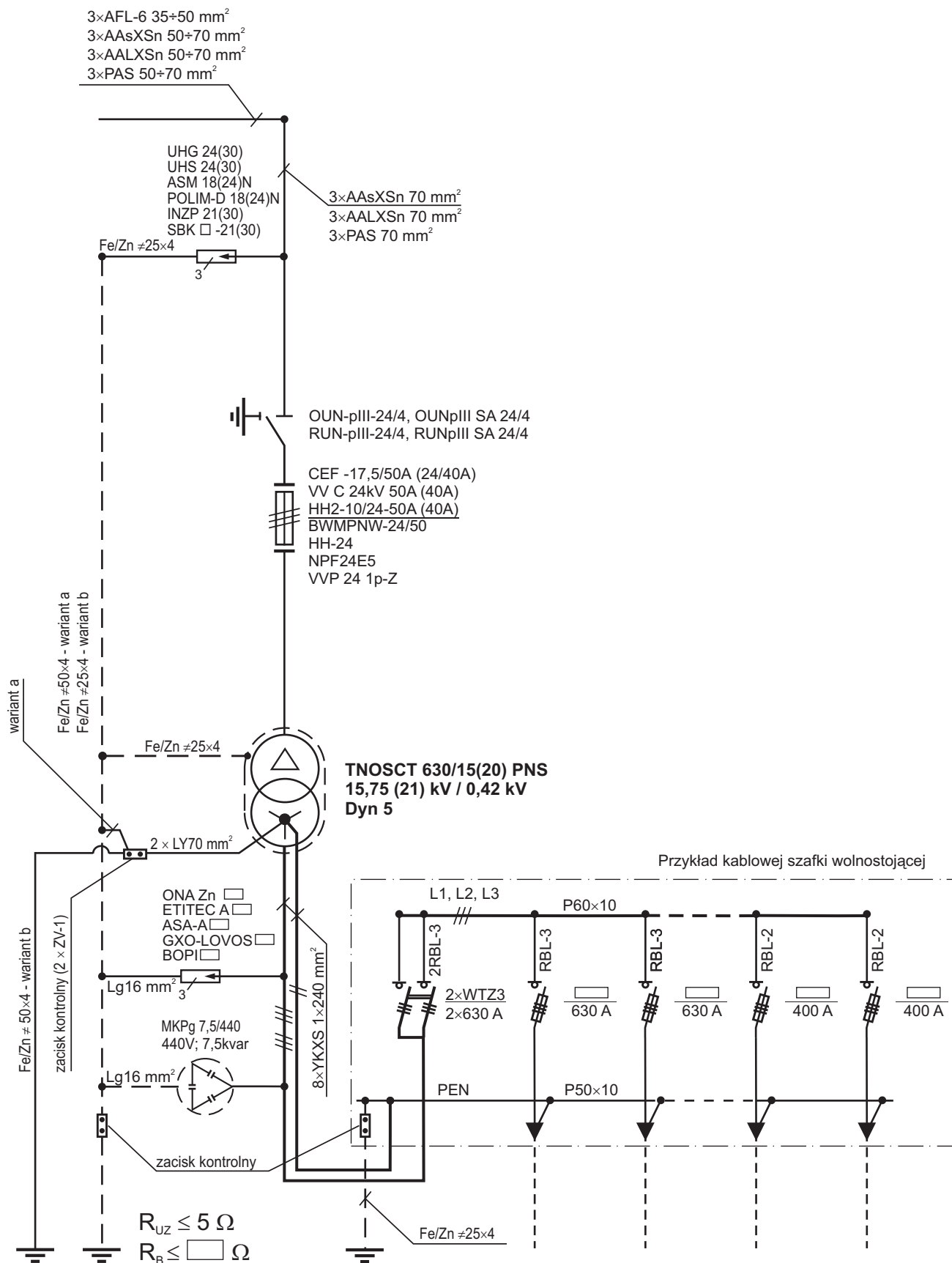


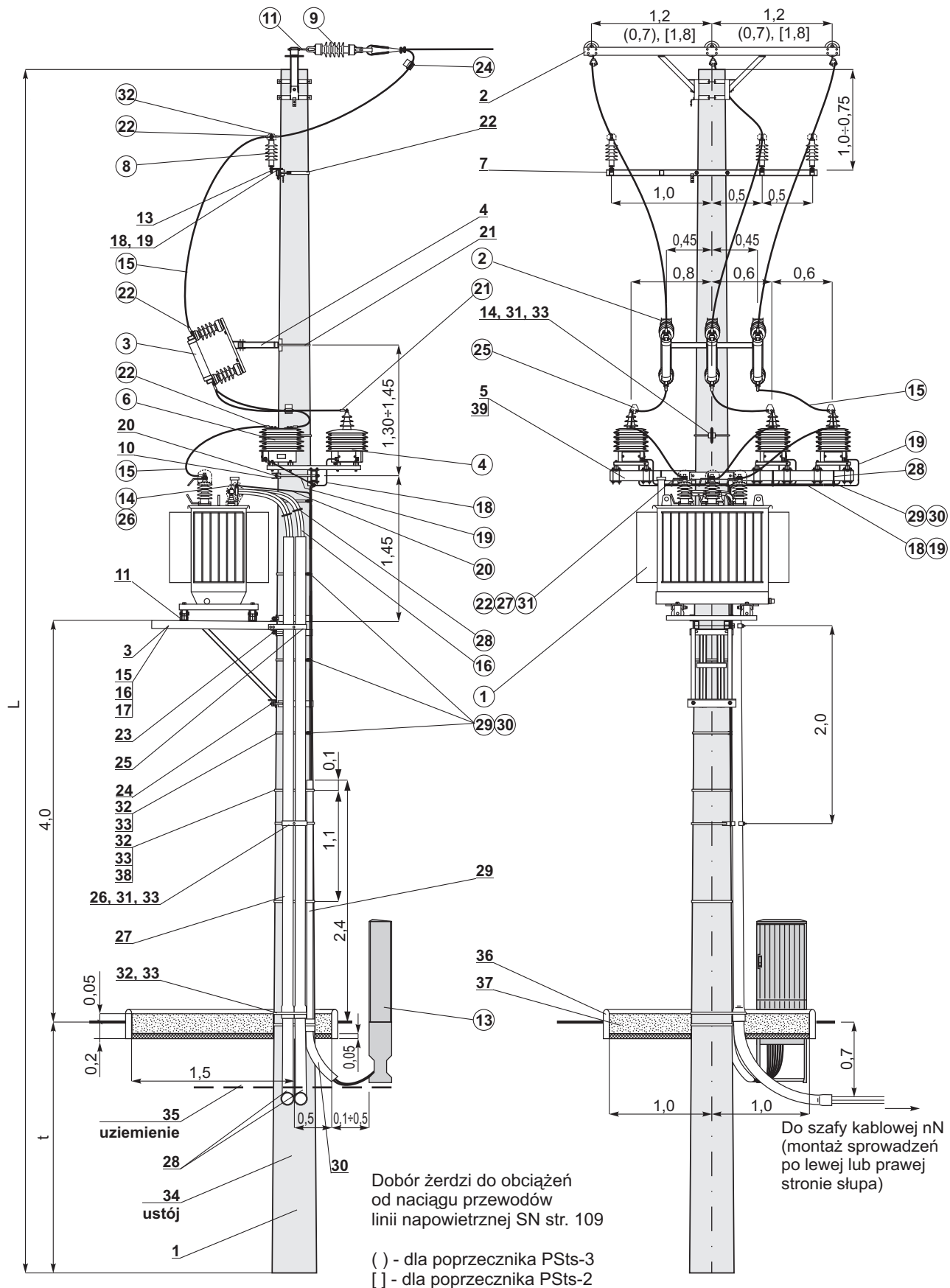
**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej końcowej**
STSRs-20/630-I-□/□-2-O
STSRs-20/630-II-□/□-2-O
wariant I i II, rozwiązanie 2 z odłącznikiem

STSRs
20/630

str.

27

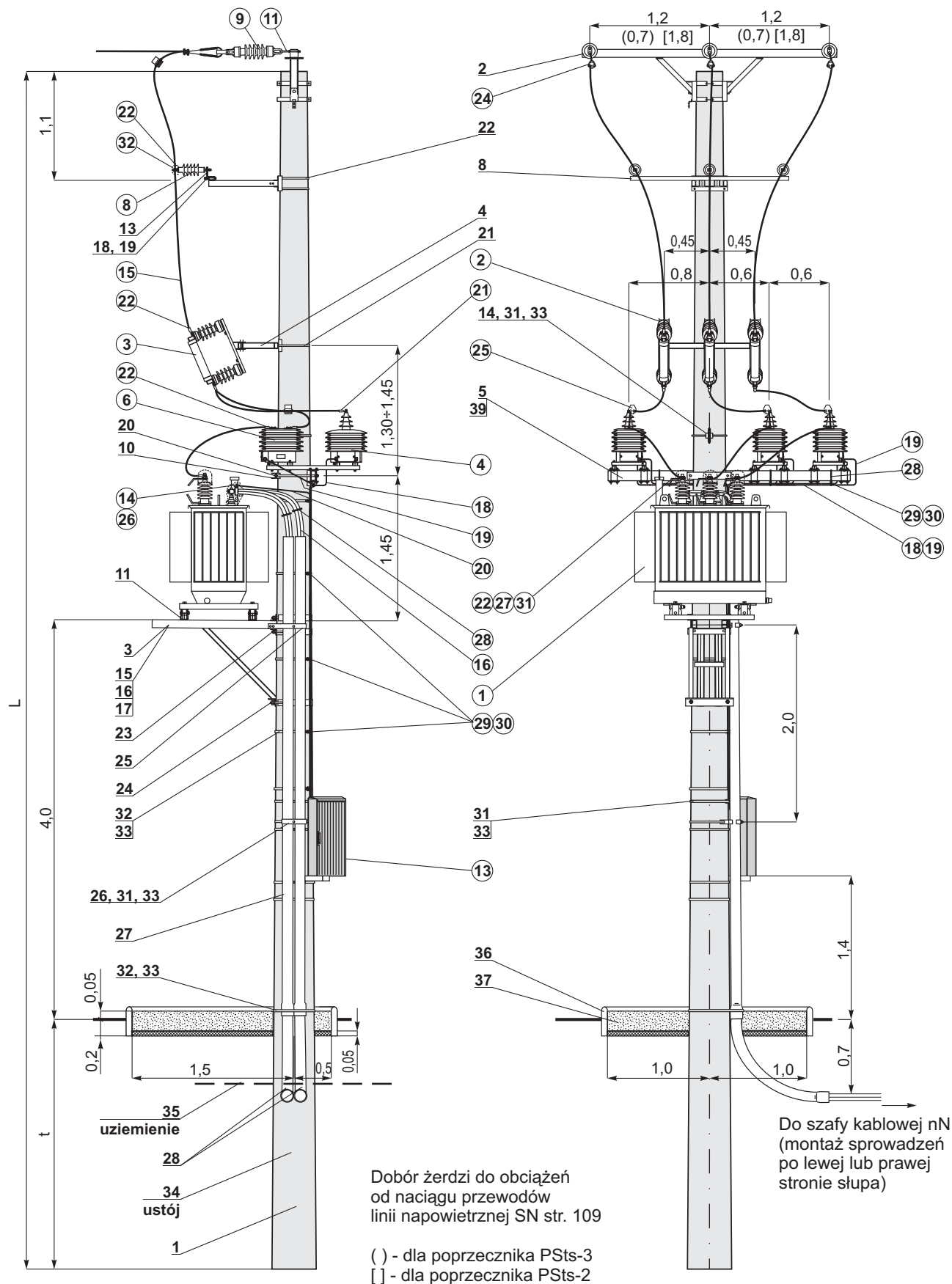




**Słupowa stacja
transformatorowa końcowa
STSRs - 20/630-II-□/□ - 2 - P3
z pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

str.
29

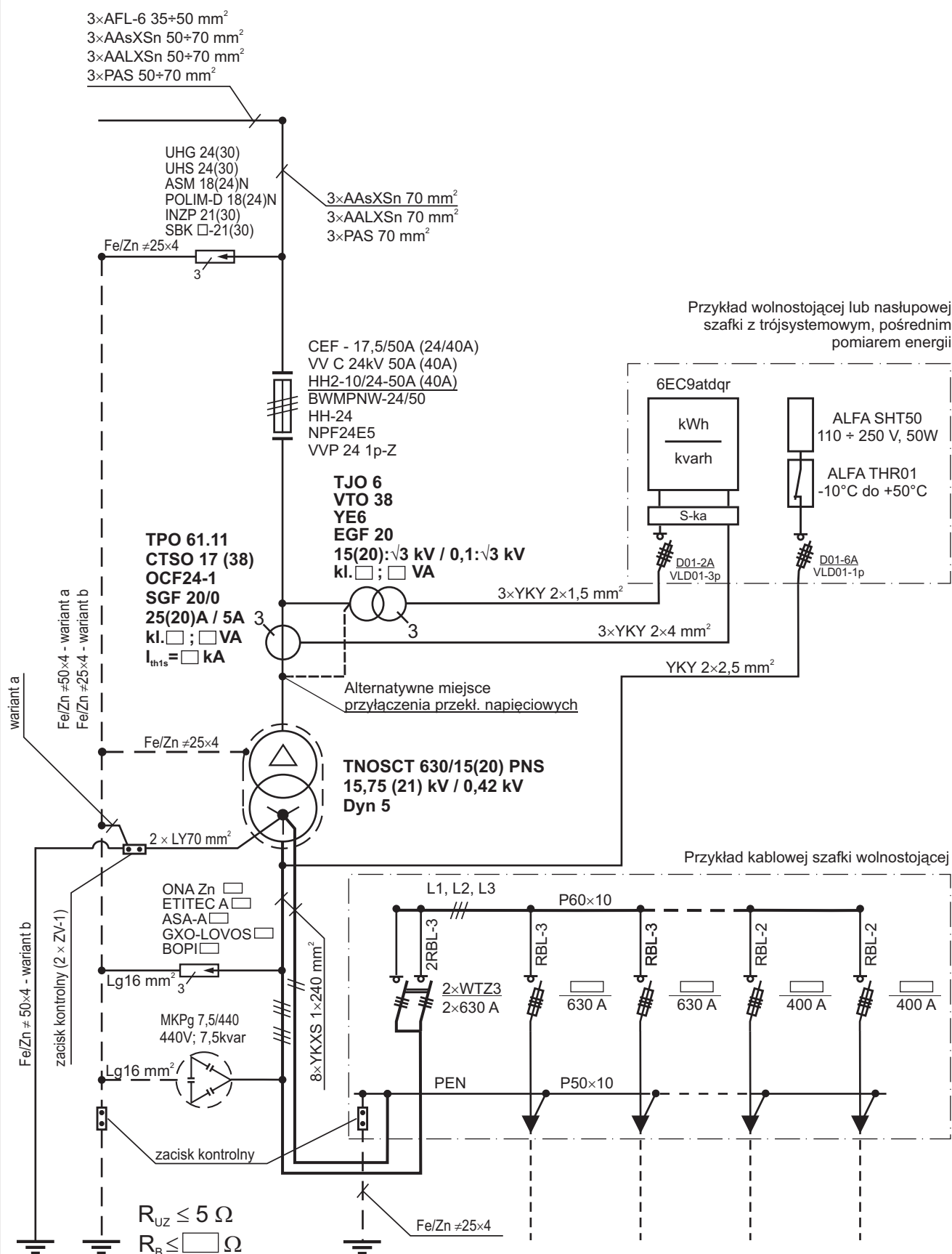


**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej końcowej
STSRs-20/630-I-□/□-2-P3
STSRs-20/630-II-□/□-2-P3
z pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

str.

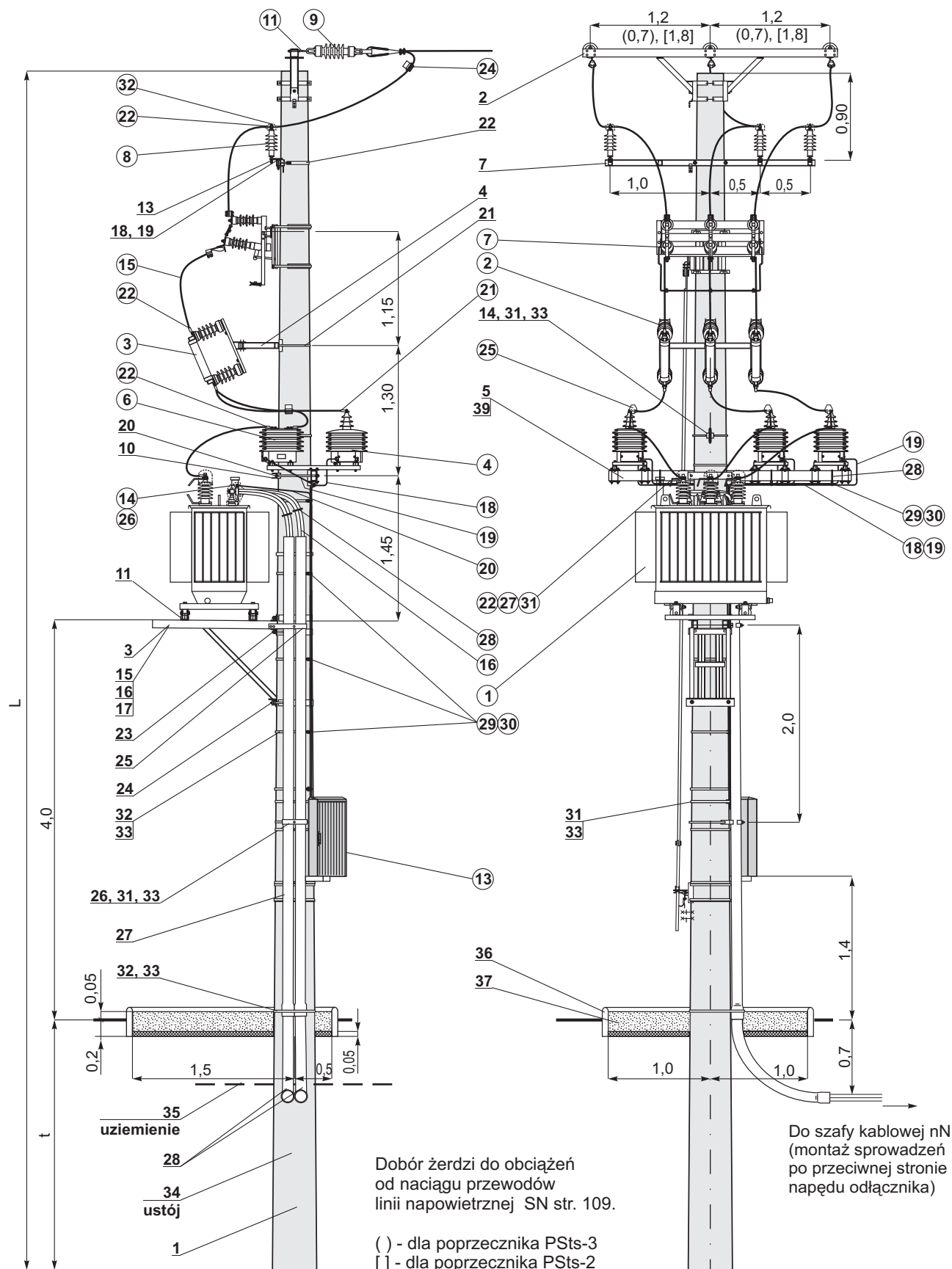
30



**Słupowa stacja
transformatorowa końcowa
STSRs - 20/630-I-□/□- 2 - OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

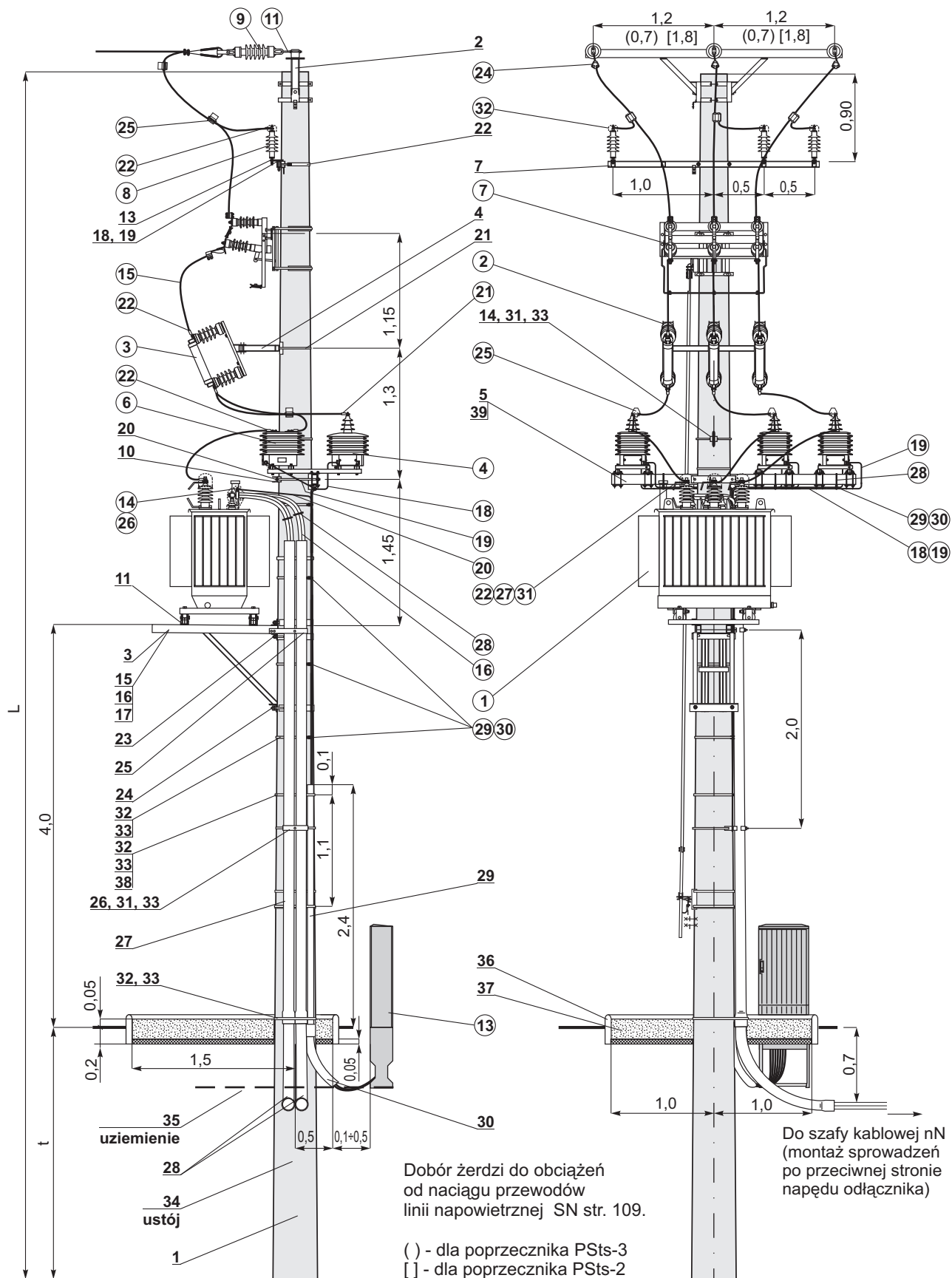
str.
31



**Słupowa stacja
transformatorowa końcowa
STSRs - 20/630-II-□/□ - 2 - OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

str.
32

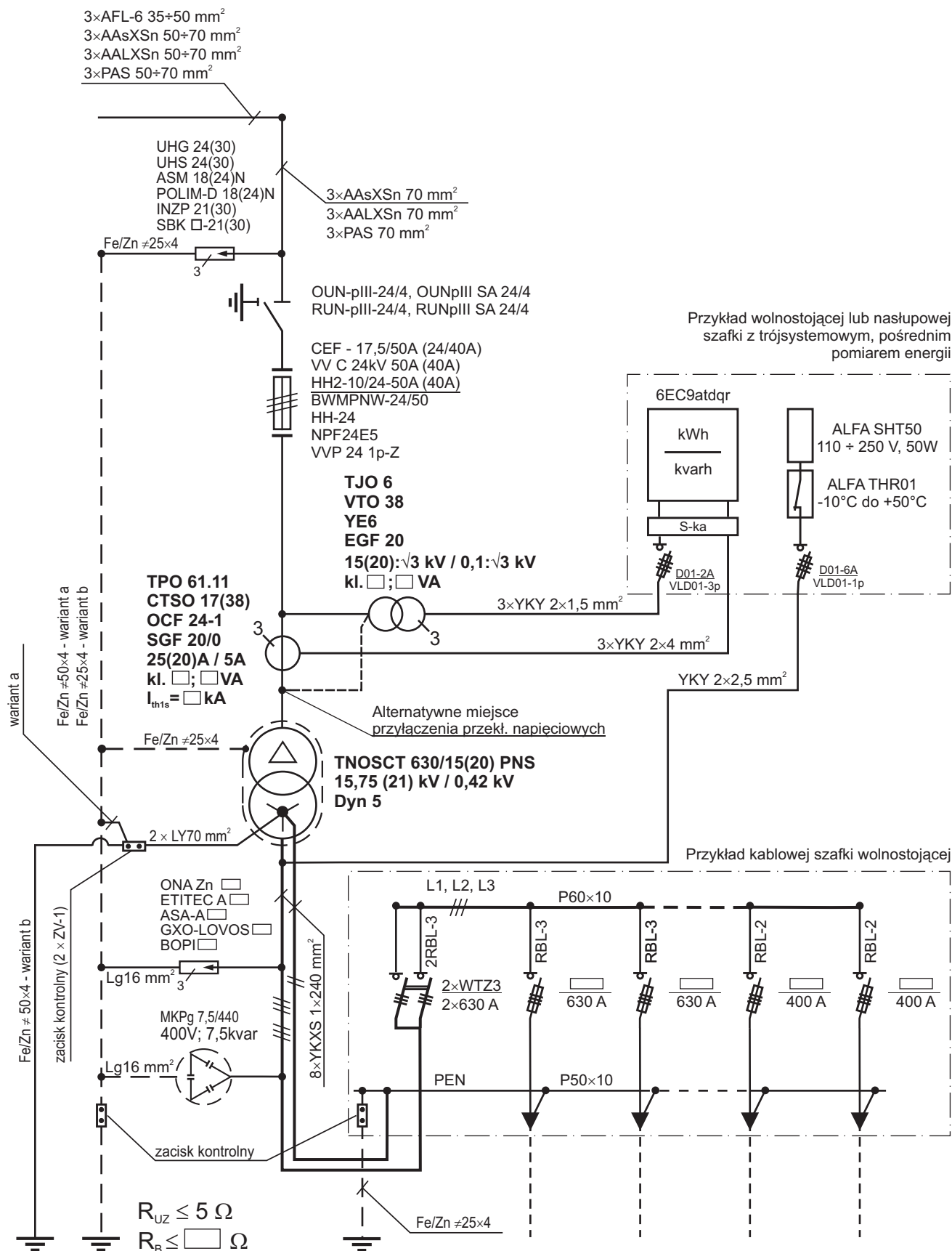


**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej końcowej
STSRs-20/630-I-□/□-2-OP3
STSRs-20/630-II-□/□-2-OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

str.

33



Poz.		Wyszczególnienie		Oznaczenie Typ	Nr katalogowy, normy, rys., producent (dystributor)	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Typ stacji STSRS 20/630 -										Uwagi	Zestawienie aparatury i osprzętu dla końcowych stacji transformatorowych STSRS 20/630 -□-□/□-□-□					STSRS 20/630		str. 34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1		2		3	4	5	6	Ilość										8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
								1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2	1-□/□-1	1-□/□-2</



Poz.		Wyszczególnienie		Oznaczenie Typ	Nr katalogowy, normy, rys., producent	Masa Jedn. [kg]	Jedn.	Typ stacji STSRS - 20/630 -												Uwagi
		1	2	3	4	5	6	Ilość												8
10	Zawieszenie przelotowe mostka z trzema izolatora	M20×105	M20×62	ZM-2				3	—	—	3	—	—	—	—	—	dobór str. 85			
11	Wieszak śrubowo - kablowy			41121A	BELOS - PLP	0,91		—	—	—	—	—	—	—	—	—				
12	Wolnostojąca szafa kablowa nN z fundamentem			690-016-200	BEZPOL			3	3	3	3	3	3	3	3	3				
13	Szafka z tablicą pomiaru energii	następowa wolnostojąca					szt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	wg indywidualnych wymogów			
14	Ogranicznik przepięć nN							—	—	—	—	—	—	—	—	—	przykład str. 114 wg indywidualnych wymogów			
15	Przewód SN niepełnoizolowany							3	3	3	3	3	3	3	3	3	dobór str. 94, 95			
16	Kabel jednożyłowy miedziany							24	24	16	24	24	16	18	30	22	do podłączenia: linia SN (goła lub w osłonie izolacyjnej) - transformator			
17	Kabel ziemny miedziany						m	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Ilość zależna od usytuowania szafy kablowej nN z poz. 12			
18	Kabel							2	2	2	2	2	2	2	2	2	do podłączenia baterii kondensatorów			
19								—	—	—	—	—	—	—	—	—	do połączenia układu przekładników i szafki pomiarowej			
20								—	—	—	—	—	—	—	—	—	montaż str. 115			
21	Końcówka kablowa rurkowa							—	—	—	—	—	—	—	—	—	do przekładników napięciowych			
22	Końcówka kablowa rurkowa							15	15	15	15	15	15	15	15	15	poł. mostków SN na przepustach transf. i mostków, na zaciskach ograniczników przepięć SN, na zaciskach przekładnik. prądowych			
23	Końcówka kablowa rurkowa							8	8	8	8	8	8	8	8	8	do podłączenia kabla YKXS w szafie kablowej nN			
24	Zacisk odgałęźny							3	3	3	3	3	3	3	3	3				
25	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	30 ÷ 150 + osłona SP16						—	—	—	—	—	—	—	—	—				

Zestawienie aparatury i osprzętu dla końcowych stacji transformatorowych STSRS 20/630 -□-□/□-□-□

STSRS 20/630

str. 35

						Zestawienie aparatury i osprzętu dla końcowych stacji transformatorowych STSRS 20/630 -□-□/□-□-□										STSRS 20/630		str. 36	
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie Typ	Nr katalogowy, normy, rys., producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Typ stacji STSRS - 20/630 -										Uwagi			
						I-□-□-1	I-□-□-2	II-□-□-1	II-□-□-2	I-□-□-1-0	I-□-□-2-0	II-□-□-1-0	II-□-□-2-0	I-□-□-2-P3	II-□-□-2-P3		I-□-□-2-OP3	II-□-□-2-OP3	
1	2	3	4	5	6	Ilość										8			
26	Połączenie na izolatorach nN transf.				kpl.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	zestawienie i dobór str. 94 i 95		
27	Wąż termokurczliwy	RPS 18/6	RADPOL-Człuchów		m	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	do końcówek kablowych na zaciskach izolatorów SN transformatora		
28	Koszulka termokurczliwa	RPK 18/6	ERGOM			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	do mocowania w wiązki kabli jednożyłowych		
29	Taśma kablowa czarna	TKUV 50/13	ERGOM			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	mocowanie wiązki przewodów ukł. przekładników str. 115		
30	Uchwyt do kabla	TKUV 20/8	ERGOM			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	na izolatory przepustowe transf.		
31	Oslona przed ptakami	UK-60	P. P. BEZPOL		szt.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	na ograniczniki przepięć SN		
32	Tablica ostrzegawcza	OIP-21				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	sposób mocowania		
33	Tablica identyfikacyjna	OSOP		0,35		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	str. 106 i 107		
34	Kondensator energetyczny na napięcie 400V w wykonaniu napowietrznym 7,5kvar	TO	PN-88/E-08501	0,18		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sposób mocowania i dobór str. 104		
		TID				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
		MKPg 7,5/440	P.B.-W. OLMEX			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			



		Zestawienie konstrukcji dla końcowych stacji transformatorowych STSRs 20/630 -□-□/□-□-□										STSRs 20/630		str. 37		
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie Typ	Nr katalogowy, normy, rys., producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Typ stacji STSRs - 20/630 -										Uwagi
						Ilość										
1					6											8
		E (E _m)- 12/15		2210												
		E (E _m)- 12/17,5		2225												
		E (E _m)- 12/20		2275												
		E (E _m)- 12/25	STRUNOBET-MIGACZ	2395												
		E (E _m)- 13,5/15	(WIRBET)	2680												
		E (E _m)- 13,5/17,5		2735												
		E (E _m)- 13,5/20		2775												
		E (E _m)- 13,5/25		2795												
1	Żerdź strunobetonowa wirowana															wg potrzeb dobór str. 109
		PSts - 1	rys. 3801	42,47												
2	Poprzącznik stacyjny	PSts - 2	rys. 3830	87,58												przewody gołe
		PSts - 3	rys. 3818	26,46												przewody niepełnoizol.
3	Konstrukcja podestu pod transformator	PTs-630	rys. 2808	70,43												
4	Konstr. pod podstawy bezpiecznikowe	KBs - 1	rys. 3803	17,85												
5	Konstrukcja pod układ pomiarowy	KUPs - 1	rys. 3869	52,01												
7	Konstrukcja pod izolatory	KIs - 9	rys. 3802	8,82	szt.											
8		KIs - 10	rys. 3831	15,15												
9	Konstrukcja pod kondensator	KPKs - 2	rys. 4817	0,63												montaż str. 104
10	Element mocujący	EMs - 2	rys. 4875	2,73												do KUPs-1
11	Element mocowania transf. do podestu	EZTs - 1	rys. 4814	0,69												
12	Element zamocowania	EOs - 22	rys. 3806	5,31												
13	ograniczników przepięć	EOs - 20	rys. 4833	0,4												
14	Element zabezpieczenia montera	EZs - 1	rys. 4807	0,5												
15	Element pomostu obsługi	EPOs - 1	rys. 2811	14,5												
16	Poręcz pomostu obsługi	PPOs - 1	rys. 3812	10,8												
17	Deska pomostu obsługi	*	rys. 4813	4,8												
18	Podkładka kwadratowa	NK 75160	BELOS-PLP	0,1												
19	Śruba oc. z nakr. podkl. okr. i spręż.	M16x100	PN-85/M-82105	0,22												
20	Śruba dwustronna oc. z nakr. podkl. okr. i spręż.	M16x550	rys. 4855	1,03												do EMs-2 montaż str. 115

* wg indywidualnych wymogów. Do montażu na stałe - wykonanie z blachy perforowanej ocynkowanej.

* wg indywidualnych wymogów. Do montażu na stałe - wykonanie z blachy perforowanej ocynkowanej.



EL projekt®-POZNAŃ



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

						Zestawienie konstrukcji dla końcowych stacji transformatorowych STSRs 20/630 -□-□/□-□-□										STSRs 20/630		str. 38	
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie Typ	Nr katalogowy, normy, rys., producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Typ stacji STSRs - 20/630 -										Uwagi			
						I-□/□-1	I-□/□-2	II-□/□-1	II-□/□-2	I-□/□-1-0	I-□/□-2-0	II-□/□-1-0	II-□/□-2-0	I-□/□-2-P3	II-□/□-2-P3		I-□/□-2-OP3	II-□/□-2-OP3	
1	2	3	4	5	6	Ilość										8			
21	Obejma stacyjna	OSRs - 1	rys. 4804	1,7	szt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	do KBs - 1		
22		OSRs - 4	rys. 4805	0,84		1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 szt. dla Kls - 9; 2 szt. dla Kls - 10	
23	Obejma do mocowania podestu	OPs - 163	rys. 4809	2,18		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	dla żerdzi E 12/□	
		OPs - 164		2,28		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	dla żerdzi E 13,5/□	
		OPs - 203		3,46		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	dla żerdzi E 12/□	
24		OPs - 204	rys. 4810	3,60	szt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	dla żerdzi E 13,5/□		
25	Uchwyt do mocowania rur i kabli	URs - 1	rys. 4815	1,61	m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
26		URs - 2	rys. 4816	1,15		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
27	Oslona kabla nN dł. 4,7m	BE 110	AROT			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
28	Kolanko do rur	KNS 110				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
29	Oslona do kabli dł. 2,5m	SV50				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	dla rozwiązania z szafką pomiarową wolnostojącą
30	Kolanko do SV-45°	KFS 50			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
31	Taśma do mocowania 20×0,7	COT 37	ENSTOPOL-Gdańsk	0,115	m	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	wg zestawienia str. 39		
32	Taśma do mocowania 20×0,4	IF 207	SICAME			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
		COT 37.1	ENSTOPOL-Gdańsk	0,07		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			
		IF 204	SICAME			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
33	Klamra taśmy mocującej	COT 36	ENSTOPOL-Gdańsk		szt.	7	5	7	5	10	8	10	8	10	10	10			
		3 F 20	SICAME			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□			
34	Ustój	□	dobór str. 74		kpl.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
35	Uziemiaenie stacji	□	dobór str. 40÷42			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
			dobór str. 96÷102			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
36	Krawężnik betonowy	1,0×0,3×0,06m			szt.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
37	Żwir				m ³	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			
38	Uchwyt do mocowania rury osłonowej SV	RKs-1	rys. 4820	0,07	szt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	dla rozwiązania z szafką pomiarową wolnostojącą		
39	Element pośredni	EPs-1	rys. 48137	2,32	m ³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	dla przekł. prądowych OCF 24-1		

Zestawienie ilości taśmy ze stali nierdzewnej do mocowania konstrukcji i osprzętu na słupie końcowej stacji transformatorowej				STSRs 20/630	str. 39
Nazwa elementu	Symbol	Taśma 20 × 0,7		Taśma 20 × 0,4	
		sposób mocowania	ilość w m/1 element	sposób mocowania	ilość w m/1 element
Element zamocowania ograniczników przepięć	EOs-22	2×pojedynczo	3,0	—	—
Konstrukcja pod kondensator	KPKs-2	—	—	2×pojedynczo	2,4
Element zamocowania napędu	EZN-1	2×pojedynczo	3,5	—	—
Element zabezpieczenia montera	EZs-1	1×podwójnie	2,4	—	—
Prowadnica ciągną	PC-8	—	—	1×pojedynczo	1,5
Ośłona kabla nN	BE 110	—	—	1×pojedynczo	2,0
Ośłona do kabla	SV50	—	—	3×pojedynczo	5,4
Uchwyt do rur	URs-2	1×pojedynczo	1,6	—	—
Zamocowanie przewodów na słupie	UK-60	—	—	1×pojedynczo	1,5
Szafka z pomiarem		2×pojedynczo	3,0	—	—



Pozycja 1

do poprzecznika PSts

Pozycja 2 i 5

do konstrukcji KIs

Pozycja 2 i 5

do odłącznika

Pozycja 2 i 5

do konstrukcji KBs

Pozycja 2 i 5

do konstrukcji EOś
lub KUPs

Pozycja 3, 4 i 5

do zacisku neutralnego DN
transformatora

Pozycja 2 i 5

do kadzi transformatora

Pozycja 2 i 5

do konstrukcji PTrs

Pozycja 2 i 5

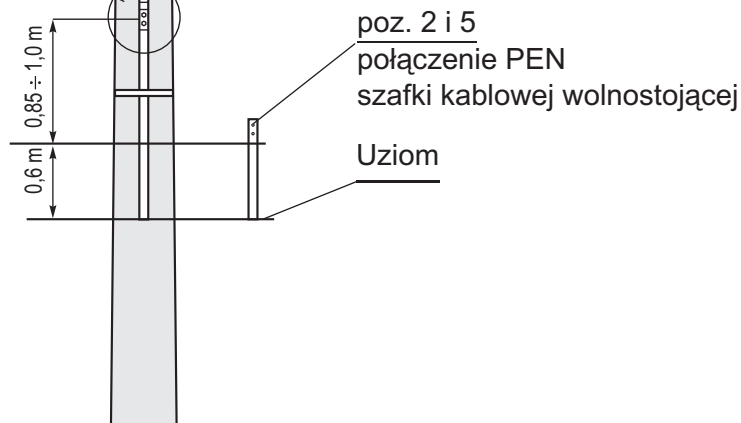
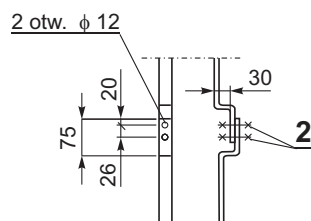
do napędu odłącznika

Pozycja 6 i 7

Szczegół A

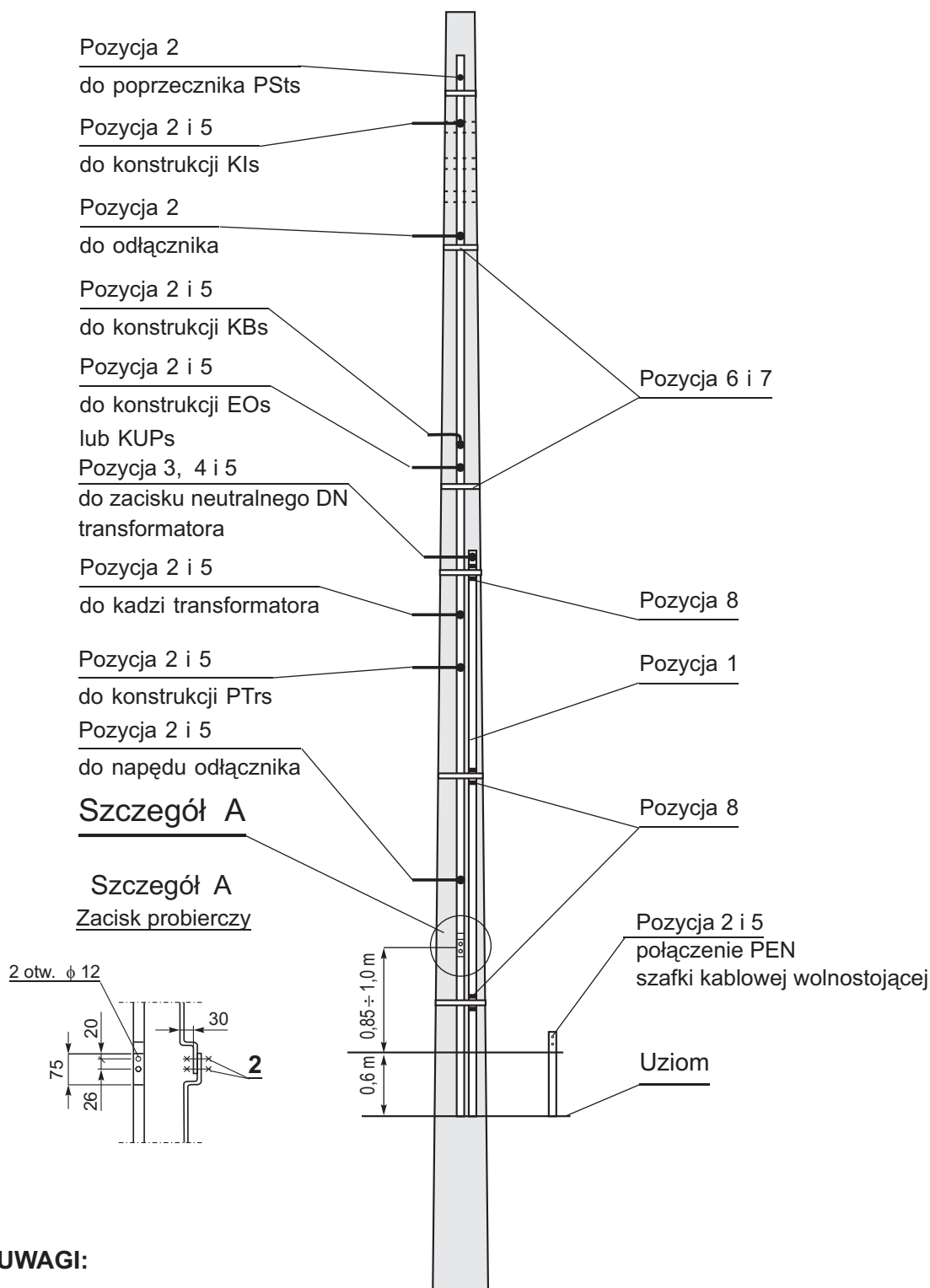
Szczegół A

Zacisk probierczy



UWAGI:

Bednarkę ciągu głównego poz.1 oraz odgałęzienia do konstrukcji oznaczyć
jak dla przewodu ochronno neutralnego tj. zielono-żółtymi pasami.
Połączenia uziemienia roboczego ograniczników przepięć oznaczyć kolorem niebieskim.



UWAGI:

Bednarkę ciągu głównego poz. 2 oraz odgałęzienia do konstrukcji oznaczyć jak dla przewodu ochronno neutralnego tj. zielono-żółtymi pasami.

Połączenia uziemienia roboczego ograniczników przepięć oznaczyć kolorem niebieskim.

Bednarkę pozycja. 1 zaznaczyć kolorem niebieskim i izolować od taśmy nierdzewnej - pozycja 6 oraz innych elementów metalowych stacji za pomocą koszulki termokurczliwej pogrubionej typu RP 40/16 długości ~ 5 cm - poz. 8.

		Przykład montażu uziemienia na słupowej końcowej stacji transformatorowej					STSRs 20/630	str. 42	
Zestawienie materiałów									
Połączenie z elementem stacji		Bednarka oc.		Przewód LY 70 (niebieski)	Zacisk ZV-1 +M12×25 oc +N+PO+PS	Śruba oc. z nakr. 2 podkł. okr. i 2 spręż. M10 × 25	Taśma mocująca 20 × 0,4	Klamerka	Koszulka termokurczliwa RP 40/16
		50 × 4	25 × 4						
		[m]	[m]	[m]	[szt.]	[szt.]	[m]	[szt.]	[m]
		Pozycja							
		1	2	3	4	5	6	7	8
wariant a)									
Bednarka do poprzecznika PSts	12,0m	10,0	-	-	-	2	7,2	6	-
	13,5m	11,5	-	-	-	2	8,4	7	-
Do zacisku probierczego		-	-	-	-	2	-	-	-
Do konstrukcji KIs		-	1,2	-	-	4	-	-	-
Do odłącznika		-	1,0	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji KBs		-	1,3	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji EOs lub KUPs		-	1,2	-	-	4	-	-	-
Do zacisku neutralnego DN transformatora		-	-	2,0	2	2	-	-	-
Do kadzi transformatora		-	1,0	-	-	2	-	-	-
Do konstrukcji podestu pod transformator PTrs		-	0,8	-	-	2	-	-	-
Połączenie PEN szafki kablowej wolnostojącej		-	2,5	-	-	4	-	-	-
Do napędu odłącznika		-	1,0	-	-	2	-	-	-
wariant b)									
Bednarka do poprzecznika PSts	12,0m	-	10,0	-	-	4	7,2	6	-
	13,5m	-	11,5	-	-	4	8,4	7	-
Do zacisku probierczego		-	-	-	-	2	-	-	-
Do konstrukcji KIs		-	1,0	-	-	4	-	-	-
Do odłącznika		-	1,2	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji KBs		-	1,3	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji EOs lub KUPs		-	1,2	-	-	4	-	-	-
Do zacisku neutralnego DN transformatora		8,0	-	2,0	2	2	-	-	-
Do kadzi transformatora		-	1,0	-	-	2	-	-	-
Do konstrukcji podestu pod transformator PTrs		-	0,8	-	-	2	-	-	-
Połączenie PEN szafki kablowej wolnostojącej		-	2,5	-	-	4	-	-	-
Do napędu odłącznika		-	1,0	-	-	2	-	-	-
Wyizolowanie poz.1 od poz. 2 i stykających się z nią częściami metalowymi		-	-	-	-	-	-	-	1,0







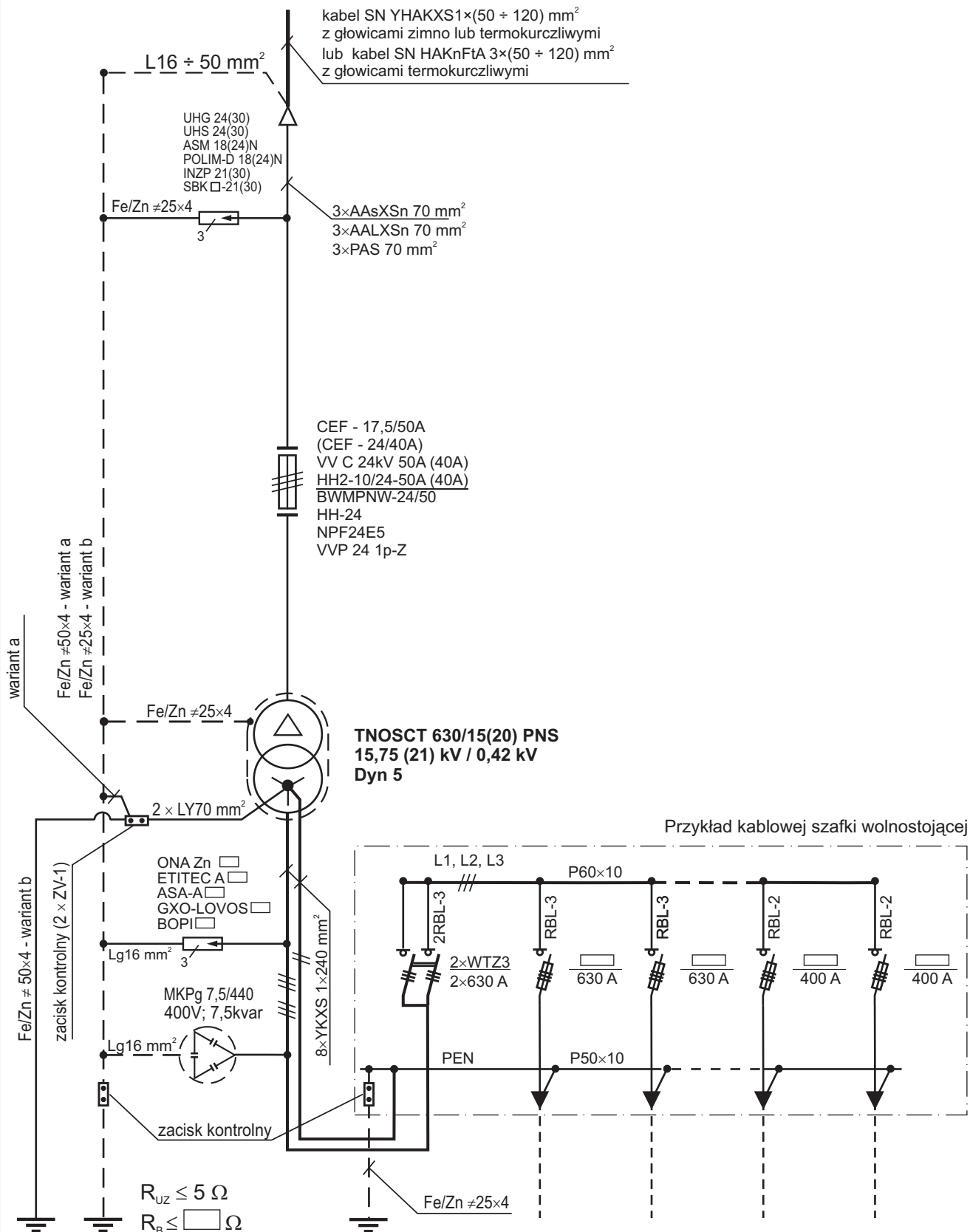
Do szafy kablowej nN
(montaż sprowadzeń
po lewej lub prawej
stronie słupa)

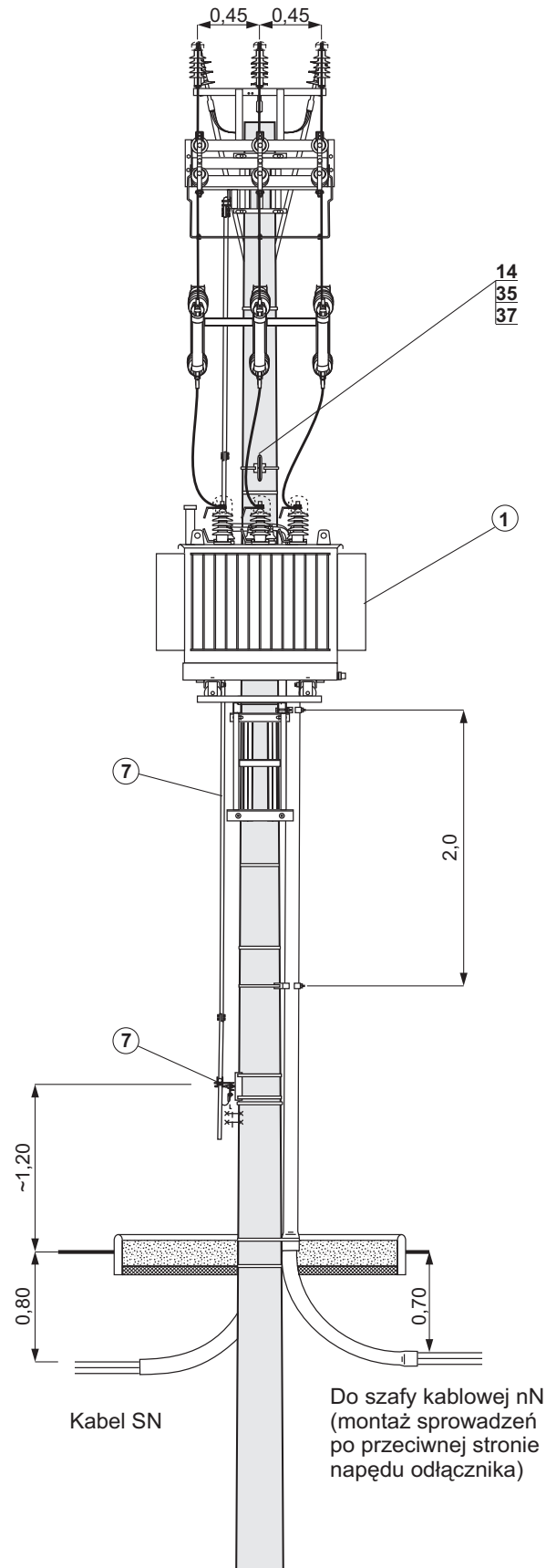
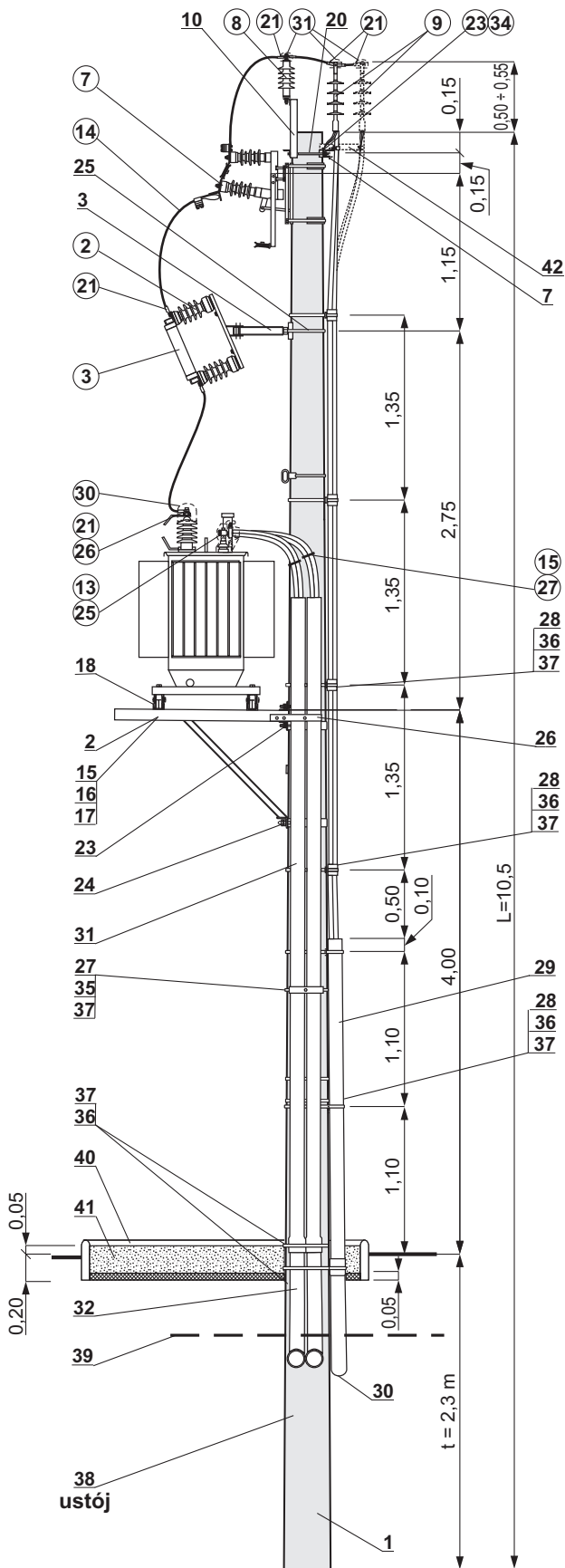
**Schemat elektryczny stacji
transformatorowej kablowej
STSRs-20/630-KK1-8,2/10
STSRs-20/630-KK2-9,0/10
STSRs-20/630-K-10,5/10**

**STSRs
20/630**

str.

45

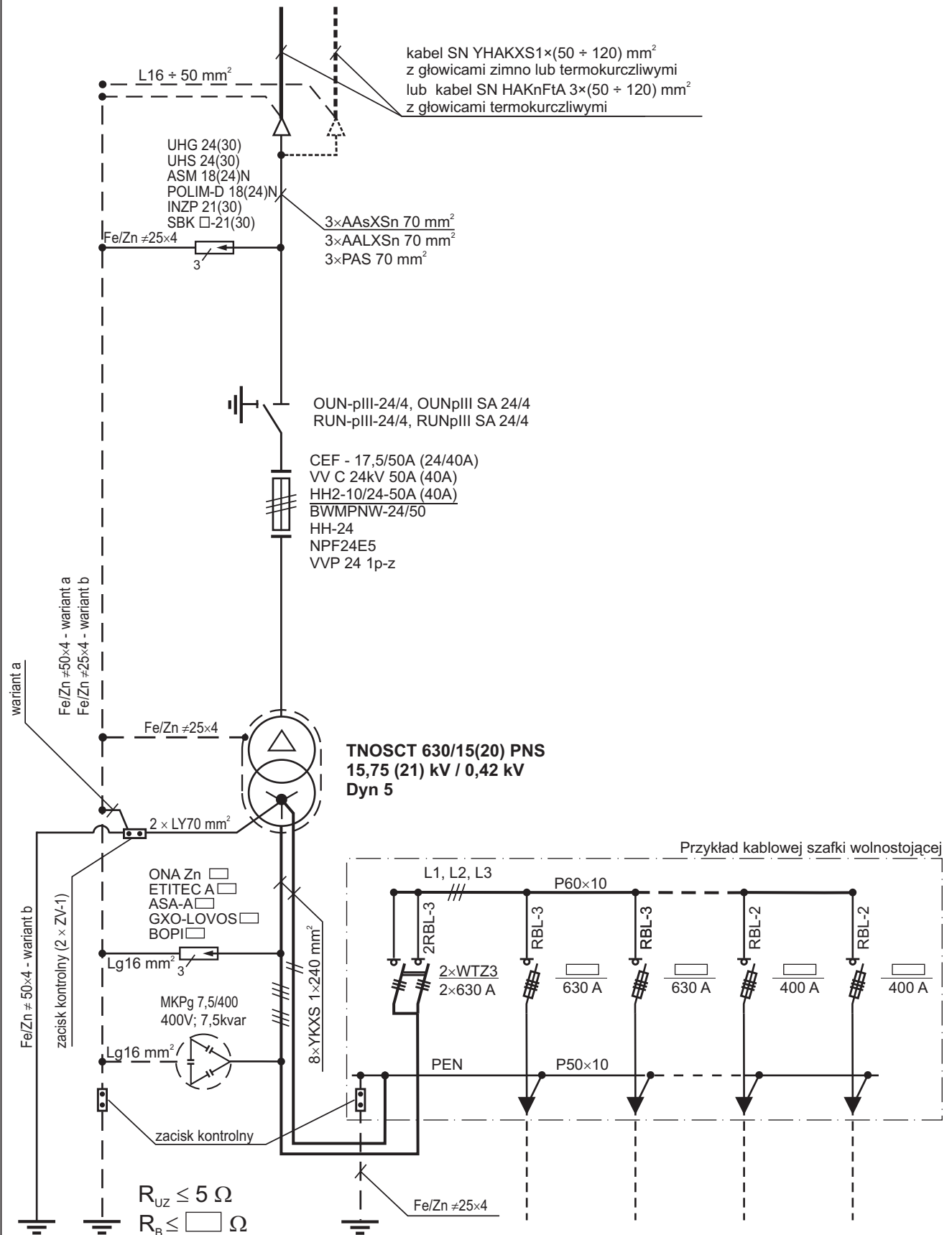


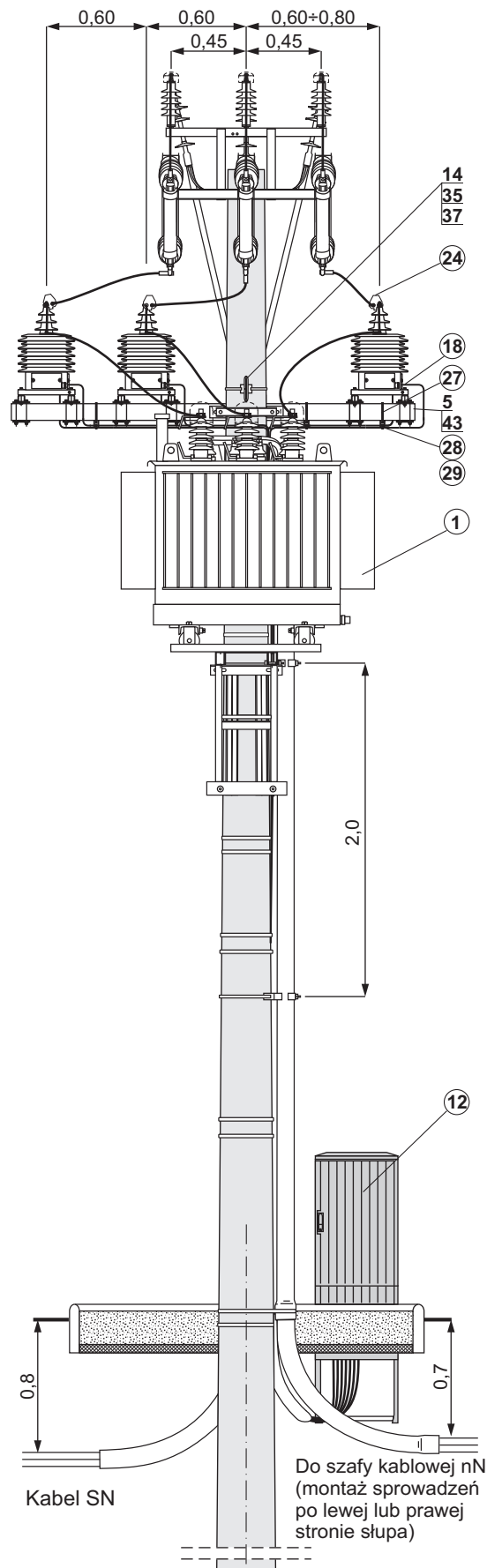


**Schemat elektryczny stacji
transformatorowej kablowej
STSRs-20/630-K-10,5/10-O
z odłącznikiem**

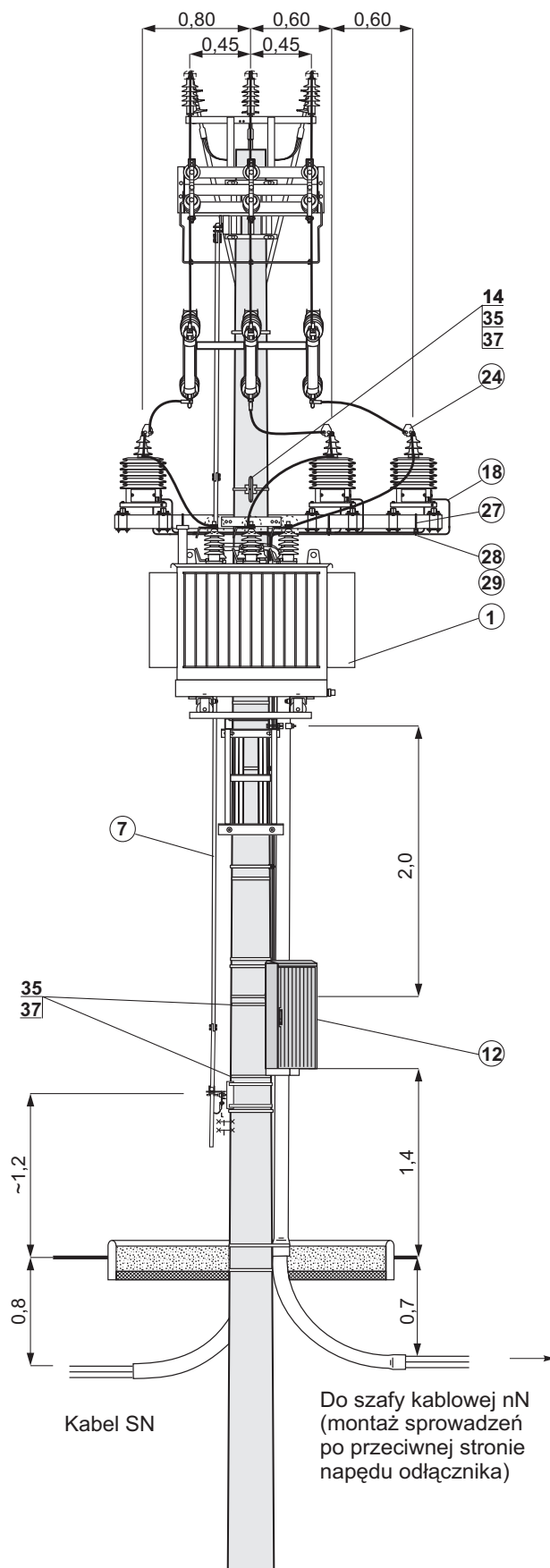
**STSRs
20/630**

str.
47





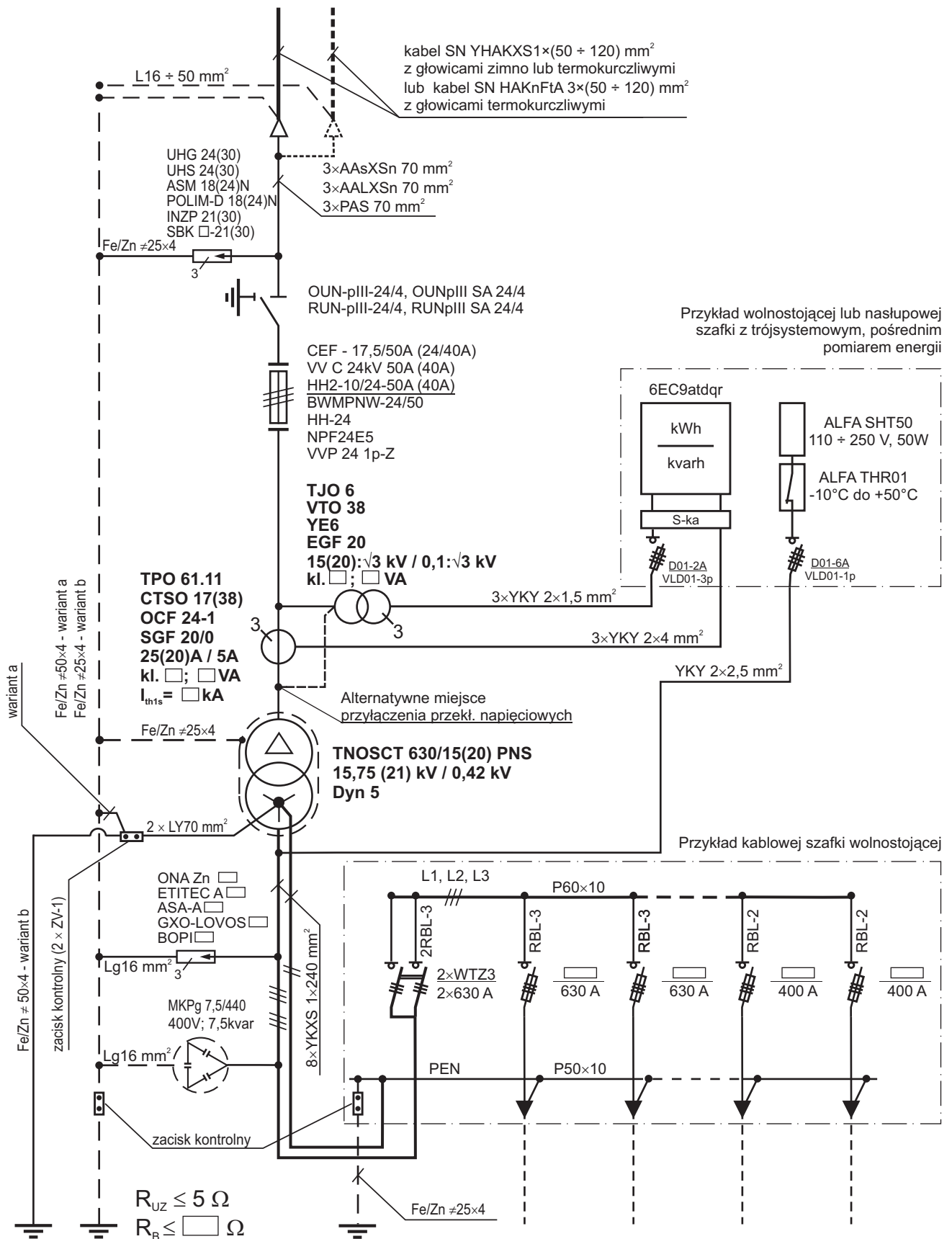


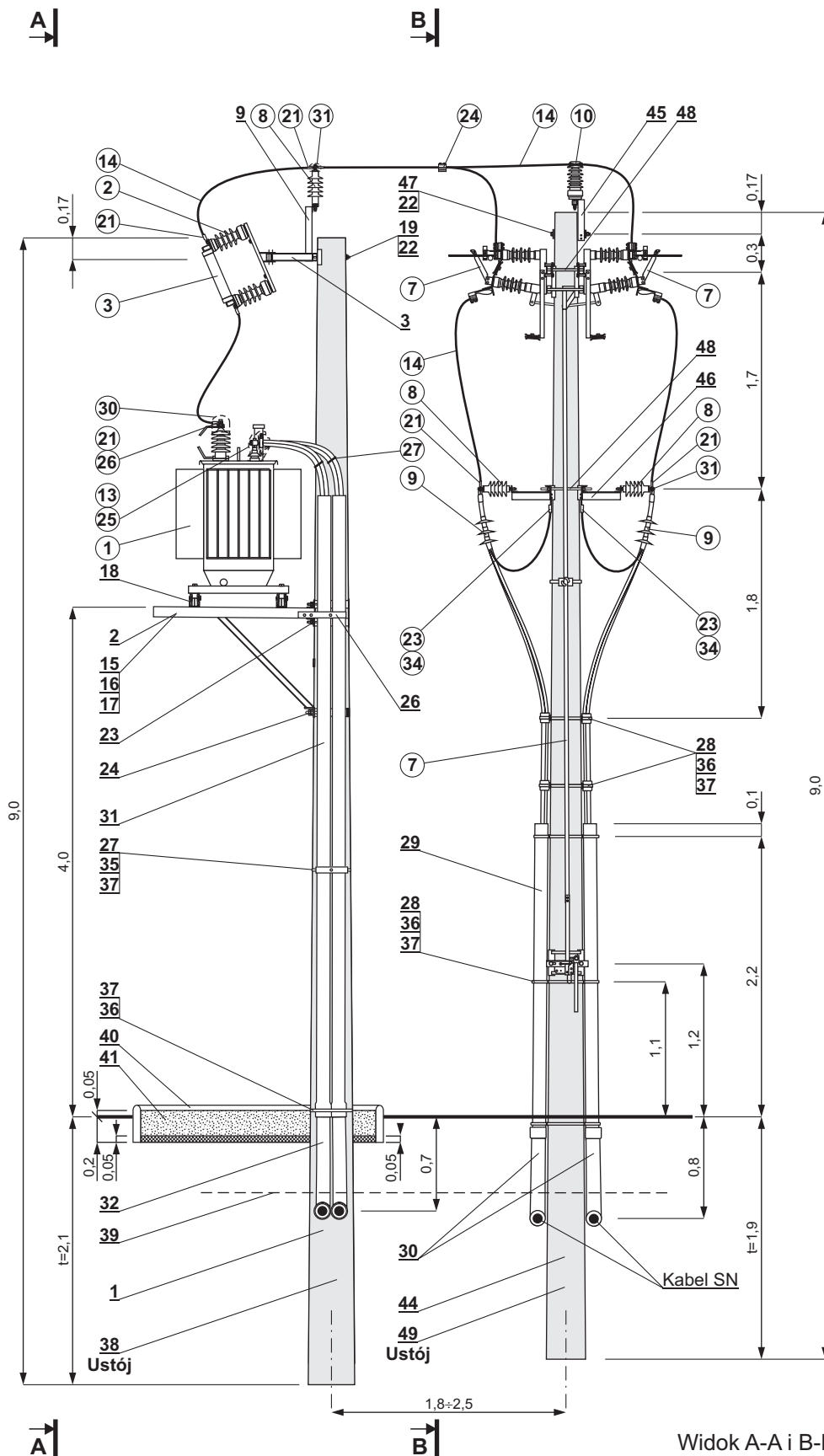


**Schemat elektryczny stacji
transformatorowej kablowej
STSRs-20/630-K-10,5/10-OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim**

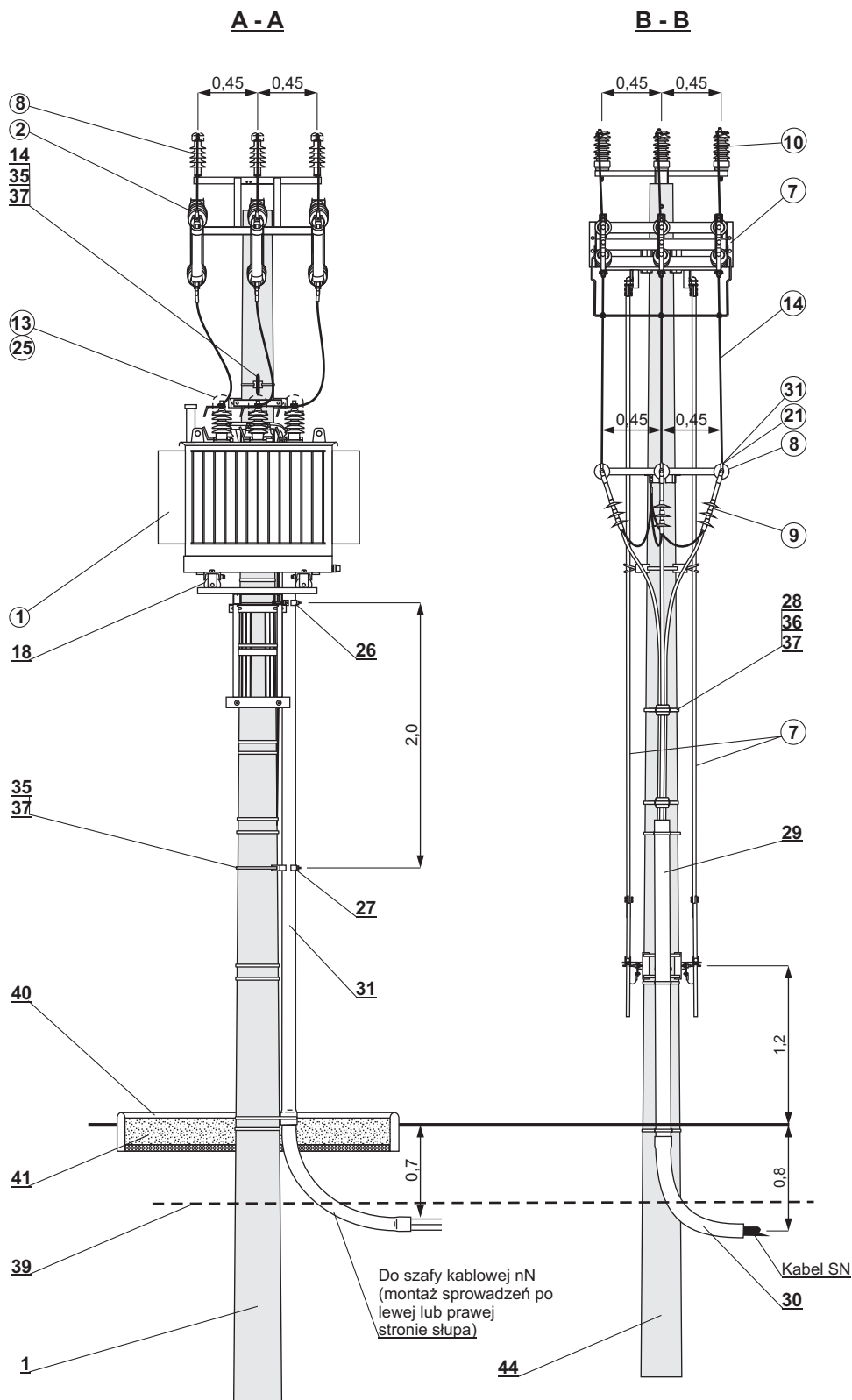
**STSRs
20/630**

str.
51





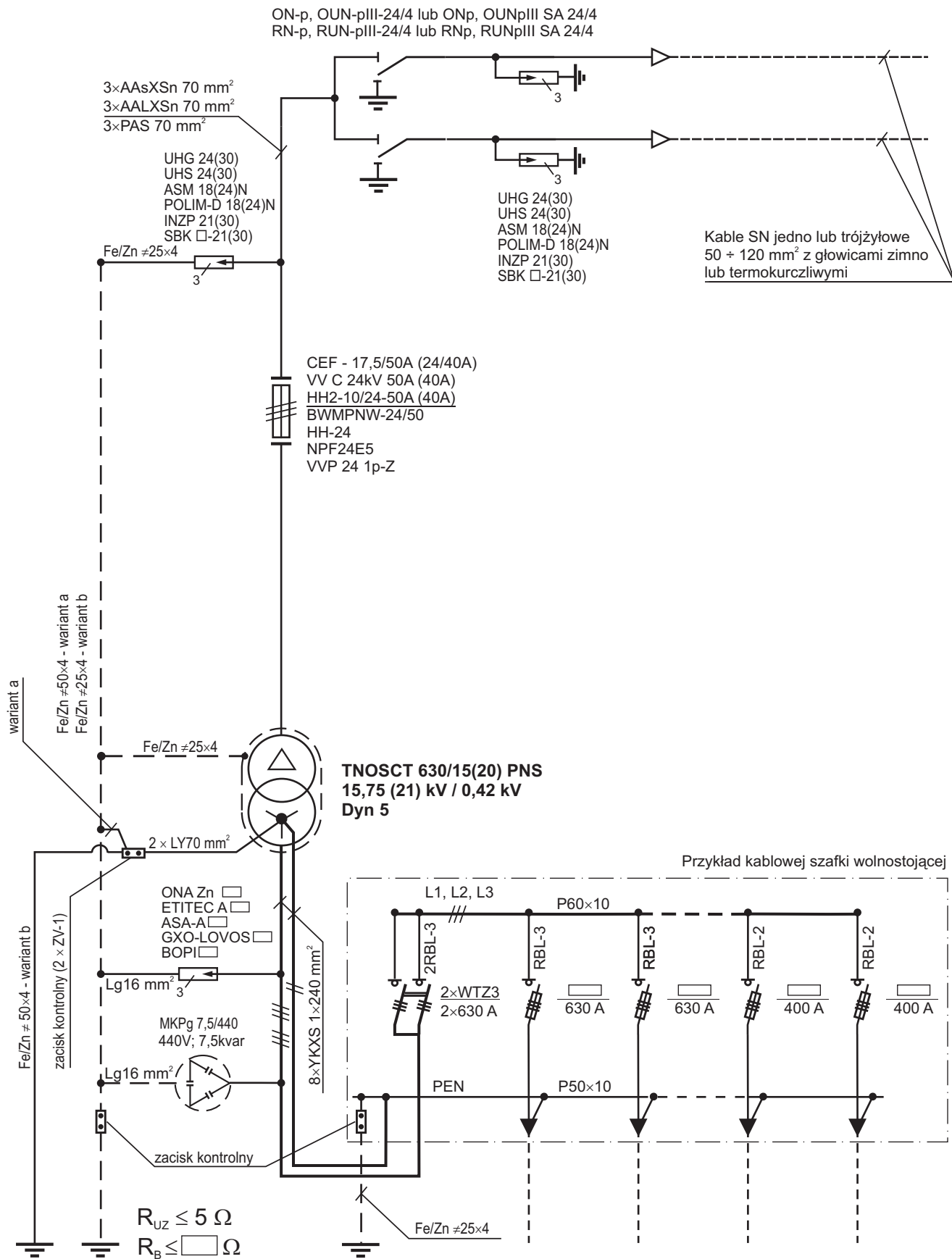
Widok A-A i B-B na str. 53



**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej z oddzielnym
słupem kablowym
STSRs-20/630-KD-9,0/10**

**STSRs
20/630**

str.
54



EL projekt ®-POZNAŃ

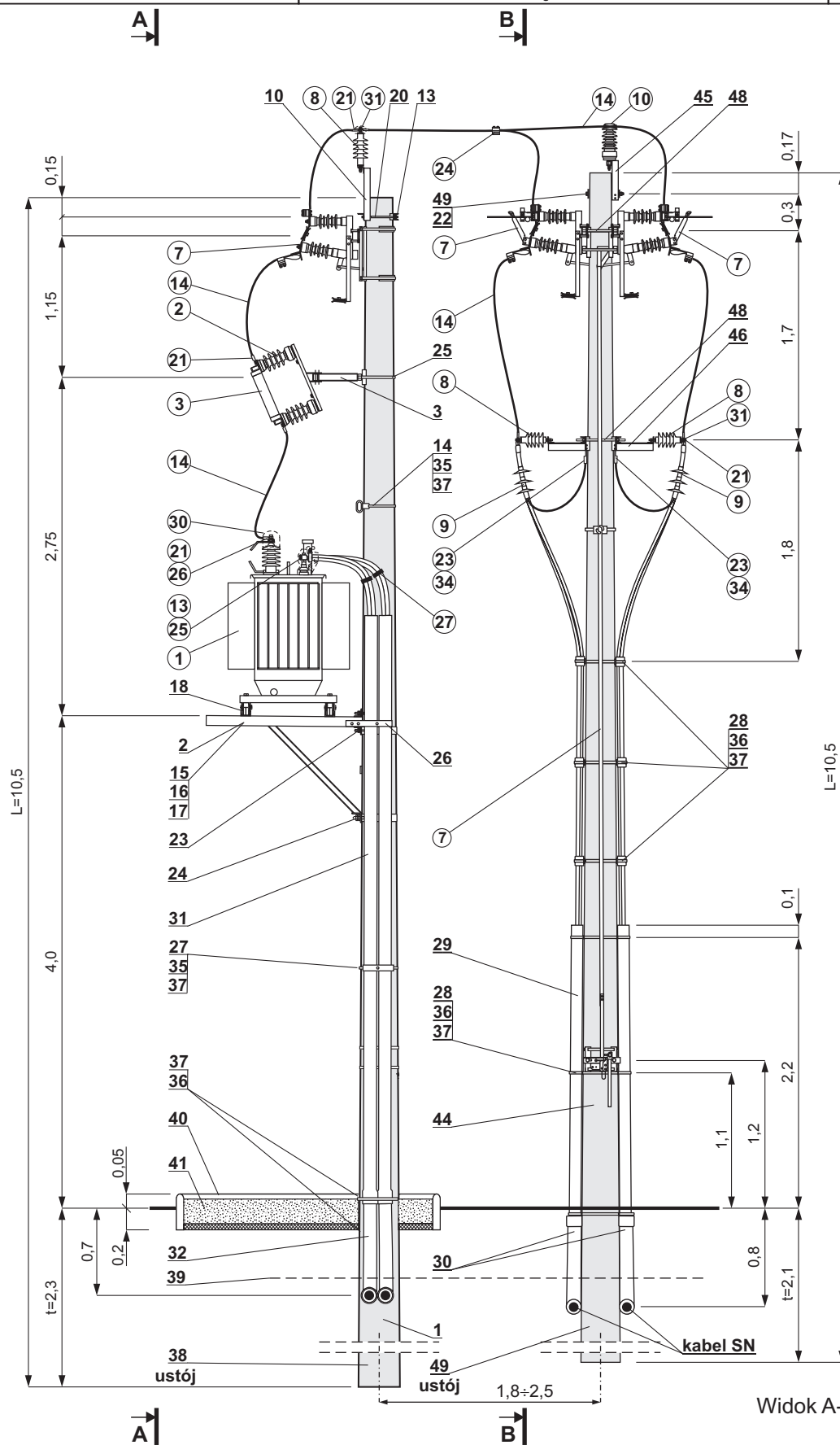
STRUNOBET
MIGACZ®

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

**Słupowa stacja transformatorowa
z oddzielnym słupem kablowym
STSRs - 20/630-KD-10,5/10-O
z odłącznikiem**

**STSRs
20/630**

str.
55



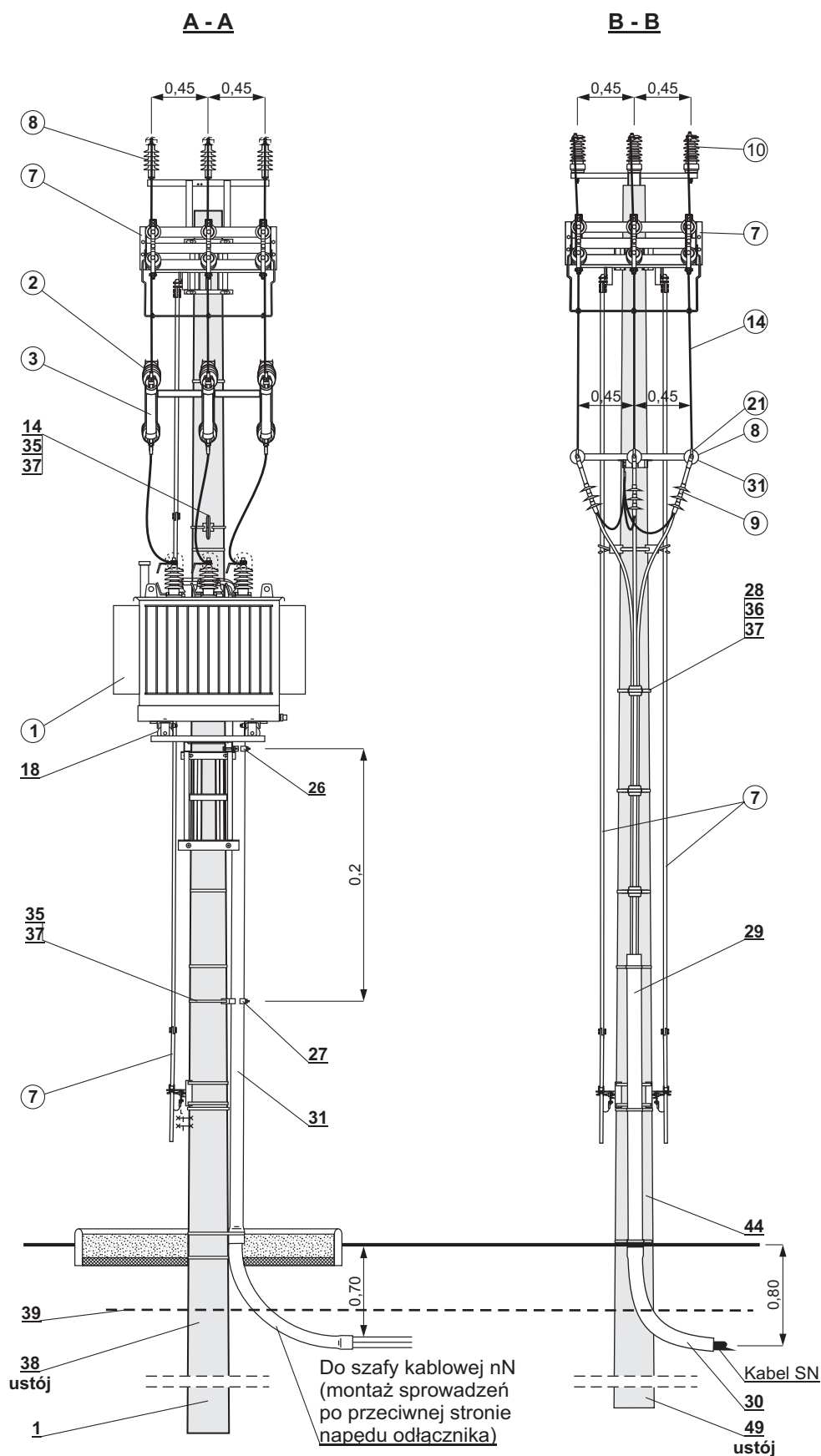
Widok A-A i B-B na str. 56



EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ

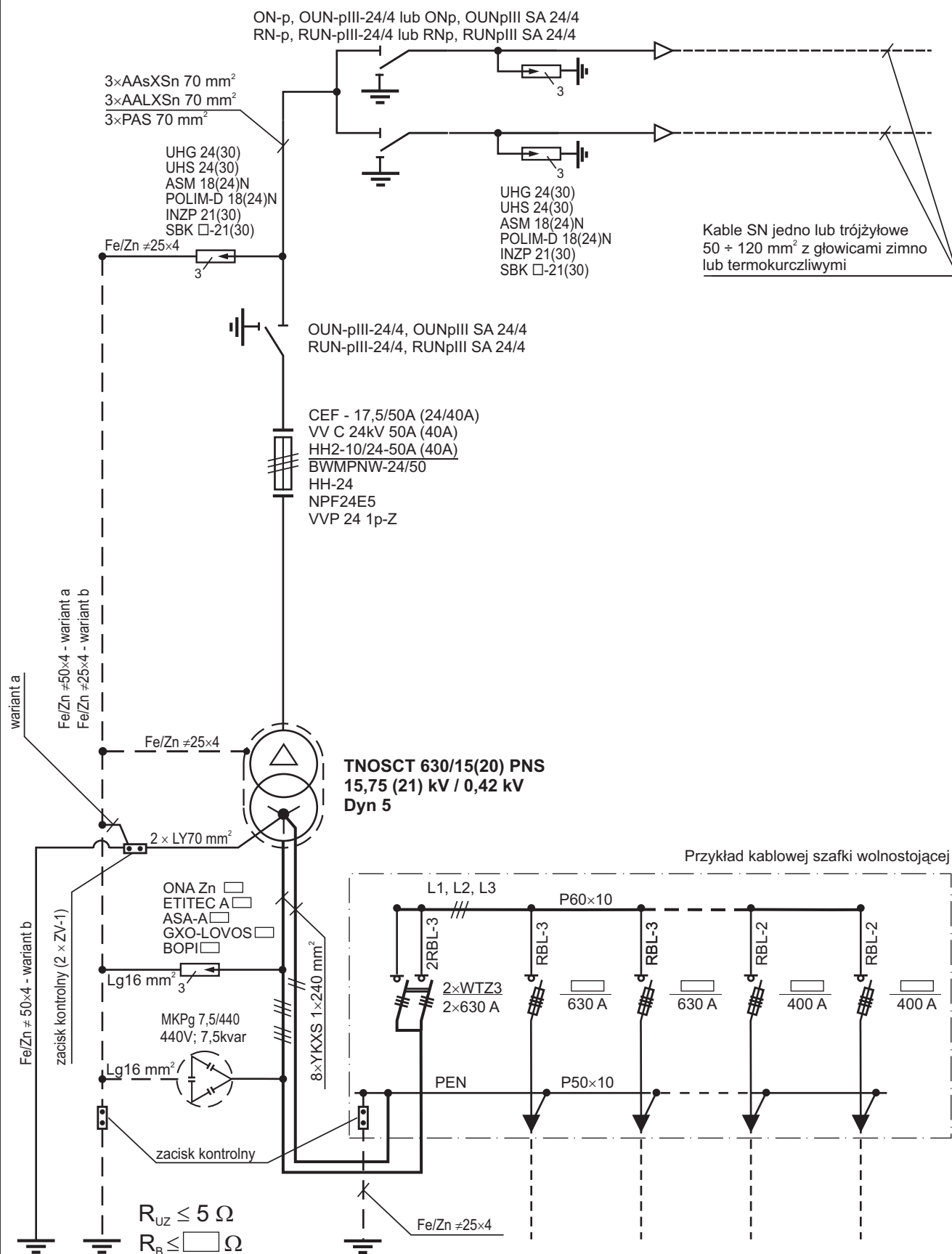
STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl



Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej z oddzielnym słupem kablowym
STSRs-20/630-KD-10,5/10-O
z odłącznikiem

STSRs
20/630

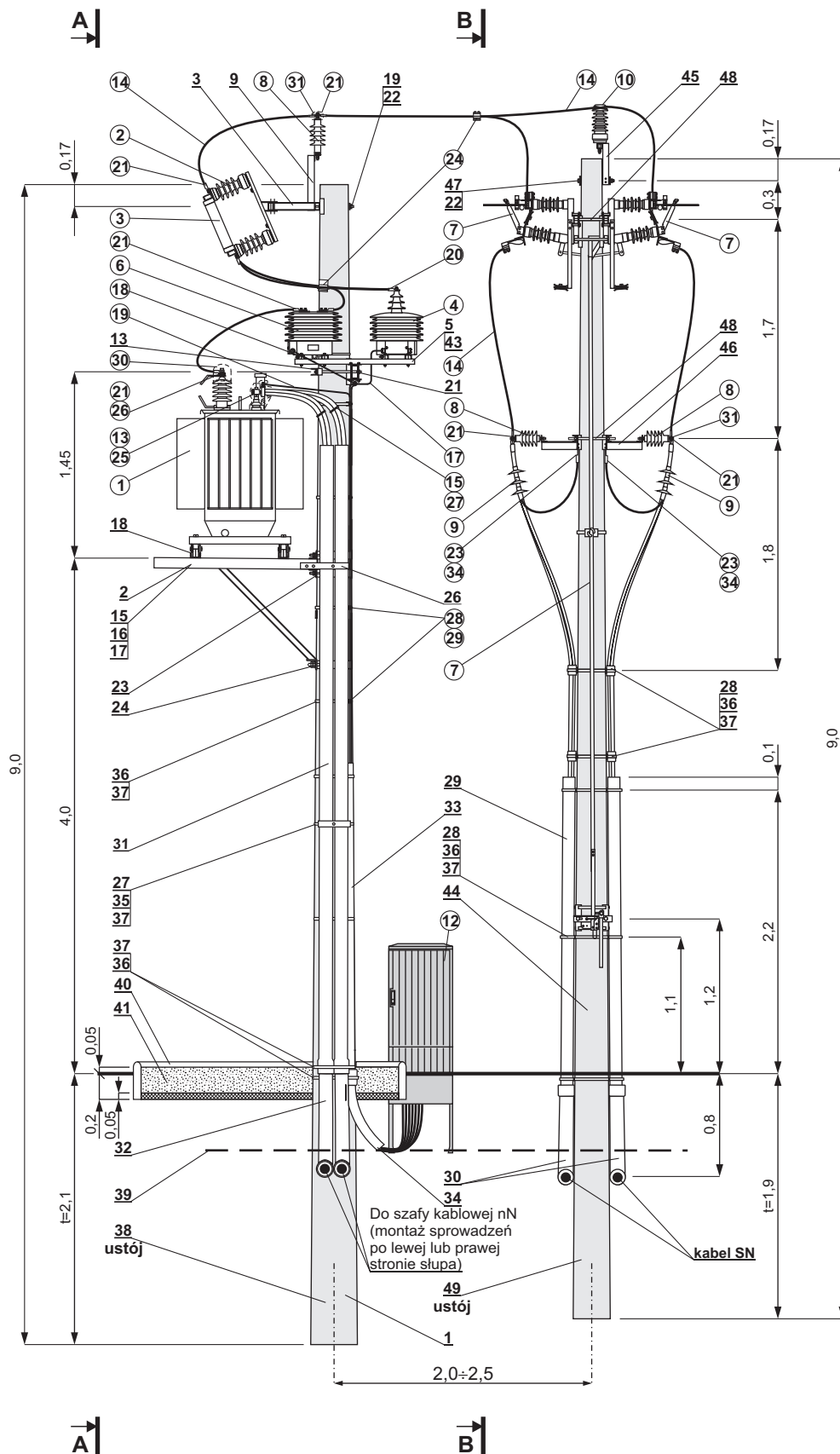
str.
57



**Słupowa stacja transformatorowa
z oddzielnym słupem kablowym
STSRs - 20/630-KD-9,0/10-P3
z pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

str.
58



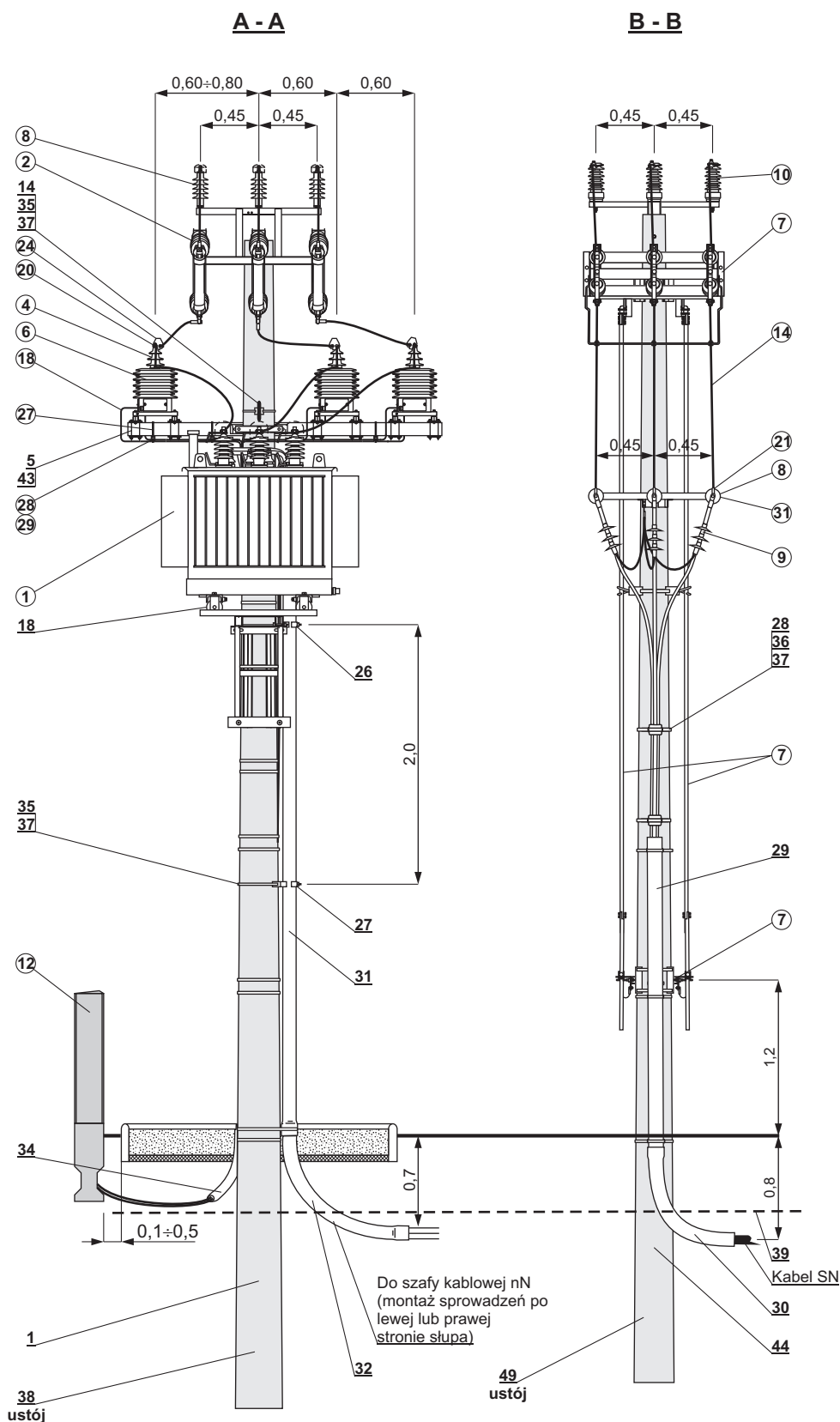
Widok A-A i B-B na str. 59



EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ

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

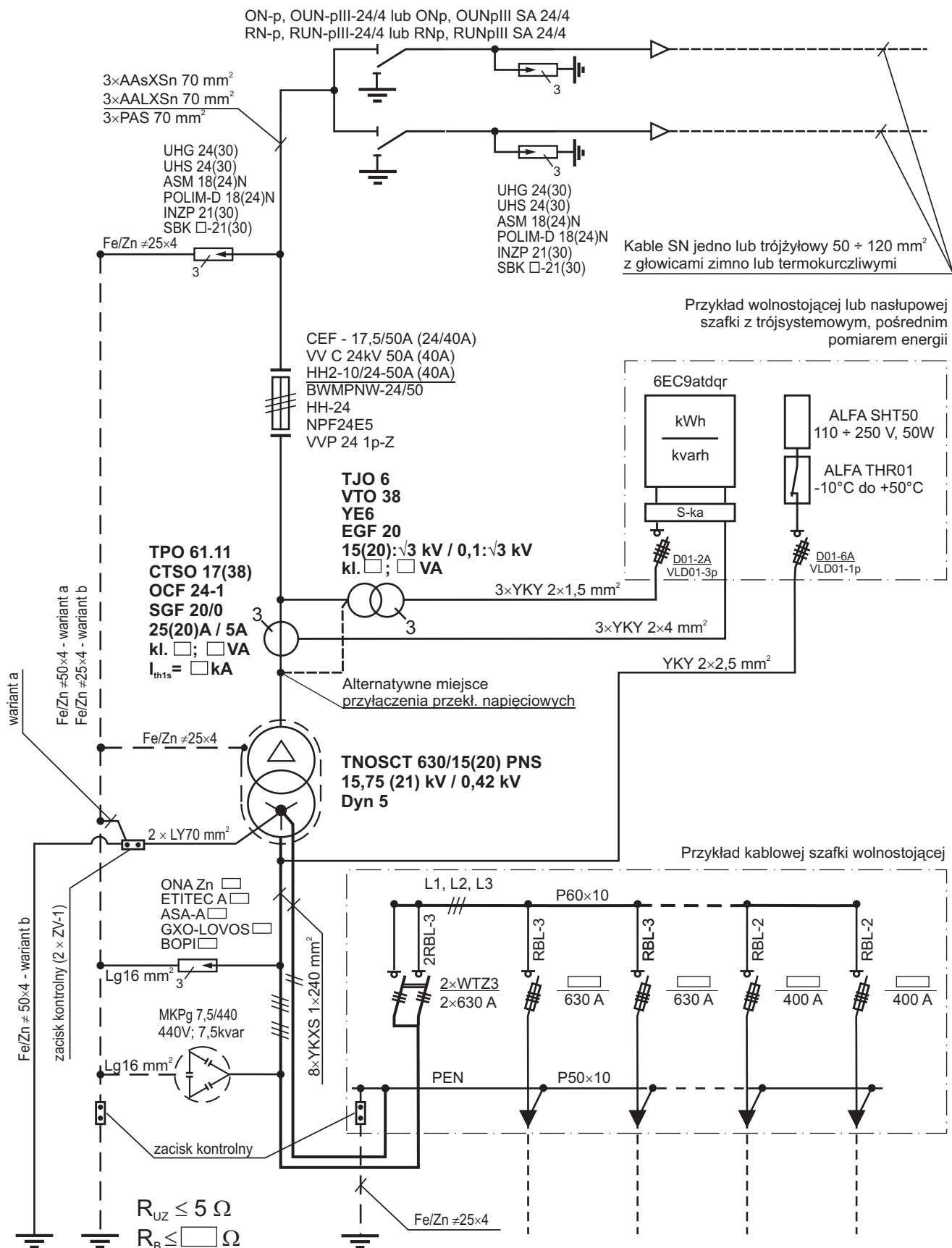


**Schemat elektryczny słupowej stacji
transformatorowej z oddzielnym
słupem kablowym
STSRs-20/630-KD-9,0/10-P3
z pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

str.

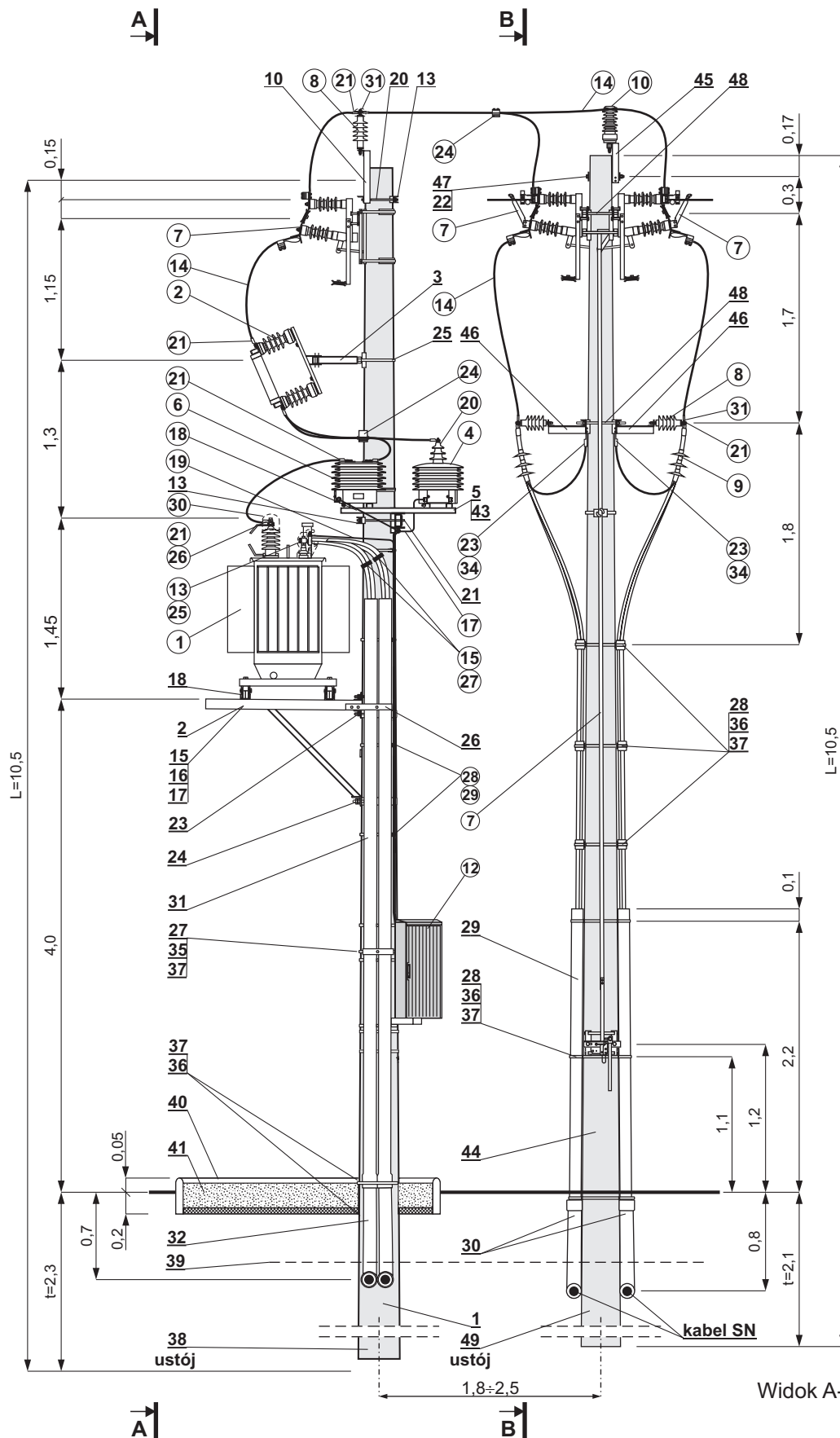
60



**Słupowa stacja transformatorowa
z oddzielnym słupem kablowym
STSRs - 20/630-KD-10,5/10-OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim**

**STSRs
20/630**

str.
61



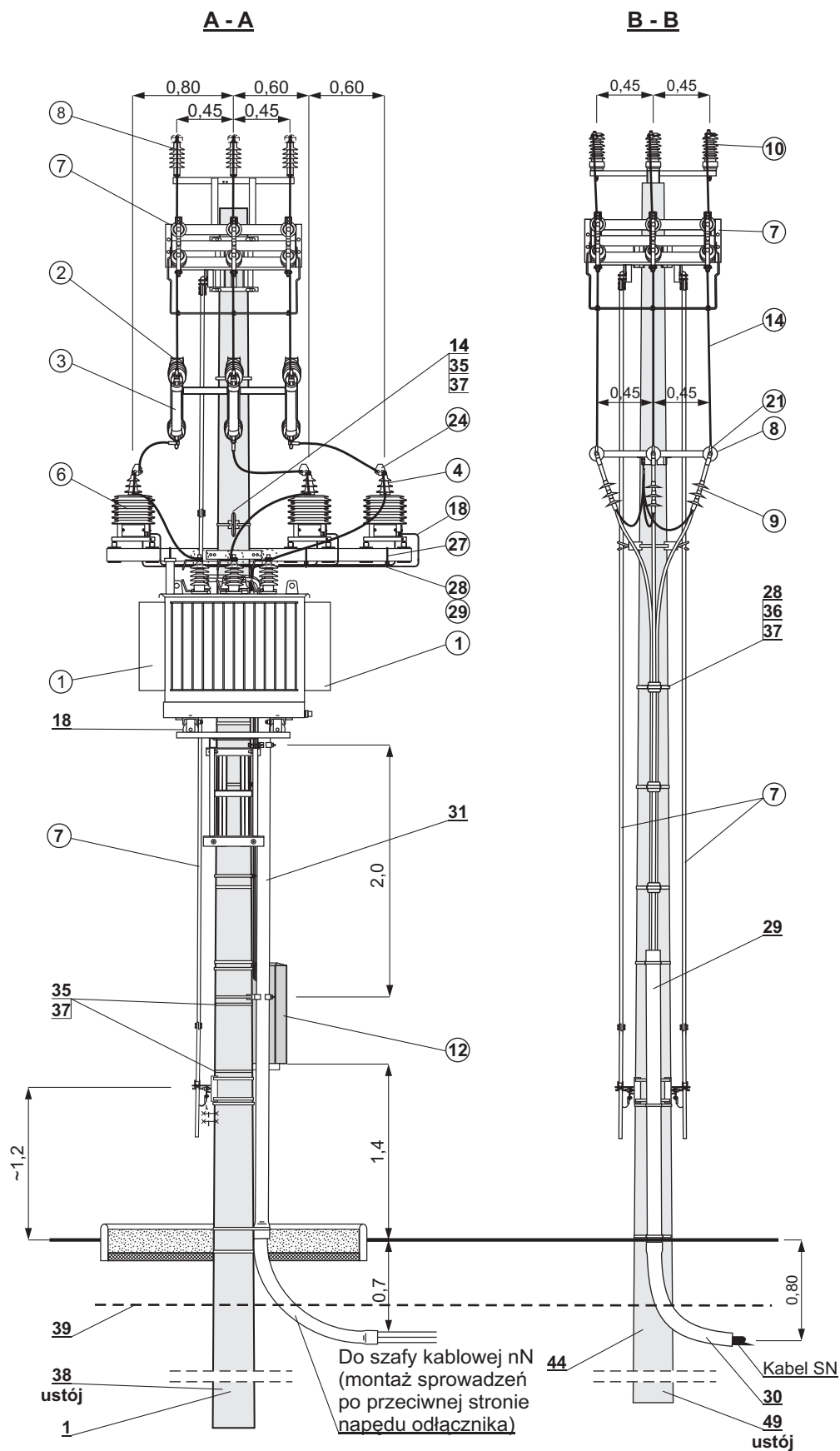
Widok A-A i B-B na str. 62



EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ

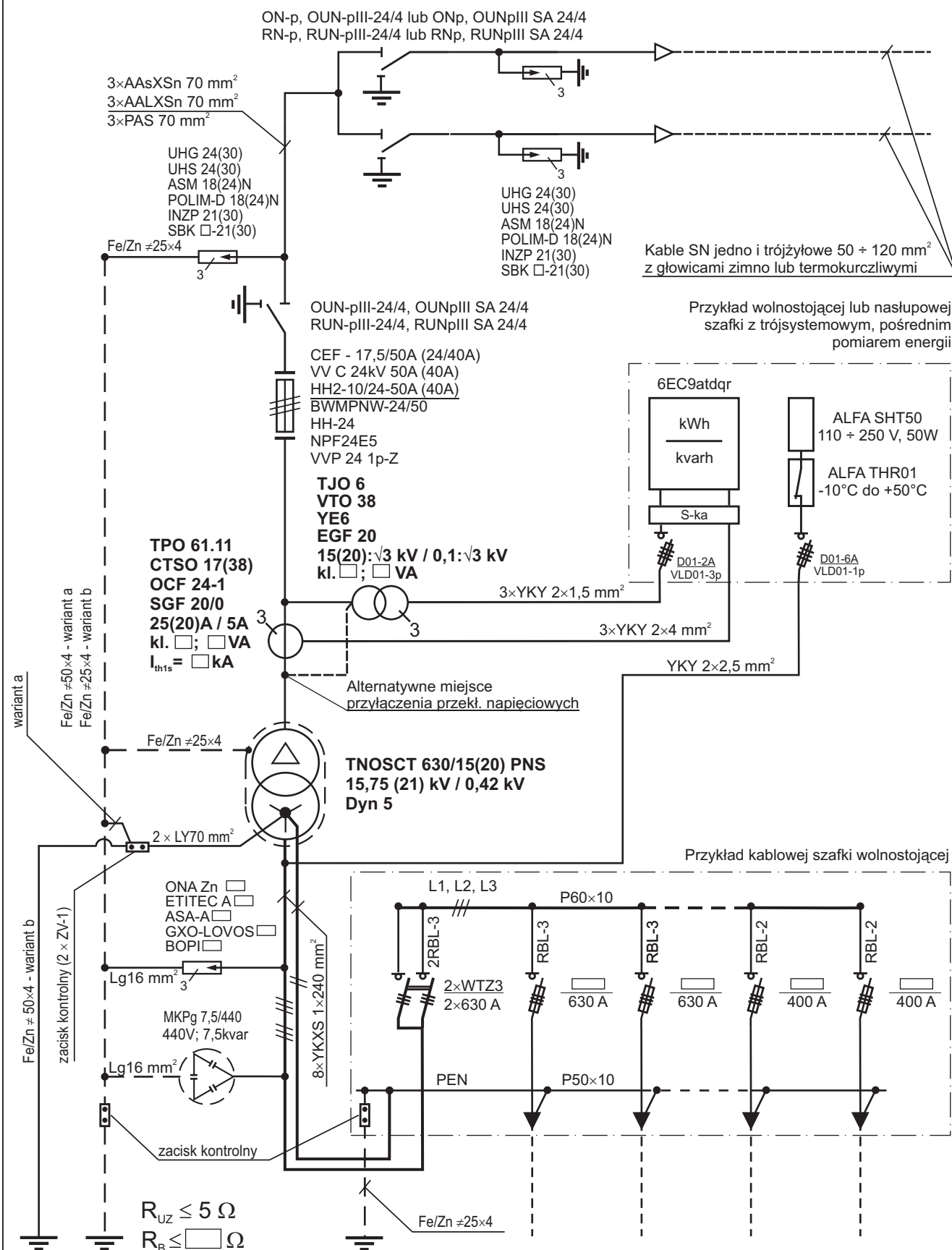
STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl



Schemat elektryczny słupowej stacji transformatorowej z oddzielnym słupem kablowym
STSRs-20/630-KD-10,5/10-OP3
z odłącznikiem i pomiarem pośrednim

STSRs
20/630

str.
 63



EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
 MIGACZ

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

Poz		Wyszczególnienie	Oznaczenie Typ	Nr katalogowy, normy, rys. producent (dystrybutor)	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Typ stacji STSRs 20/630 -										Uwagi	Zestawienie aparatury i osprzętu dla kablowych stacji transformatorowych STSRs 20/630 K, KK1 i KK2			STSRs 20/630	str. 64
1	①	Transformator napowietrzny o mocy 630 kVA przekładnia - □ / 0,42 kV	TNOSCT630/15PNS TNOSCT630/20PNS	ABB	5	6											hermetyczny o masie nie przekraczającej 2500 kg					
2	②	Podstawa bezpiecznikowa napowietrzna	BWMPNW 24/50 NPF24E5 VVP24 1p-z HH - 24	ABB 004259030 ETI-POLAM NK 68009.0010-EFEN	17,6 7,2 17,7												z izolatorami żywicznymi					
3	③	Wkładka bezpiecznikowa	Un=15kV Un=20kV Un=15kV Un=20kV Un=15kV Un=20kV	ABB ETI POLAM EFEN	5,2 4,5 2,3	szt.											dla transformatorów o mniejszej mocy dobór str. 10					
4	④	Przekładnik napięciowy napowietrzny	TJO 6 VTO 38 YE6 EGF 20 OCF 24-1	ABB KBP INTRA SADTEM (ASTAT) ZELISKO (ZOE) SADTEM (ASTAT)	57 49 28 48 18												dobór i montaż str. 11 i 115					
6	⑥	Przekładnik prądowy napowietrzny	TPO 61.11 CTSO 17 CTSO 38 SGF 20/0	ABB KBP Intra ZELISKO (ZOE)	62 30 62 30																	
7	⑦	Rozłącznik napowietrzny Odłącznik napowietrzny Rozłącznik-uziemnik napowietrzny Odłącznik-uziemnik napowietrzny Zestaw napędu	RN-p III□-24/4 ON-p III□-24/4 RUN-p III□-24/4 OUN-p III□-24/4 do ON-p lub RN-p NR-8C lub NRA - 6.5 do OUN-p lub RUN-p NRU-8C lub NRAU - 6.5 do ON-p lub RN-p NR-6C lub NRA - 5 do OUN-p lub RUN-p NRU-6C lub NRAU - 5	CHIMET lub ALPAR													dobór i mocowanie str. 110 i 111					
8	⑧	Ogranicznik przepięć SN w obudowie kompozytowej	POLIM D INZP SBK ASM UHS UHG	ABB ETI POLAM P.P. BEZPOL APATOR ELTEL		kpl.											dobór i mocowanie str. 105					
9	⑨	Głowice napowietrzne dla kabli SN jednożyłowych lub tradycyjnych	Zestaw zimno lub termokurczliwy		-												dobór indywidualny uzależniony od przekroju i rodzaju kabla					
10	⑩	Zawiesz. mostka z trzonem M20x62	ZM-2														dobór str. 85					
11	⑪	Wolnostojąca szafa kabl. nN z fundamentem															wg indywidualnych wymogów					
12	⑫	Szafka z tablicą pomiaru energii		ENERGETYK-Elbląg													przykład str. 114, montaż 116 wg indywidualnych wymogów					
13	⑬	Ogranicznik przepięć nN	GXO - LOVOS BOPI ASA - A ETITECA ONA Zn	ABB P.P. BEZPOL APATOR ETI POLAM EFEN		szt.											dobór str. 94 i 95					



() - ilość dla wariantu z dodatkowym kablem SN



Poz.		Wyszczególnienie	Oznaczenie Typ	Nr katalogowy, normy, rys., producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Typ stacji STSRS - 20/630 -								Uwagi	Zestawienie konstrukcji dla kablowych stacji transformatorowych STSRS 20/630 K, KK1 i KK2			STSRS 20/630	str. 66	
		2	3	4	5	6	Ilość														
1			E -8,2/10	STRUNOBET-MIGACZ	1000	szt.	KK1-8,2/10	KK2-9,0/10	K-10,5/10	KK2-9,0/10-P3	K-10,5/10-OP3	KD-9,0/10	KD-10,5/10-O	KD-9,0/10-P3	KD-10,5/10-OP3						
1	Żerdź strunobetonowa wirowana		E -9/10	WIRBET	1160		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
			E -10,5/10		1460		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2	Konstrukcja podestu pod transformator		PTs-630	rys. 2808	70,43		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	Konstr. pod podstawy bezpiecznikowe		KBs-1	rys. 3803	17,85		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	Konstrukcja pod izolatory		KIs-7	rys. 4819	4,41		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	Konstrukcja pod układ pomiarowy		KUPs-1	rys. 3869	52,01		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	Konstrukcja pod głowice kablowe		KGs-1	rys. 4871	4,56		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
8	Konstrukcja pod kondensator		KPKs-2	rys. 4817	0,63		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
9	Element zamocowania ogranicznika przepięć		EOs-1	rys. 4872	6,82		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
10			EOs-2	rys. 4873	8,48		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
11			EOs-22	rys. 3806	5,31		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
12			EOs-25	rys. 4821	5,02		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
13	Element mocujący		EMs-1	rys. 4853	2,4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
14	Element zabezpieczenia montera		EZs-1	rys. 4807	0,5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
15	Element pomostu obsługi		EPOs-1	rys. 2811	14,5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
16	Poręcz pomostu obsługi		PPOs-1	rys. 3812	10,8		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
17	Deska pomostu obsługi		*	rys. 4813	4,8		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
18	Element mocowania transf. do podestu		EZTs-1	rys. 4814	0,69		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
19	Śruba oc.z nakr. podkl okr.i spręż		M 20 × 300	PN-88/M-82121	0,91		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
20			M 16 × 300	PN-88/M-82121	0,56		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
21	Śruba dwustronna oc. z nakr. podkl okr.i spręż		M 16 × 420	rys. 4855	0,8		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
22	Podkl. kwadratowa sprężysta		75135	BELOS-PLP	0,14		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
23	Obejma do mocowania podestu		OPs-161	rys. 4809	1,76		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
			OPs-162		1,86		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
			OPs-201		2,83		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
24			OPs-202	3,02		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
25	Obejma do konstr. pod podst. bezp.		OSRs-2	rys. 4804	1,50		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
26	Uchwyt do mocowania rur		URs-1	rys. 4815	1,61		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
27			URs-2	rys. 4816	1,15		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
28	Uchwyt do mocowania rur i kabli		RKs-1	rys. 4820	0,07		5	5	6	8	10	10	12	10	12	10	12	12			

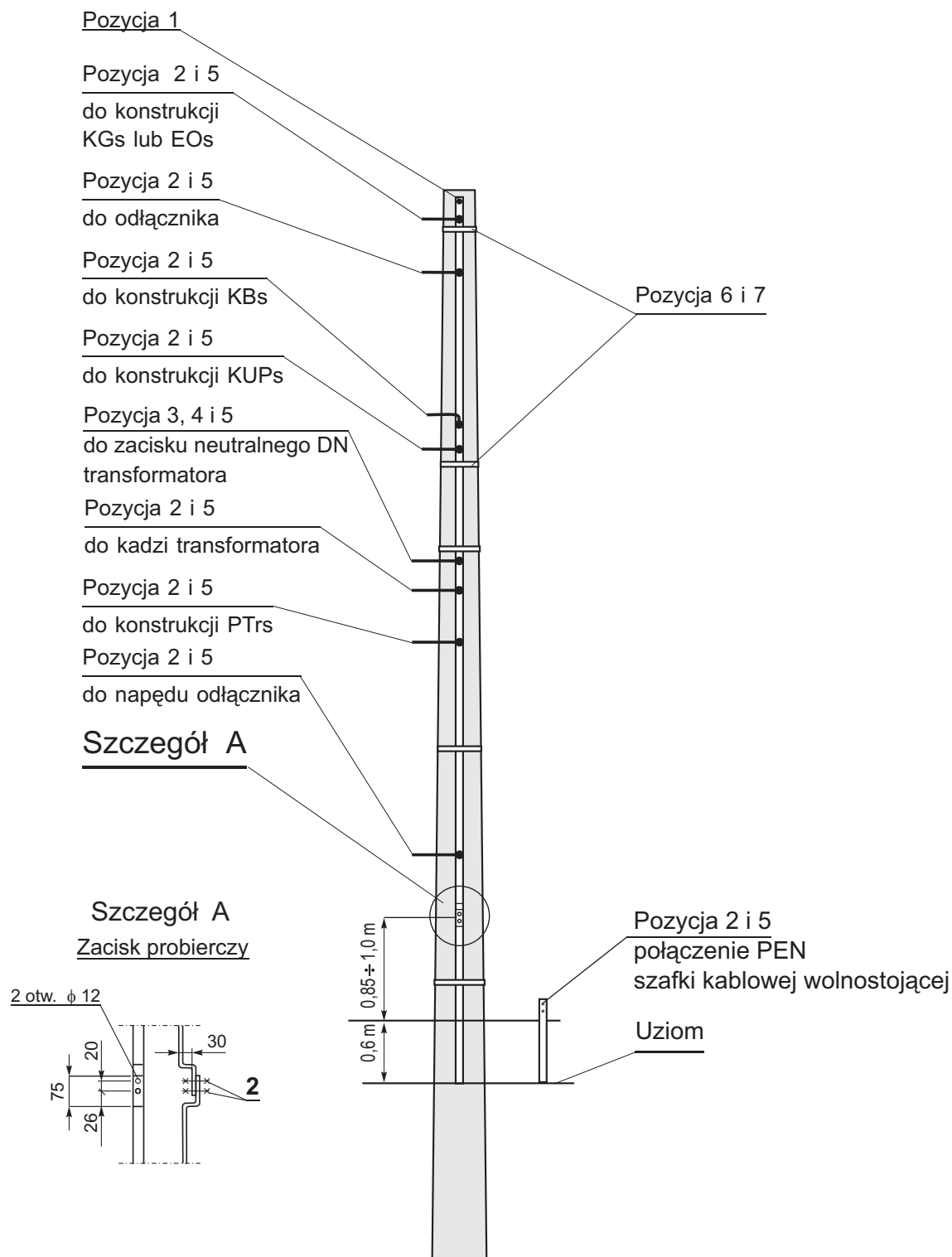
* wg indywidualnych wymogów. Do montażu na stałe - wykonanie z blachy perforowanej ocynkowanej.

* wg indywidualnych wymogów. Do montażu na stałe - wykonanie z blachy perforowanej ocynkowanej.



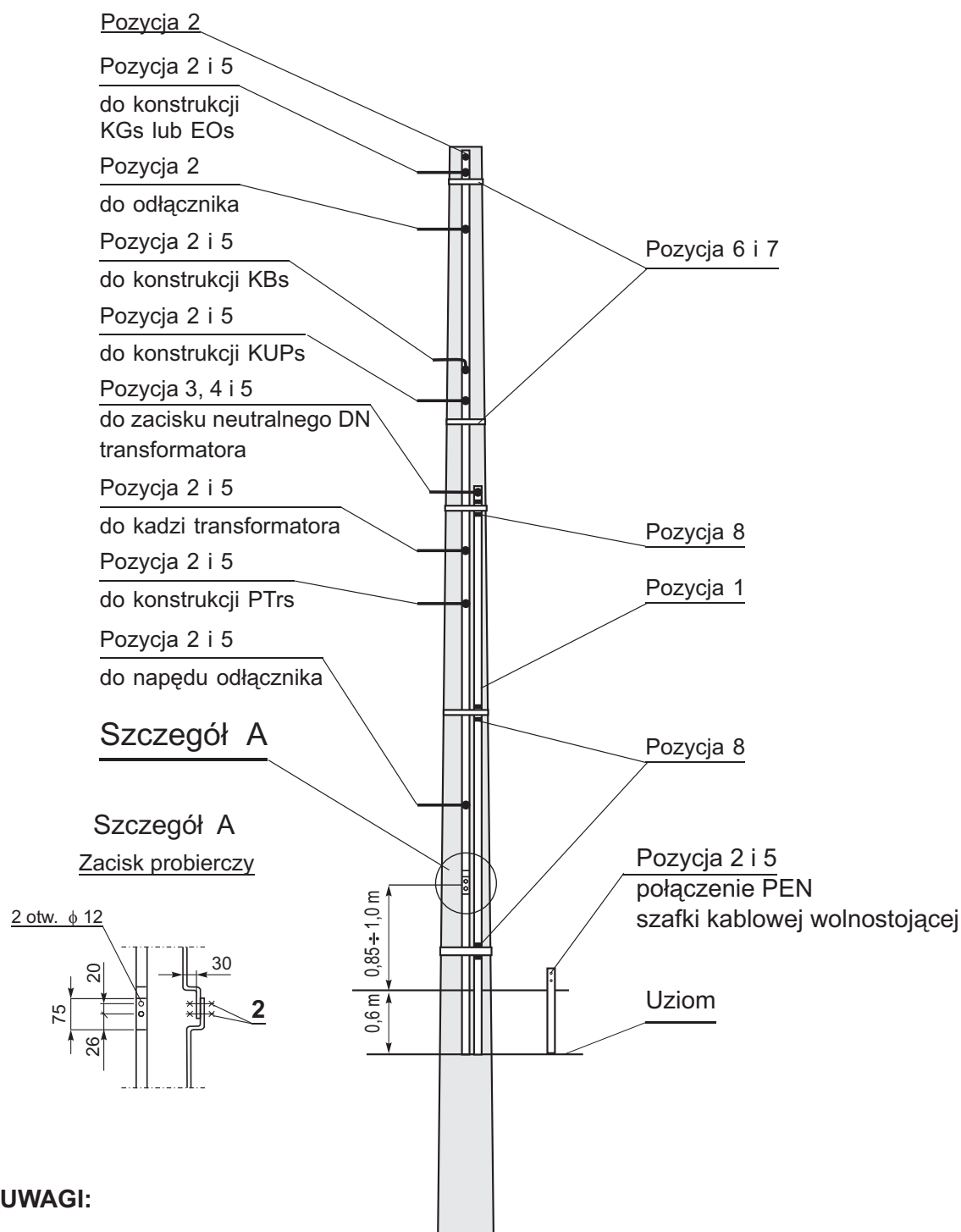
	Zestawienie ilości taśmy ze stali nierdzewnej do mocowania konstrukcji i osprzętu na słupie kablowej stacji transformatorowej			STSRs 20/630	str. 68
Nazwa elementu	Symbol	Taśma 20 × 0,7		Taśma 20 × 0,4	
		sposób mocowania	ilość w m/1 element	sposób mocowania	ilość w m/1 element
Element zamocowania ograniczników przepięć	EOs-22	2×pojedynczo	2,0	—	—
	EOs-25				
Konstrukcja pod kondensator	KPKs-2	—	—	2×pojedynczo	2,4
Element zamocowania napędu	EZN-1	2×pojedynczo	2.6	—	—
Element zabezpieczenia montera	EZs-1	1×podwójnie	1.9	—	—
Prowadnica ciągną	PC-8	—	—	1×pojedynczo	1,3
Oslona kabla nN	BE 110	—	—	1×pojedynczo	1,6
Oslona do kabla	SV160	—	—	3×pojedynczo	5,4
Oslona do kabla	SV50	—	—	3×pojedynczo	5,4
Uchwyt do rur	URs-2	1×pojedynczo	1,3	—	—
Zamocowanie przewodów na słupie	UK-60	—	—	1×pojedynczo	1,2
Szafka z pomiarem		2×pojedynczo	2.6	—	—





UWAGI:

Bednarkę ciągu głównego poz.1 oraz odgałęzienia do konstrukcji oznaczyć
jak dla przewodu ochronno- neutralnego tj. zielono-żółtymi pasami.
Połączenia uziemienia roboczego ograniczników przepięć oznaczyć kolorem niebieskim.

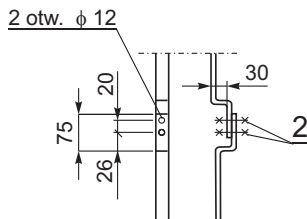


UWAGI:

Bednarke ciągu głównego poz. 2 oraz odgałęzienia do konstrukcji oznaczyć
jak dla przewodu ochronno- neutralnego tj. zielono-żółte pasy.
Połączenia uziemienia roboczego ograniczników przepięć oznaczyć kolorem niebieskim.
Bednarke pozycja. 1 pomalować kolorem niebieskim i izolować od taśmy nierdzewnej - poz. 6
oraz innych elementów metalowych stacji za pomocą koszulki termokurczliwej, pogrubionej
typu RP 40/16 długości ~ 5 cm - poz. 8.

		Przykład montażu uziemienia na słupowej końcowej stacji transformatorowej					STSRs 20/630	str. 71	
Zestawienie materiałów									
Połączenie z elementem stacji		Bednarka oc.		Przewód LY 70 (niebieski)	Zacisk ZV-1 +M12×25 oc +N+PO+PS	Śruba oc. z nakr. 2 podkł. okr. i 2 spręż. M10 × 25	Taśma mocująca 20 × 0,4	Klamerka	Koszulka termokurczliwa RP 40/16
		50 × 4	25 × 4						
		[m]	[m]	[m]	[szt.]	[szt.]	[m]	[szt.]	[m]
		Pozycja							
		1	2	3	4	5	6	7	8
wariant a)									
Bednarka uziemiająca na słupie	8,2 m	6,2	-	-	-	2	6,4	5	-
	9,0 m	7,2	-	-	-	2	7,2	6	-
	10,5m	8,7	-	-	-	2	8,4	7	-
Do zacisku probierczego		-	-	-	-	2	-	-	-
Do konstrukcji KGs lub EOs		-	1,2	-	-	4	-	-	-
Do odłącznika		-	1,0	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji KBs		-	1,3	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji KUPs		-	0,8	-	-	4	-	-	-
Do zacisku neutralnego DN transformatora		-	-	2,0	2	2	-	-	-
Do kadzi transformatora		-	1,0	-	-	2	-	-	-
Do konstrukcji podestu pod transformator PTrs		-	0,8	-	-	2	-	-	-
Połączenie PEN szafki kablowej wolnostojącej		-	2,5	-	-	4	-	-	-
Do napędu odłącznika		-	1,0	-	-	2	-	-	-
wariant b)									
Bednarka uziemiająca na słupie	8,2 m	-	6,2	-	-	2	6,4	5	-
	9,0 m	-	7,2	-	-	2	7,2	6	-
	10,5m	-	8,7	-	-	2	8,4	7	-
Do zacisku probierczego		-	-	-	-	2	-	-	-
Do odłącznika		-	1,0	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji KGs lub EOs		-	1,2	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji KBs		-	1,3	-	-	4	-	-	-
Do konstrukcji KUPs		-	0,8	-	-	4	-	-	-
Do zacisku neutralnego DN transformatora		8,0	-	2,0	2	2	-	-	-
Do kadzi transformatora		-	1,0	-	-	2	-	-	-
Do konstrukcji podestu pod transformator PTrs		-	0,8	-	-	2	-	-	-
Połączenie PEN szafki kablowej wolnostojącej		-	2,5	-	-	4	-	-	-
Do napędu odłącznika		-	1,0	-	-	2	-	-	-
Wyizolowanie poz.1 od poz. 2 i stykających się z nią częściami metalowymi		-	-	-	-	-	-	-	1,0

Szczegół A
Zacisk probierczy



Pozycja 2
do konstrukcji Kls-11

Pozycja 2
do konstrukcji odłącznika

Pozycja 1 i 2
do konstrukcji EO-3

Pozycja 3 i 4

Pozycja 1

Pozycja 1 i 2
do napędu odłącznika

Szczegół A

Uziom

0,85÷1,0 m
0,6 m

Połączenie z elementem stacji		Bednarka oc.	Śruba oc. z nakr.	Taśma mocująca	Klamerka
		25 × 4	2 podkł. okr. i 2 spręż. M10 × 25	20 × 0,4	
		[m]	[szt.]	[m]	[szt.]
		Pozycja			
		1	2	3	4
Bednarka uziemiająca na słupie	9,0 m	7,2	2	6,3	6
	10,5 m	8,7	2	7,3	7
Do zacisku probierczego		-	2	-	-
Do konstrukcji KGs lub EO-3		2,0	8	-	-
Do odłącznika		2,0	8	-	-
Do napędu odłącznika		2,0	4	-	-
Do konstrukcji Kls-11		-	2	-	-

UWAGI:

Bednarkę ciągu głównego poz.1 oraz odgałęzienia do konstrukcji oznaczyć jak dla przewodu ochronno- neutralnego tj. zielono-żółtymi pasami.

Połączenia uziemienia robocznego ograniczników przepięć oznaczyć kolorem niebieskim.

III KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH



		Dobór ustojów dla stacji STSRs-20/630 dla gruntu średniego i słabego			STSRs 20/630		str. 74	
Typ żerdź	Długość żerdzi L	Wytrzymałość żerdzi Pn	Wysokość zamocow. podestu transf. h _{PT}	Typ ustoiu	grunt średni		grunt słaby	
					t	hp	t	hp
					m			
E-9/2,5 (Dw=173)	9,0	2,5	-	Uo	1,9	7,48	1,9	7,48
E-10,5/2,5 (Dw=173)	10,5		-	Uo	2,1	8,78	2,1	8,78
E-8,2/10 (Dw=218)	8,2	10	3,5	U2a	2,1	-	2,1	-
E-9/10 (Dw=218)	9,0	10	4,0	U2a	2,1	-	2,1	-
E-10,5/10 (Dw=218)	10,5	10	4,0	U2a	2,3	-	2,3	-
E-12/15 E _M -12/15 (Dw=263)	12	15	4,0	U3a	2,5	9,7	-	-
				Up-2a	2,4	9,8	2,6	9,6
				FP11	2,4	9,8	-	-
				FP13	-	-	2,4	9,8
				SFP133	-	-	2,5	9,7
				Uos2	2,4	9,8	2,6	9,6
				Us3	2,5	9,7	-	-
				Us7	-	-	2,5	9,7
E-12/17,5 E _M -12/17,5 (Dw=263)	12	17,5	4,0	U3a	2,6	9,6	-	-
				Up-2a	2,4	9,8	2,7	9,5
				FP11	2,4	9,8	-	-
				FP13	-	-	2,4	9,8
				SFP111	2,5	9,7	-	-
				SFP133	-	-	2,6	9,6
				Uos2	2,5	9,7	2,7	9,5
				Us30	2,5	9,7	-	-
E-12/20 E _M -12/20 (Dw=263)	12	20	4,0	Us10	-	-	2,5	9,7
				Up-2a	2,5	9,7	-	-
				Up-3a	-	-	2,7	9,5
				FP12	2,5	9,7	-	-
				FP13	-	-	2,5	9,7
				SFP122	2,5	9,7	-	-
				SFP133	-	-	2,6	9,6
				Us10	2,5	9,7	-	-
E-12/25 E _M -12/25 (Dw=263)	12	25	4,0	Us15	-	-	2,5	9,7
				Up-3a	2,5	9,7	2,9	9,3
				FP12	2,5	9,7	-	-
				FP13	-	-	2,7	9,5
				SFP122	2,6	9,6	-	-
				SFP133	-	-	2,8	9,4
				Us10	2,5	9,7	-	-
				Us15	-	-	2,5	9,7
E-13,5/15 E _M -13,5/15 (Dw=263)	13,5	15	4,0	U3a	2,6	11,1	-	-
				Up-3a	2,5	11,2	2,7	11,0
				SFP122	2,5	11,2	-	-
				SFP133	-	-	2,6	11,1
				Uos2	2,5	11,2	2,7	11,0
				Us34	-	-	2,6	11,1
E-13,5/17,5 E _M -13,5/17,5 (Dw=263)	13,5	17,5	4,0	U3a	2,7	11,0	-	-
				Up-3a	2,6	11,1	2,8	10,9
				SFP122	2,6	11,1	-	-
				SFP133	-	-	2,7	11,0
				Uos2	2,6	11,1	2,8	10,9
				Us15	-	-	2,5	11,2
E-13,5/20 E _M -13,5/20 (Dw=263)	13,5	20	4,0	Up-3a	2,7	11,0	2,9	10,8
				SFP133	2,5	11,2	2,8	10,9
				Us10	2,5	11,2	-	-
				Us15	-	-	2,5	11,2
E-13,5/25 E _M -13,5/25 (Dw=263)	13,5	25	4,0	Up-3a	2,7	11,0	-	-
				SFP133	2,7	11,0	2,9	10,8
				Us10	2,5	11,2	-	-
				Us15	-	-	2,5	11,2

STSRs - 20/630 - I

TRANSF.

N_{SN}

STSRs - 20/630 - II

N_{SN} ↑

TRANSF.

STSRs - 20/630
- KK1, KK2, K, KDN_{Tr} ↑

TRANSF.

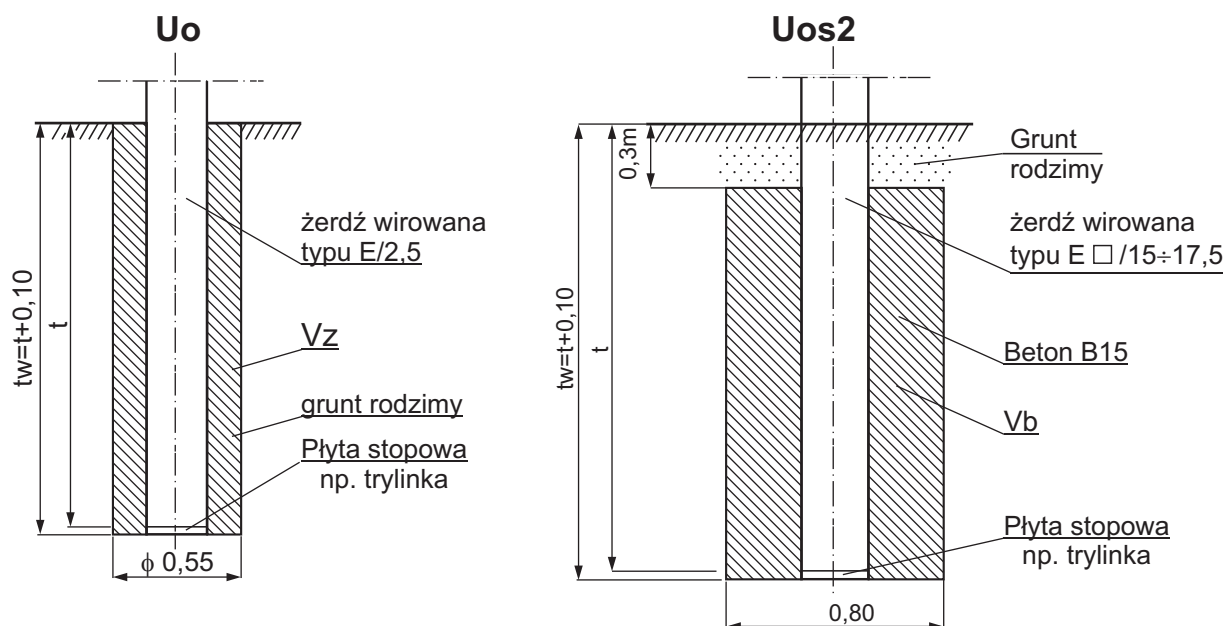


EL projekt®-POZNAŃ

STRUNOBET®
MIGACZ

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

Konstrukcja ustaju w otworze wierconym



Żerdź wirowana E lub E_M o średnicy Dw=263 mm

Typ ustaju	Głębokość tw / t [m]	Objętość wykopu / ustaju Vw / Vu [m ³]	Długość słupa L [m]	Zasypanie wykopu gruntem rodzimym Vz lub betonem B 15 Vb=Vu - Vs [m ³]
Uo	2,0/1,9	0,475	9,0	0,324
	2,2/2,1	0,523	10,5	0,357
Uos2	2,5/2,4	1,257/1,106	12,0	0,792
	2,6/2,5	1,307/1,156		0,828
	2,7/2,6	1,356/1,206		0,866
	2,8/2,7	1,407/1,257		0,903
	2,6/2,5	1,307/1,156	13,5	0,793
	2,7/2,6	1,356/1,206		0,827
	2,8/2,7	1,407/1,257		0,865
	2,9/2,8	1,457/1,307		0,901

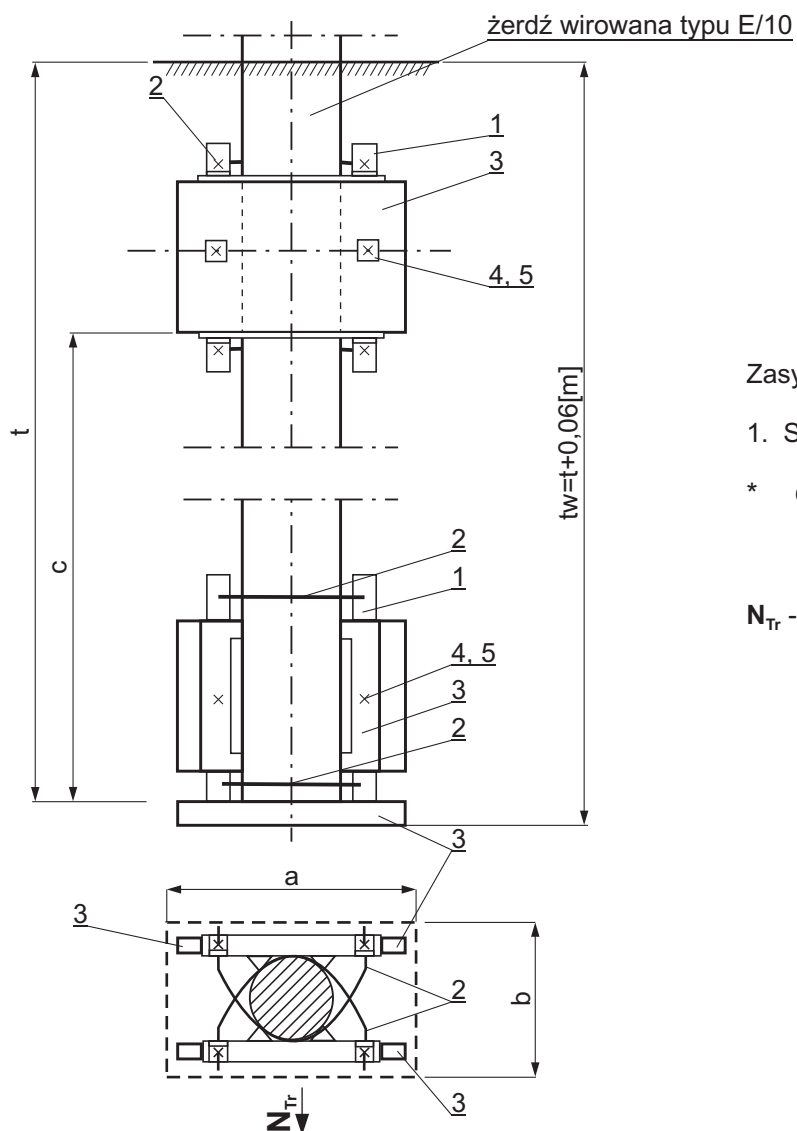
$$V_z = \pi \times 0,275^2 \text{ [m}^3\text{]},$$

$$V_u = \pi \times 0,4^2 \times (t_w - 0,3) \text{ [m}^3\text{]},$$

V_s - objętość słupa w ustaju [m³].

Skład betonu B 15 na 1m³

Cement portlandzki 350	220kg
Piasek do betonu	0,420m ³
Żwir do betonu	0,830m ³
Woda	0,200m



Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu V_w^* [m ³]
a	b	c	tw	
0,90	0,65	1,2	2,16	3,23
		1,4	2,36	3,79

Zasypanie - grunt rodzimy.

1. Stosować do słupów dł. 8,2; 9; 10,5

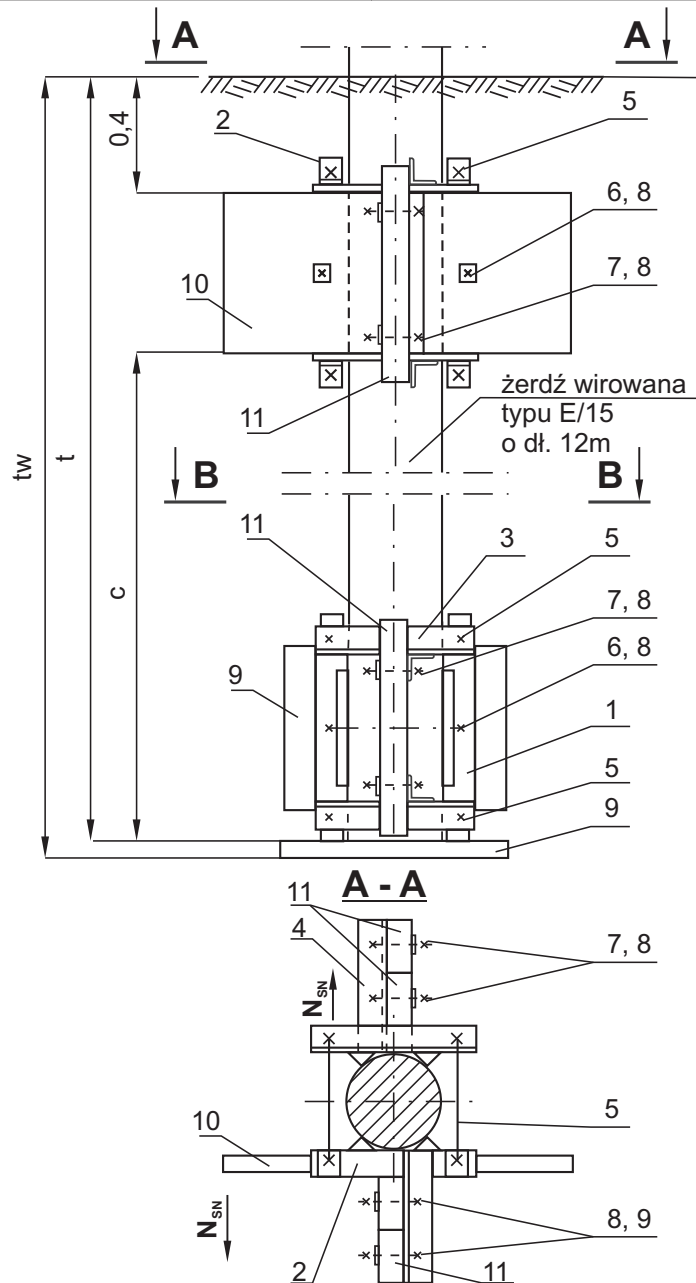
* Objętość wykopu V_w dla ustoju ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

N_{tr} - kierunek działania siły od strony transformatora.

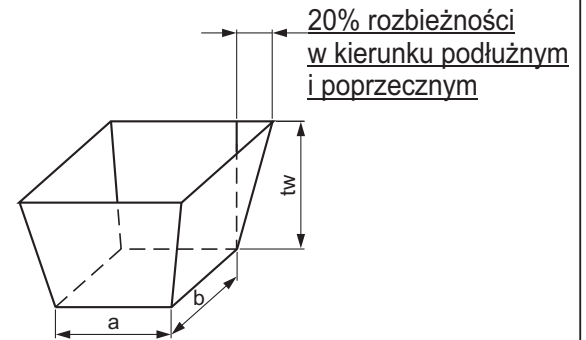
Głębokość posadowienia

Żerdź	E-8,2/10	E-9/10	E-10,5/10
t	2,1	2,1	2,3

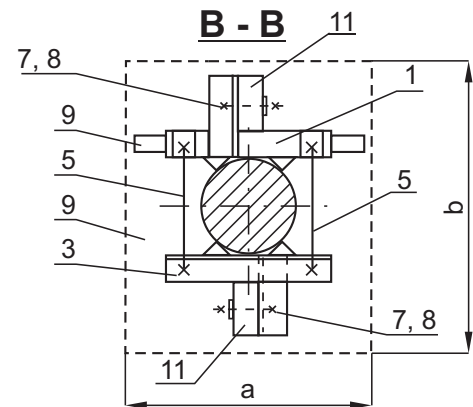
Masa kompletnego ustoju [kg]					299		
5	Podkładka kwadratowa	φ 16			szt.	4	-
4	Śruba z nakrętką	M16×120	PN-88/M-82121	0,24		4	-
3	Płyta ustojowa	U-85	str. 83	77,0		3	-
2	Obejma	Ous-1a	rys. 4827	2,45		4	uwaga 1
1	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-2p	rys. 4826	28,7		2	-
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2a Typ ustoju ilość	Uwagi



Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]					Objętość wykopu Vw [m³]
a	b	c	t	tw	
0,90	1,10	1,5	2,50	2,56	6,03
		1,6	2,60	2,66	6,45
		1,7	2,70	2,76	6,88
		1,8	2,80	2,86	7,33
		1,9	2,90	2,96	7,79



Zasypanie - grunt rodzimy
N_{SN} - kierunek działania siły naciągu przewodów.

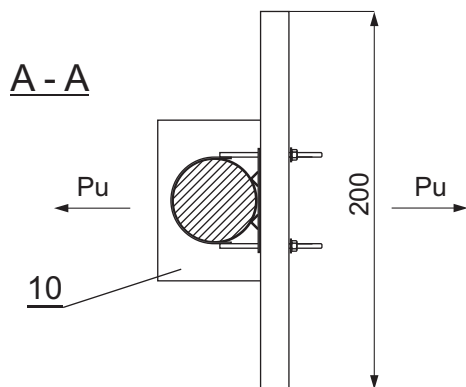
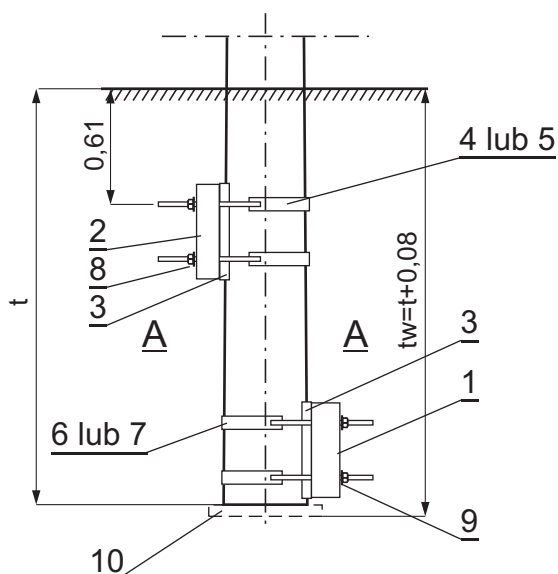


Masa kompletnego ustoju [kg]

694,0

11	Belka ustojowa	B-80	str. 83	36,0	szt.	6	
10	Płyta ustojowa	U-130		156,0		1	
9		U-85		77,0		2	
8	Podkładka kwadratowa	75160	BELOS-PLP	0,10		16	
7	Śruba z nakrętką	M 16×140	PN-88/M-82121	0,27		12	
6		M 16×120		0,24		8	
5		M 16×550		0,90		8	
4	Element ustojowy	Eus-4g	rys. 4829	33,7		1	
3		Eus-4d		28,8		1	
2	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-3g	rys. 4828	51,9		1	
1		Eus-3d		41,5		1	
Poz.	Wyszczególnienie		Oznaczenie typ	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U 3a Ilość	Uwagi

	Ustój Up - 2a	STSRS 20/630	str. 78
--	--------------------------	-------------------------	------------



Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu V_w^* [m³]
a	b	t	tw	
2,1	0,7	2,2	2,28	6,89
		2,3	2,38	7,37
		2,4	2,48	7,90
		2,5	2,58	8,43
		2,6	2,68	8,95
		2,7	2,78	9,56
		2,8	2,88	10,15
		2,9	2,98	10,75
		3,0	3,08	11,38

* Objętość wykopu V_w ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

P_u Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.

tablica 1

Długość żerdzi L [m]	Typ żerdzi	Typ płyty			
		Grunt średni		Grunt słaby	
		Płyta górna	Płyta dolna	Płyta górna	Płyta dolna
12,0	E/15	U - 15	U - 18	U - 12	U - 15
	E/17,5		U - 20	-	-
	E/20				

UWAGI:

1. Płyty ustojowe można montować z jednej strony słupa.
2. Stosować do słupów o średnicy wierzchołka $D_w = 263$ mm.
3. N_{SN} - kierunek działania siły naciągu przewodów SN.

10	Płyta ustojowa	U-85	str. 83	77,0	szt.	1	
9	Podkładka kwadratowa	Pus - 2	rys. 4857	1,19		4	
8		Pus - 1		0,85		4	
7	Element ustojowy	Eus - 12b	rys. 4861	8,27		2	2.
6		Eus - 12a		8,00		-	
5		Eus - 10b		5,18		2	
4		Eus - 10a		5,04		-	
3	Element ustojowy	Eus - 3p	rys. 4859	11,5		2	
2	Płyta ustojowa (górna)	U - □	str. 84			1	wg tablicy 1
1	Płyta ustojowa (dolna)	U - □				1	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	12,0	Uwagi
						E/15 ÷ 20	
						Typ ustoju ilość	



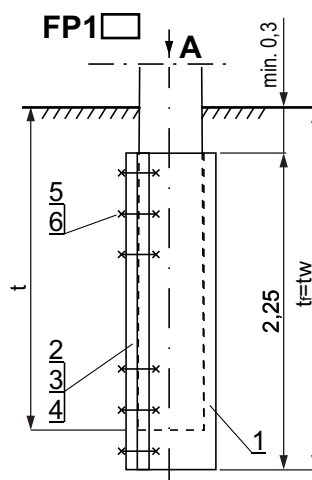
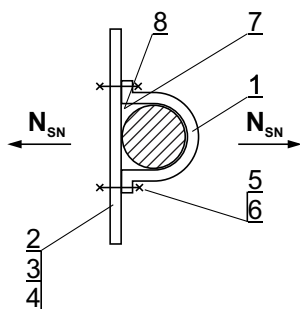
EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ

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

		Ustój Up - 3a			STSR 20/630		str. 79			
					Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m³]	
					a	b	t	tw		
					2,1	0,7		2,2	2,28	6,89
								2,3	2,38	7,37
								2,4	2,48	7,90
								2,5	2,58	8,43
								2,6	2,68	8,95
								2,7	2,78	9,56
								2,8	2,88	10,15
								2,9	2,98	10,75
		3,0	3,08	11,38						
					* Objętość wykopu Vw ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu. Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.					
					tablica 1					
Długość żerdzi L [m]		Typ żerdzi	Typ płyty							
			Grunt średni i słaby							
			Płyta górna	Płyta dolna						
13,5	E/15	U - 15	U - 18							
	E/17,5		U - 20							
	E/20		U - 22							
	E/25		U - 22							
12,0	E/20	U - 15	U - 20							
	E/25		U - 20							
UWAGI:										
1. Płyty ustojowe można montować z jednej strony słupa.										
2. Stosować do słupów o średnicy wierzchołka Dw= 263 mm.										
3. N _{SN} - kierunek działania siły naciągu przewodów SN.										
10	Płyta ustojowa	U-85	str. 83	77,0	szt.	1				
9	Podkładka kwadratowa	Pus - 2	rys. 4857	1,19		4				
8		Pus - 1		0,85		8				
7	Element ustojowy	Eus - 12b	rys. 4861	8,27		-	4	2.		
6		Eus - 14a	rys. 4862	8,63		4	-			
5		Eus - 10b	rys. 4861	5,18		-	2			
4		Eus - 13a	rys. 4862	5,47		2	-			
3	Element ustojowy	Eus - 3p	rys. 4859	11,5		3				
2	Płyta ustojowa (górna)	U - □	str. 84			2		wg tablicy 1		
1	Płyta ustojowa (dolna)	U - □				1				
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	13,5	12,0	Uwagi		
						E/15÷25				
						Typ ustoju ilość				

widok w kier A

**Skład betonu B15 na 1 m³**

Cement portlandzki 350	315 kg
Piasek do betonu	0,430 m ³
Żwir do betonu	0,730 m ³
Woda	0,290 m ³
Masa 1 m ³	≈ 2400 kg

UWAGI:

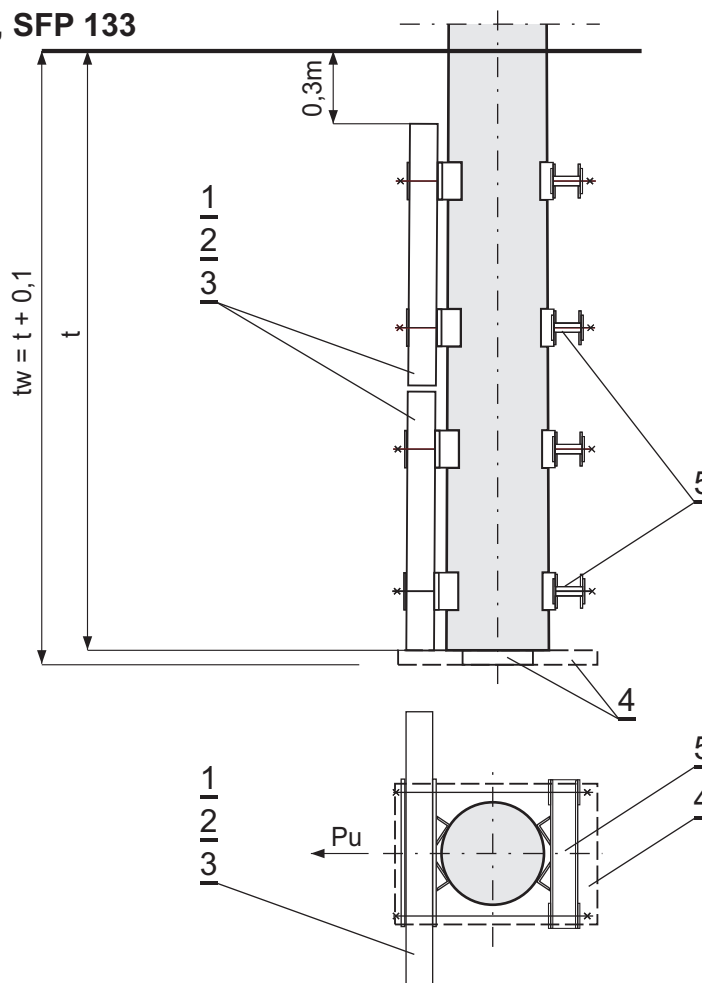
- Objętość zasypki gruntowej
 $V_z = V_s = V_w - V_f$ [m³]
- Objętość betonu z poz. 10
obliczona dla żerdzi E12/□ o Dw= 263 mm.
- N_{SN} - kierunek działania siły naciągu przewodów SN.

Głębokość posadowienia [m] żerdź t fundamentu t _f = t _w	Objętość wykopu V _w [m ³]			
	3,0 3,25	9,7	10,3	11,9
	2,9 3,15	9,1	9,7	11,3
	2,8 3,05	7,5	9,1	10,7
	2,7 2,95	7,0	8,6	10,1
	2,6 2,85	6,6	8,0	9,5
	2,5 2,75	6,2	7,5	8,9
	2,4 2,65	5,8	7,1	8,3
	2,3 2,55	5,5	6,7	7,9

Wymiary dna wykopu [m×m]				1,3× 0,65	1,7×0,65	2,1×0,65
Objętość fundamentu V _f [m ³]				1,06	1,15	1,24
Masa fundamentu bez poz. 10 [kg]				1740	1970	2190
240	[kg]	8	Beton uzupełniający B 20 [m ³]	0,10		
-		7	Kliny stabilizujące	3		
0,9	Materiał (ilość w szt.)	6	Śruba z nakrętką 2 podkładkami okrągłymi i kwadratowa	M 24×250	-	12
0,6		5		M 20×250	12	-
1125		4	Płyta ustojowa	P - 200	-	1
900		3		P - 160	-	1
675		2		P - 120	1	-
1060		1	Element ustoju	EF	1	1
Masa jedn. [kg]	Rodzaj fundamentu			FP 11	FP 12	FP 13

	Fundamenty prefabrykowane SFP □	STSRS 20/630	str. 81
--	--	-------------------------	------------

SFP 111, SFP 122, SFP 133



SFP 133	2,1 × 1,0	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00
SFP 122	1,7 × 1,0	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02
SFP 111	1,3 × 1,0	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03
Typ fundamentu	Wymiar dna wykopu [m × m]	2,5 / 2,6	2,6 / 2,7	2,7 / 2,8	2,8 / 2,9	2,9 / 3,0	3,0 / 3,1
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t _w [m]					
		Objętość wykopu v _w [m ³]					

Producent
P. P. S. Ż. W. "WIRBET" S.A.

Masa fundamentu [kg]				1064	1324	1584	
5	Połączenie skręcane do SFP □	4-079-65	187	1 kpl.			
4	Płyta ustojowa	U - 85	77	1	1	1	str. 83 dla gruntu słabego dla gruntu średniego
	Płyta stopowa 0,3 × 0,3 m lub trylinka		10	1	1	1	
3	Płyta fundamentu	PS - 200	660	-	-	2	str. 84
2		PS - 160	530	-	2	-	
1		PS - 120	400	2	-	-	
Poz.	Wyszczególnienie		Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]			Uwagi
				SFP111	SFP122	SFP133	
				Typ fundamentu			

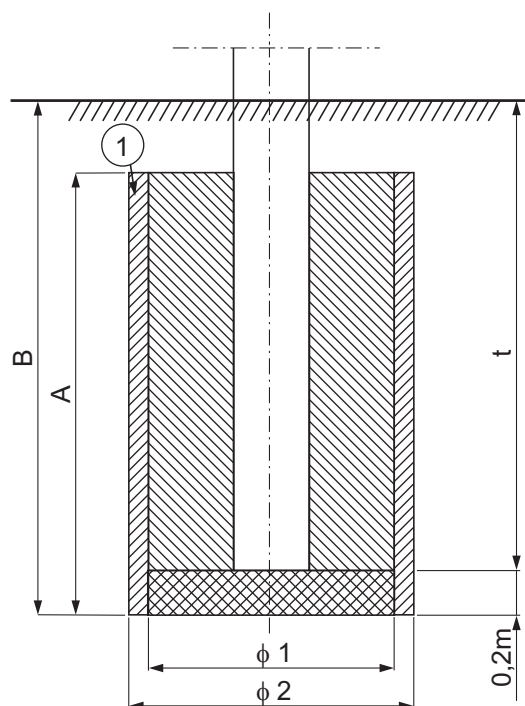


EL projekt ®-POZNAŃ



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

Typ ustoiu	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Wykopy [m ³]		Objętość przestrzeni w kręgach V _k [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgach V _s [m ³]	Zasypanie słupa betonem B 15 [m ³]
			Otwarty kopany koparką V _{w1} *	Studniarski kopany ręcznie V _{w2}				
Us 3	2,40	2,50	4,98	1,95	1,256	12,0	0,241	2,163
Us 7	2,40	2,50	8,52	4,39	2,713	12,0	0,241	2,472
Us10	2,40	2,50	10,28	5,70	3,693	12,0	0,241	3,452
Us15	2,40	2,50	12,42	7,34	4,830	12,0	0,241	3,969
Us30	2,40	2,50	6,92	3,26	1,880	12,0	0,252	1,628
Us34	2,50	2,60	7,36	3,38	1,960	13,5	0,294	1,666



Typ ustoiu	Ilość kręgów [szt]	Wymiary			
		A	B	φ 1	φ 2
		[m]		[cm]	
Us 3	8	2,40	2,70	80	96
Us 7	8	2,40	2,70	120	144
Us10	8	2,40	2,70	140	164
Us15	8	2,40	2,70	160	186
Us30	8	2,40	2,70	100	124
Us34	5	2,50	2,80	100	124

① Betonowe kręgi studienne dobrane wg normy BN - 86/8971-08 o wysokości 30cm i 50cm.

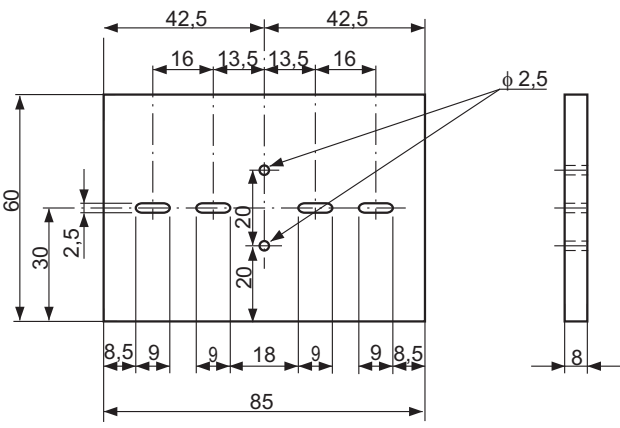
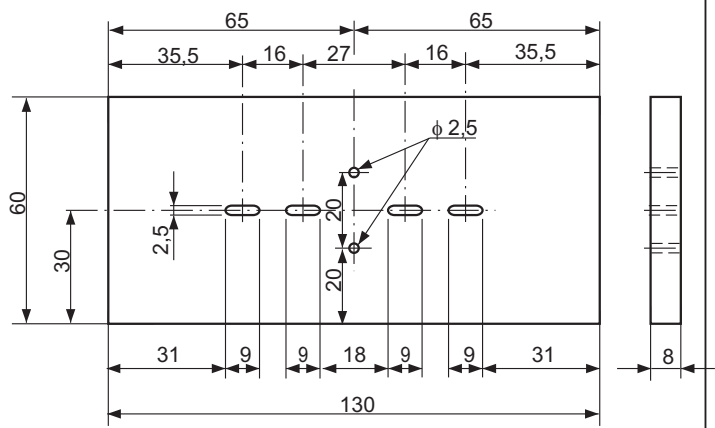
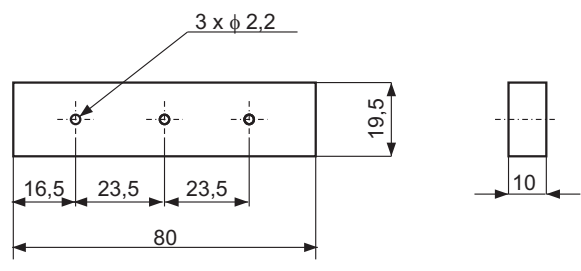
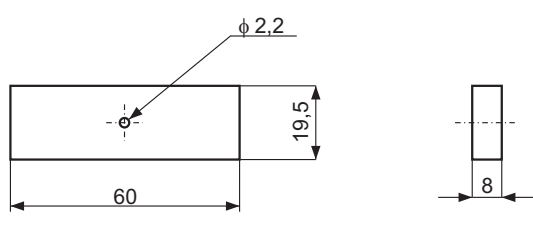
 Beton B15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.

 Beton B15 do zalania po ustawieniu słupa.

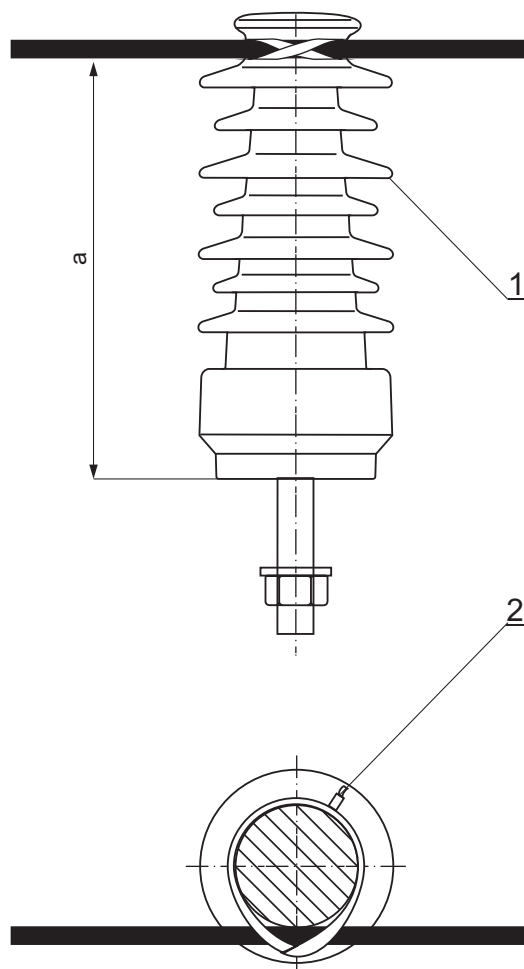
* Objętość wykopu V_{w1} ustalono przy założeniu 20% odchyleniu ścian bocznych wykopu.

Skład betonu B 15 na 1m³

Cement portlandzki 350	220kg
Piasek do betonu	0,420m ³
Żwir do betonu	0,830m ³
Woda	0,200m

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

	Zawieszenie przelotowe mostka ZM - 2	STSRs 20/630	str. 85
--	---	-------------------------	------------



Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24	283
LWZ 8-24	318

UWAGI:

1. Izolator LWZ 8-24 o zwiększonej drodze upływu stosować zgodnie z pkt. opisu technicznego.
2. Izolator z trzonem M 20 × 105 zestawić w przypadku mocowania na konstrukcji KIs - 9.

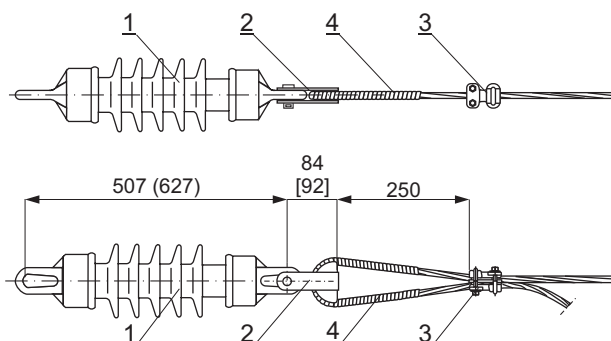
2	Taśma kablowa czarna		TKUV 50/8	ERGOM Łódź		1	
1	Izolator liniowy stojący z trzonem	M 20×105	LWZ 8-24		7,7	1	Uwaga 1.
			LWP 8-24		5,7		Uwaga 2.
		M 20×62	LWZ 8-24		7,6		Uwaga 1.
			LWP 8-24		5,6		
Poz.	Wyszczególnienie		Oznaczenie typ	Producent nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



	Łańcuch odciągowy ŁO/1 i ŁO/1a	STSRs 20/630	str. 86
--	---	-------------------------	------------

Obostrzenie 0° i 1°
Zastosowanie dla przewodów AFL-6 35 (50) mm².

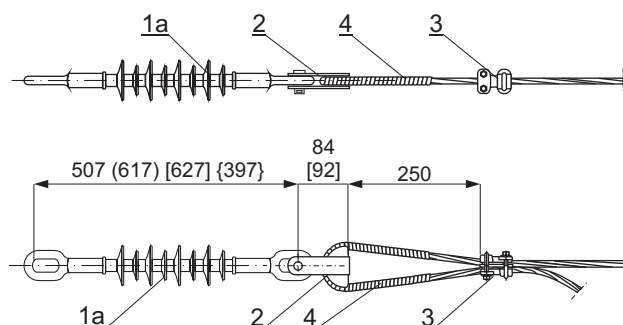
ŁO/1



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Wymiar w nawiasie [] dotyczy uchwytu nr kat. 23255 z poz. 2.

ŁO/1a



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcuchów z izolatorem z poz. 1a:
() - CS70AA30,
[] - CS 70/635 EE,
{ } - H.24.100.405.EE
2. Wymiar w nawiasie [] dotyczy uchwytu nr kat. 23255. z poz. 2

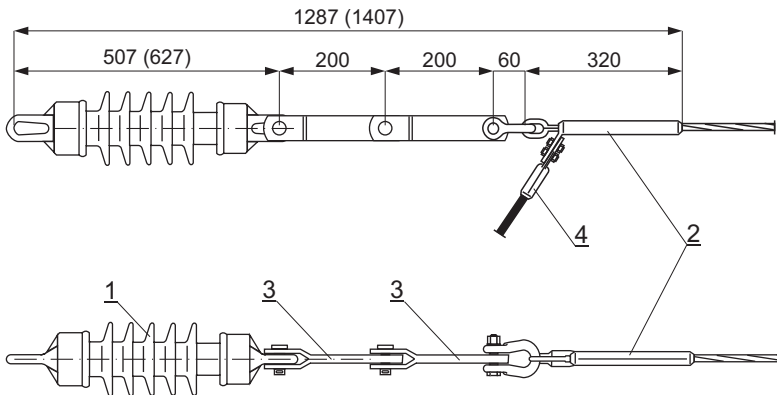
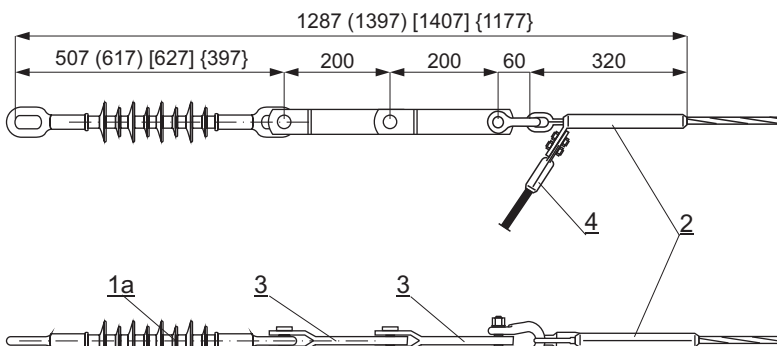
4	Taśma aluminiowa 10 × 1 dł. 1 m			0,03	1	BELOS-PLP
3	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	35 ÷ 50 mm ²	24112	0,18	1	
2	Uchwyt odciągowy kabłąkowy widlasty	16 ÷ 70 mm ²	23255 690-912-100	0,46 0,40	1	
1a	Izolator kompozytowy wiszący	CS70AA30	06638013	1,1	1	ETI - Polam Pułtusk
		CS70AA20	06638011	1,0		BEZPOL
		CS 70/635 EE		2,4		
		CS 70/515 EE		2,05		ELTEL
		H.24.100.405.E.E.		2,1		
		CS 70E17E17		1,8		
1	Izolator liniowy pniowy o wytrzymałości 40 kN	LP 60/8U	2234.1	9,0	1	ARGILLON
		LP 60/5U	2233.1	7,5		
		LP 45/5U	2267.1	5,0		
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



EL projekt ®-POZNAŃ

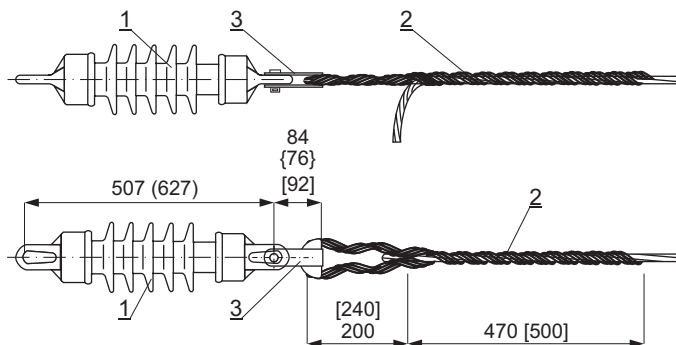
STRUNOBET
MIGACZ

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

		Łańcuch odciągowy ŁO / 2 i ŁO / 2a			STSRs 20/630		str. 87	
Obostrzenie 0° i 1° Zastosowanie dla przewodów AFL-6 70 mm ²								
ŁO / 2								
								
UWAGI: 1. Wymiary w nawiasach () dotyczą łańcucha z izolatorem LP 60/8U. 2. Do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym stosować uchwyt 25712 z poz. 2. 3. Z poz. 4 można zrezygnować w przypadku zamówienia w BELOS-ie poz. 2 z zaciskiem zaprasowywano-płaskim do przewodu AL o średnicy 10 mm. 4. Nie ujmować w zestawieniu zacisku odgałęźnego linii SN.								
ŁO / 2a								
								
UWAGI: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcuchów z izolatorem: () - CS70AA30 [] - CS 70/635 EE { } - H.24.100.405.EE 2. Do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym - uchwyt nr 25712 z poz. 2. 3. Z poz. 4 można zrezygnować w przypadku zamówienia w BELOS-ie poz. 2 z zaciskiem zaprasowywano-płaskim do przewodu AL o średnicy 10 mm. 4. Nie ujmować w zestawieniu zacisku odgałęźnego linii SN.								
4	Końcówka kablowa rurkowa z izolacją TIK 18/40		KA 70/12			1	ERGOM-Łódź uwaga 3.	
3	Łącznik przedłużający jednowidlasty			38352	0,8	2	BELOS-PLP	
2	Uchwyt odciągowy zaprasowywany do przewodów		AFL-6 70	2571	1,59	1	uwaga 2.	
			AFL-6 70/1	25712	1,61			
1a	Izolator kompozytowy wiszący		CS70AA30	06638013	1,1	1	ETI - Polam Pułtusk	
			CS70AA20	06638011	1,0		BEZPOL	
			CS 70/635		2,4			
			CS 70/515		2,05			
			H.24.100.405.E.E.		2,1		ELTEL	
			CS 70E17E17		1,8		ARGILLON	
1	Izolator liniowy pniowy, 40 kN		LP 60/8U	2234.1	9,0	1	ARGILLON	
			LP 60/5U	2233.1	7,5			
			LP 45/5U	2267.1	5,0			
Poz.	Wyszczególnienie		Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi	

Obostrzenie 0° i 1°
Zastosowanie dla przewodów AFL-6 35, 50, 70 mm²
zawieszonych ze zmniejszonym napięciem podstawowym
zgodnie z pkt. 5 normy PN-E-05100-1:1998.

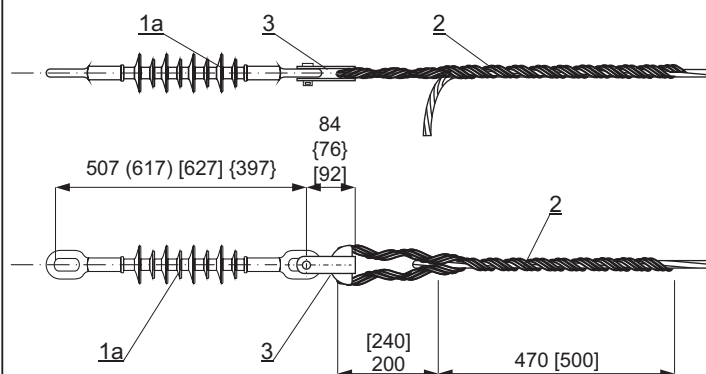
ŁO / 3



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą izolatora LP60/8U z poz.1.
2. Wymiary w nawiasach dotyczą:
{ } - uchwytu TCL
[] - uchwytu nr 23255 z poz. 3.
3. Wymiary w nawiasach [] dotyczą uchwytu oplotowego DDE 5011718R z poz.2

ŁO / 3a



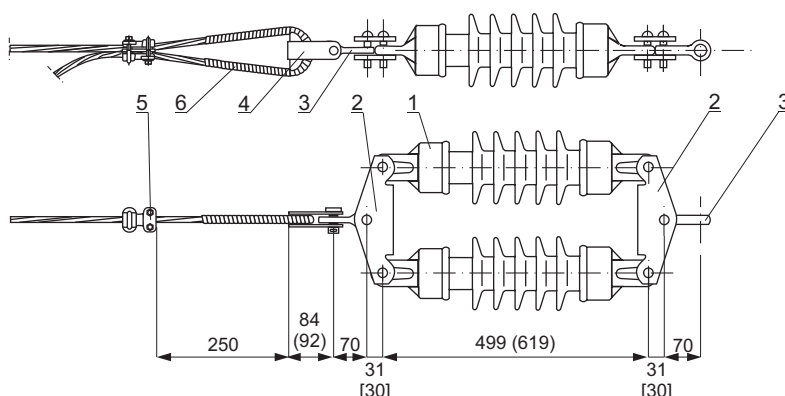
UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach dotyczą izolatorów z poz. 1a:
() - CS70AA30,
[] - CS 70/635 EE,
{ } - H.24.100.405.EE
2. Wymiar w nawiasach dotyczą uchwytu odciągowego z poz.3:
[] - TCL,
{ } - nr 23255
3. Wymiary w nawiasach [] dotyczą uchwytu oplotowego DDE 5011718R z poz.2.

3	Uchwyt odciągowy kabłąkowo widlasty	35 ÷ 70 mm ²	PLP TCL 6570002	0,48	1	ELTEL
			23255	0,46		BELOS-PLP
2	Uchwyt oplotowy odciągowy DDE	AFL-6	690-912-100	0,40	1	BEZPOL
			70 mm ²	DDE5011718R		ELTEL
			50 mm ²	DDE5011717R		BELOS-PLP
			35 mm ²	DDE5011715R		
1a	Izolator kompozytowy wiszący	CS70AA30	06638013	1,1	1	ETI - Polam Pułtusk
			06638011	1,0		
			CS 70/635 EE	2,4		BEZPOL
			CS 70/515 EE	2,05		
			H.24.100.405.E.E.	2,1		ELTEL
			CS 70E17E17	1,8		ARGILLON
1	Izolator liniowy pniowy o wytrzymałości 40 kN	LP 60/8U	2234.1	9,0	1	ARGILLON
			2233.1	7,5		
			2267.1	5,0		
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi

Obostrzenie 2° i 3°
Zastosowanie dla przewodów AFL-6 35(50) mm²

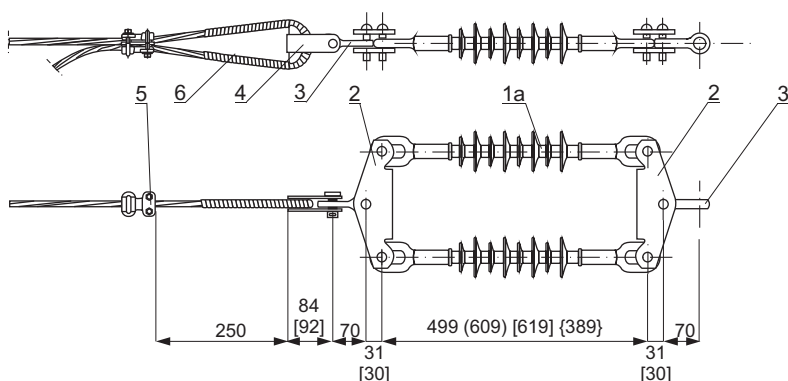
ŁO 2/1



UWAGI:

1. Wymiar w nawiasach () dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U.
2. Wymiary w nawiasie [] dotyczą:
 - uchwytu nr 23255 z poz. 4
 - łącznika nr 38253 z poz. 2

ŁO 2/1a



UWAGI:

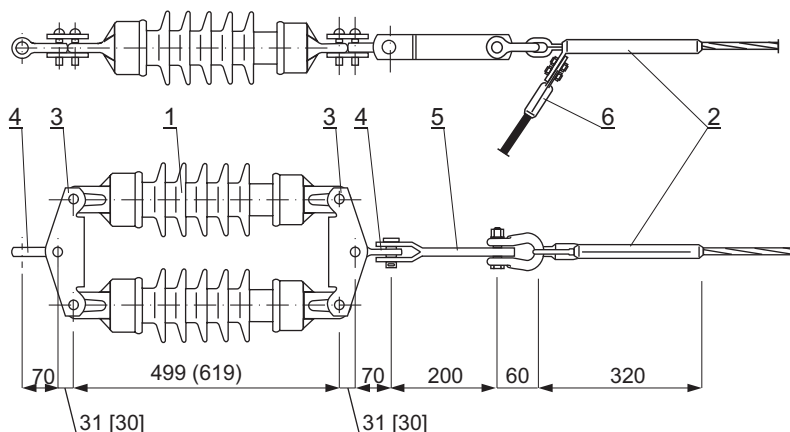
1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcuchów z z poz1a:
 - () - CS70AA30
 - [] - CS 70/635 EE
 - { } - H.24.100.405.EE
2. Wymiary w nawiasie [] dotyczą:
 - uchwytu nr 23255 z poz. 4
 - łącznika nr 38253 z poz. 2

6	Taśma aluminiowa 10×1 dł. 1m			0,03	1		
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	35÷50 mm ²	24112	0,18	1	BELOS-PLP	
4	Uchwyt odciągowy kabłąkowy widlasty	16÷70 mm ²	23255	0,46	1		BEZPOL
			690-912-100	0,40			
3	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	2	BELOS-PLP	
2	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	1,1	2		BEZPOL
			690-911-200	1,2			
1a	Izolator kompozytowy wiszący	CS70AA30	06638013	1,1	2	ETI - Polam Pułtusk	
		CS70AA20	06638011	1,0			
		CS 70/635 EE		2,4		BEZPOL	
		CS 70/515 EE		2,05			
		H.24.100.405.E.E.		2,1			ELTEL
		CS 70E17E17		1,8			ARGILLON
1	Izolator liniowy pniowy, 40 kN	LP 60/8U	2234.1	9,0	2	ARGILLON	
		LP 60/5U	2233.1	7,5			
		LP 45/5U	2267.1	5,0			
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi	

Obostrzenie 2° i 3°

Zastosowanie dla przewodów AFL-6 70 mm²

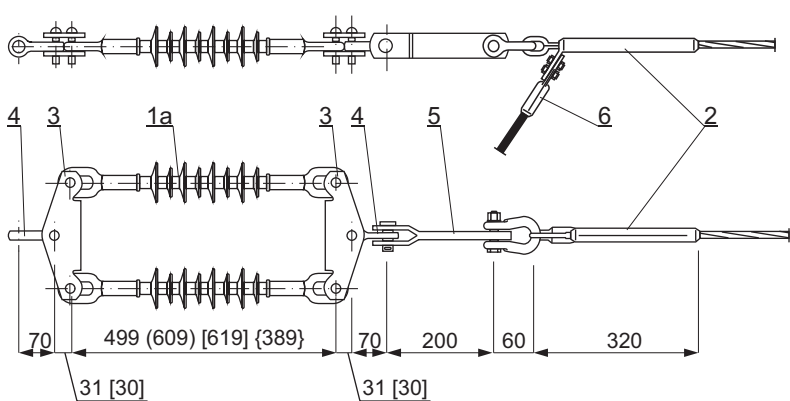
ŁO2 / 2



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Wymiary w nawiasach [] dotyczą łącznika nr 38253 - poz. 3.
3. Uchwyt nr 25712 z poz. 2 stosować do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym.
4. Z poz. 6 można zrezygnować w przypadku zamówienia w BELOS-ie poz. 2 z zaciskiem zaprasowywano-płaskim do przewodu AL o średnicy 10 mm.
5. Nie ujmować w zestawieniu zacisku odgałęźnego linii SN.

ŁO2 / 2a



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach dotyczą izolatorów z poz. 1:
() - CS70AA30
[] - CS 70/635 EE
{ } - H.24.100.405.EE
2. Wymiary w nawiasach [] dotyczą łącznika nr 38253 - poz. 3.
3. Uchwyt nr 25712 z poz. 2 stosować do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym.
4. Z poz. 6 można zrezygnować w przypadku zamówienia w BELOS-ie poz. 2 z zaciskiem zaprasowywano-płaskim do przewodu AL o średnicy 10 mm.
5. Nie ujmować w zestawieniu zacisku odgałęźnego linii SN.

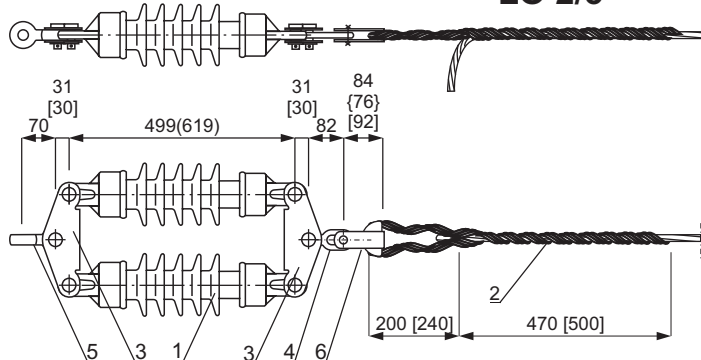
6	Końcówka kablowa rurkowa z izolacją TIK 18/40	KA 70/12			1	ERGOM-Łódź uwaga 4.
5	Łącznik przedłużający jednowidlasty		38352	0,8	1	BELOS-PLP
4	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	2	
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	1,1	2	BEZPOL
			690-911-200	1,2		
2	Uchwyt odciągowy zaprasowywany do przewodów	AFL-6 70	2571	1,59	1	BELOS-PLP uwaga 3
		AFL-6 70/1	25712	1,61		
1a	Izolator kompozytowy wiszący	CS70AA30	06638013	1,1	2	ETI - Polam Pułtusk
		CS70AA20	06638011	1,0		
		CS 70/635 EE		2,4		BEZPOL
		CS 70/515 EE		2,05		
		H.24.100.405.E.E.		2,1		ELTEL
		CS 70E17E17		1,8		ARGILLON
1	Izolator liniowy pniowy, 40 kN	LP 60/8U	2234.1	9,0	2	ARGILLON
		LP 60/5U	2233.1	7,5		
		LP 45/5U	2267.1	5,0		
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi

	Łańcuch odciągowy ŁO 2/3 i ŁO 2/3a	STSRs 20/630	str. 91
--	---	-------------------------	------------

Obostrzenie 2° i 3°

Zastosowanie dla przewodów AFL-6 35, 50, 70 mm² zawieszonych ze zmniejszonym napięciem podstawowym zgodnie z pkt. 5 normy PN-E-05100-1:1998.

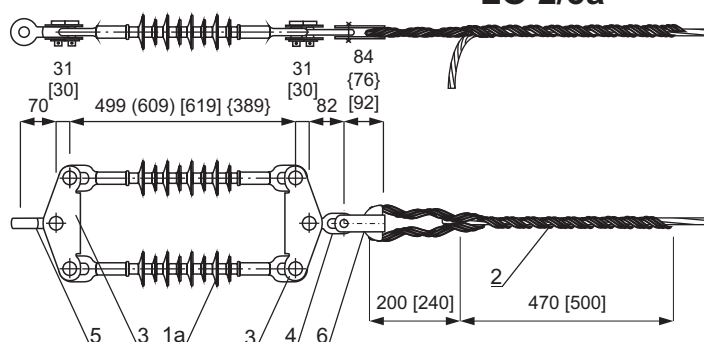
ŁO 2/3



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą izolatora LP60/8U z poz.1.
2. Wymiar w nawiasie [] dotyczy łącznika nr 38253 z poz.3.
3. Wymiary w nawiasach dotyczą uchwytów z poz. 6.:
{ } - TCL 6570002,
[] - nr 23255.
4. Wymiary w nawiasie [] dotyczą uchwytu opłotowego DDE 5011718R z poz.2.

ŁO 2/3a



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach dotyczą izolatorów z poz. 1a:
() - CS70AA30,
[] - CS 70/635 EE,
{ } - H.24.100.405.EE.
2. Wymiar w nawiasie [] dotyczy łącznika nr 38253 z poz.3.
3. Wymiar w nawiasach dotyczą uchwytów z poz.6:
[] - TCL 6570002,
{ } - nr 23255.
4. Wymiary w nawiasach [] dotyczą uchwytu opłotowego DDE 5011718R z poz.2.

6	Uchwyt odciągowy kabłąkowo widlasty		35 ÷ 70 mm ²	PLP TCL 6570002	0,48	1	ELTEL
			16 ÷ 70 mm ²	23255	0,46		BELOS-PLP
				690-912-100	0,40		BEZPOL
5	Łącznik dwuuchowy skręcony			3532	0,60	2	BELOS-PLP
4	Łącznik dwuuchowy płaski z otworem okrągłym i owalnym			3521	0,80	1	BELOS-PLP
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy			690-911-200	1,2	2	BEZPOL
				38253			BELOS-PLP
2	Uchwyt opłotowy odciągowy DDE	AFL-6	70 mm ²	DDE5011718R	0,26	1	ELTEL BELOS-PLP
			50 mm ²	DDE5011717R	0,24		
			35 mm ²	DDE5011715R	0,14		
1a	Izolator kompozytowy wiszący	CS70AA30		06638013	1,1	2	ETI - Polam Pułtusk
		CS70AA20		06638011	1,0		BEZPOL
		CS 70/635 EE			2,4		
		CS 70/515 EE			2,05		
		H.24.100.405.E.E.			2,1		
		CS 70E17E17			1,8		ARGILLON
1	Izolator liniowy pniowy o wytrzymałości 40 kN		LP 60/8U	2234.1	9,0	2	ARGILLON
			LP 60/5U	2233.1	7,5		
			LP 45/5U	2267.1	5,0		
Poz.	Wyszczególnienie		Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



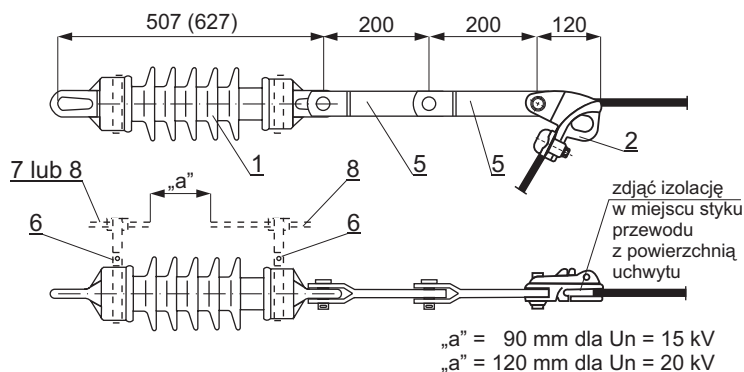
EL projekt ®-POZNAŃ



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

Zastosowanie dla przewodów AALXSn, AAsXS, SAX-W

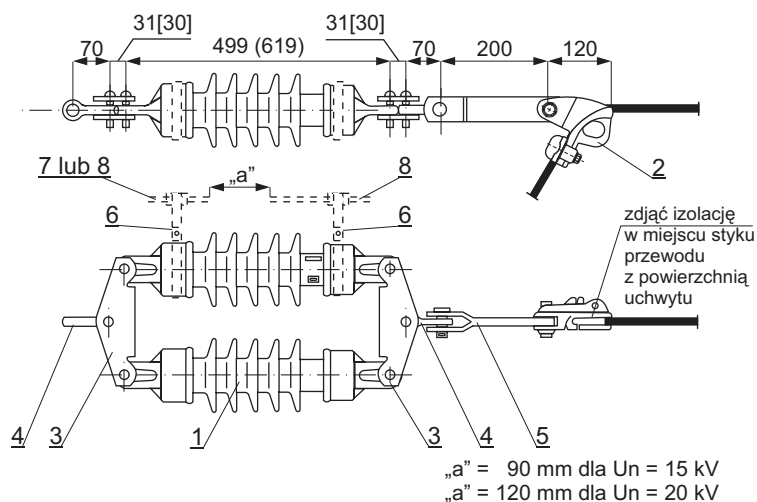
ŁOi / 1 Obostrzenie 0° i 1°



UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą izolatora LP 60/8U z poz. 1.
2. Poz. 6, 7 i 8 nie stosować na stacji wg rozwiązania 2.
Poz. 7 i 8 - ilość w nawiasie () dla izolatora LP60/8U.
3. Poz. 1 i 5 - ilość w nawiasie () dotyczy łańcucha ŁO2i/1.
4. Wymiary w nawiasie [] dotyczą łącznika nr 38253 z poz. 3.
5. Nie ujmować w zestawieniu zacisku odgałęźnego. Sprowadzenie do transformatora wykonać przewodem jak w linii SN.

ŁO2i / 1 Obostrzenie 2° i 3°



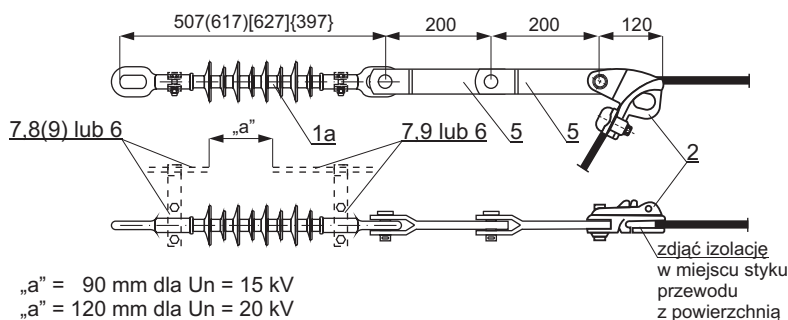
UWAGI:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą izolatora LP 60/8U z poz. 1.
2. Poz. 6, 7 i 8 nie stosować na stacji wg rozwiązania 2.
Poz. 7 i 8 - ilość w nawiasie () dla izolatora LP60/8U.
3. Poz. 1 i 5 - ilość w nawiasie () dotyczy łańcucha ŁO2i/1.
4. Wymiary w nawiasie [] dotyczą łącznika nr 38253 z poz. 3.
5. Nie ujmować w zestawieniu zacisku odgałęźnego. Sprowadzenie do transformatora wykonać przewodem jak w linii SN.

8	Rożek ochronny	RI-6	000205	0,22	1 (2)	BELOS-PLP uwaga 2
7		RI-5	000204	0,14	1 (-)	
6	Wysięgnik rożka	do izol. LP60 WRI-4	000210	0,39	2	uwaga 2
		do izol. LP45 WRIs-8	rys. 4877	0,39		
5	Łącznik przedłużający jednowidlasty		38352	0,8	2(1)	BELOS-PLP
4	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	2	
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	1,1	2	BEZPOL
			690-911-200	1,2		
2	Uchwyt przelotowo - odciągowy	SO.85	5048034-4	0,70	1	ENSTO POL BELOS-PLP
		25÷132 mm ²	22325	0,76		
1	Izolator liniowy pniowy o wytrzymałości 40 kN	LP 60/8U	2234.1	9,0	1(2)	ARGILLON
		LP 60/5U	2233.1	7,5		
		LP 45/5U	2267.1	5,0		
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi

Zastosowanie dla przewodów AALXSn, AAsXS, SAX-W

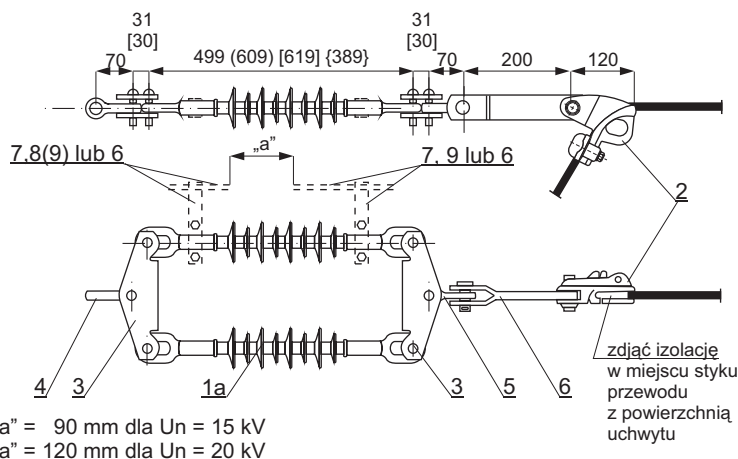
ŁOi / 1a Obostrzenie 0°, 1° i 2°



UWAGI:

- Poz. 1 - wymiary w nawiasach dotyczą izolatorów:
() - CS70AA30,
[] - CS70/635EE,
{ } - H.24.100.405.EE.
- Poz. 6÷9 nie stosować na stacji wg rozwiązania 2.
- Poz. 8 i 9 - ilość w nawiasie () dotyczy łańcuchów z izolatorami:
- CS70AA30,
- CS70/635EE.
- Poz. 5 - ilość w nawiasie () dotyczy łańcucha ŁO2i/1a
- Wymiary w nawiasie [] dotyczą łącznika nr 38253 z poz.3.
- Nie ujmować w zestawieniu zacisku odgałęźnego. Sprowadzenie do transformatora wykonać przewodem jak w linii SN.
- Poz. 7 - wysięgnik WRIs-7 stosować dla izolatora CS70E17E17

ŁO2i / 1a Obostrzenie 3°



9	Rożek ochronny		RI-6	000205	0,22	1(2)	BELOS-PLP	uwaga 2,3
8			RI-5	000204	0,14	1(-)		
7	Wysięgnik rożka		WRIs-7	rys. 4876	0,41	2	uwaga 7	
			WRIs-6	rys. 4832	0,32			
6	Rożek ochronny do izolatora H.24.100.405.EE				1,0	2	ELTEL	
5	Łącznik przedłużający jednowidlasty			38352	0,8	2(1)	BELOS-PLP	
4	Łącznik dwuuchowy skręcony			3532	0,6	2		
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy			38253	1,1	2		BEZPOL
				690-911-200	1,2			
2	Uchwyt przelotowo - odciągowy		SO.85	5048034-4	0,70	1	ENSTO POL	
			25÷132 mm ²	22325	0,76		BELOS-PLP	
1a	Izolator kompozytowy wiszący		CS70AA30	06638013	1,1	1	ETI - Polam Pułtusk	
			CS70AA20	06638011	1,0		BEZPOL	
			CS 70/635 EE		2,4			
			CS 70/515 EE		2,05			
			H.24.100.405.E.E.		2,1			ELTEL
			CS 70E17E17		1,8		ARGILLON	
Poz.	Wyszczególnienie		Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi	

Zaciski fazowe

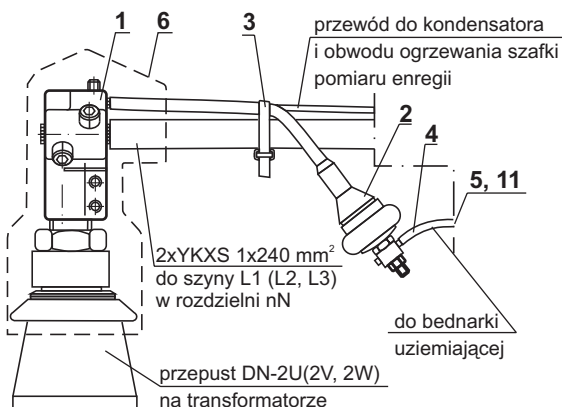
- wykonanie 1 -

przewód do kondensatora
i obwodu ogrzewania szafki
pomiaru energii

przewód
do ograniczników
przebieg

2xYKXS 1x240 mm²
do szyny L1 (L2, L3)
w rozdzielni nN

1



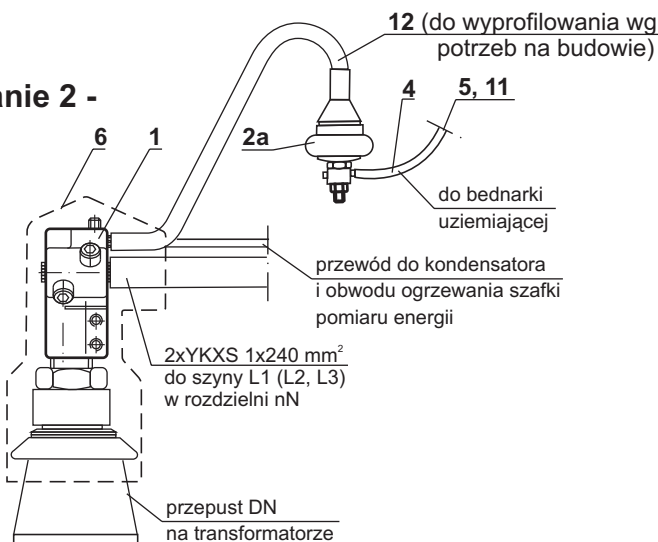
- wykonanie 2 -

przewód do kondensatora
i obwodu ogrzewania szafki
pomiaru energii

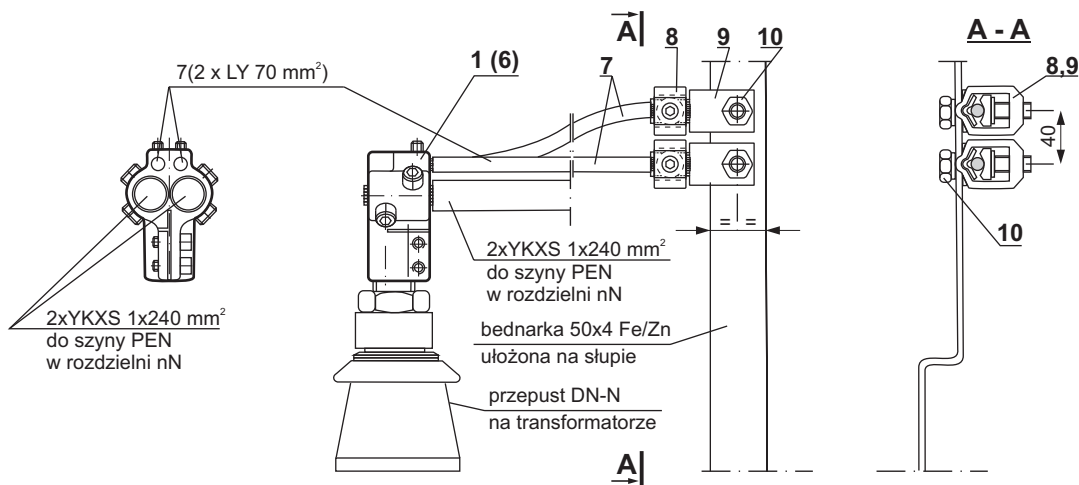
12-wysięgnik izolowany
do ogr. przebieg

2xYKXS 1x240 mm²
do szyny L1 (L2, L3)
w rozdzielni nN

1



Zacisk neutralny

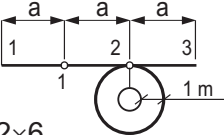
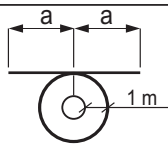
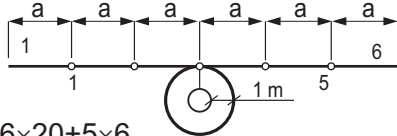
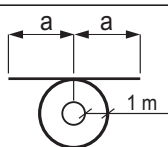
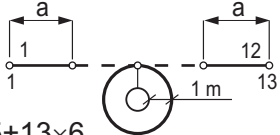
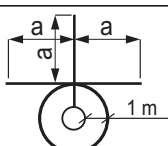


Zestawienie materiałów str. 95



		Uziomy stacji dla $I_z \leq 20 \text{ A}$	STSR 20/630	str. 96
--	--	---	------------------------	------------

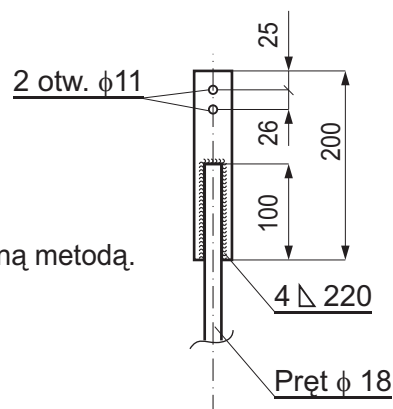
Zestawienie materiałów

Typ uziomu	Rezystywność gruntu	Schemat uziomu TP $m \times a + n \times l$ T $m \times a$	Zestawienie materiałów			Rezystancja uziomu
			Bednarka oc. 25 × 4 mm	Uziom rurowy, prętowy lub pręt oc. $\phi 18$ dł. 6,0 m	Śruba oc. M 10 × 25 z nakr. podkł. okr. i spręż.	
	Ωm		m/kg	szt./kg	szt./kg	Ω
Prąd zwarcia $I_z \leq 20 \text{ A}$ (skompensowany)						
TP 1	100		$\frac{85 \text{ m}}{53,6 \text{ kg}}$	$\frac{2 \text{ szt.}}{10,7 \text{ kg}}$ (24,0 kg)	$\frac{6 \text{ szt.}}{0,3 \text{ kg}}$	2,21
T 1			$\frac{90 \text{ m}}{56,7 \text{ kg}}$	-	$\frac{4 \text{ szt.}}{0,2 \text{ kg}}$	2,36
TP 2	300		$\frac{130 \text{ m}}{81,5 \text{ kg}}$	$\frac{5 \text{ szt.}}{26,7 \text{ kg}}$ (60 kg)	$\frac{12 \text{ szt.}}{0,6 \text{ kg}}$	1,47
T 2			$\frac{290 \text{ m}}{182,8 \text{ kg}}$	-	$\frac{4 \text{ szt.}}{0,2 \text{ kg}}$	2,32
TP 3	500		$\frac{310 \text{ m}}{195,5 \text{ kg}}$	$\frac{13 \text{ szt.}}{69,4 \text{ kg}}$ (156 kg)	$\frac{28 \text{ szt.}}{1,4 \text{ kg}}$	2,37
T 3			$\frac{610 \text{ m}}{384,6 \text{ kg}}$	-	$\frac{6 \text{ szt.}}{0,3 \text{ kg}}$	1,88

m - ilość odcinków bednarki
a - długość odcinka bednarki
n - ilość prętów pionowych
l - długość prętów pionowych

Uwagi:

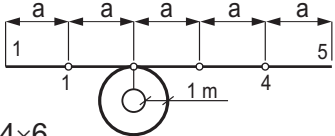
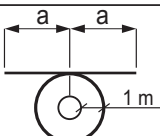
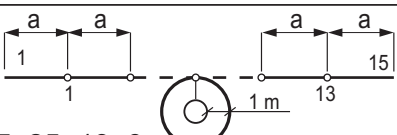
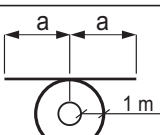
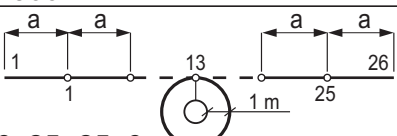
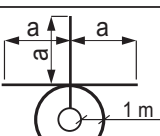
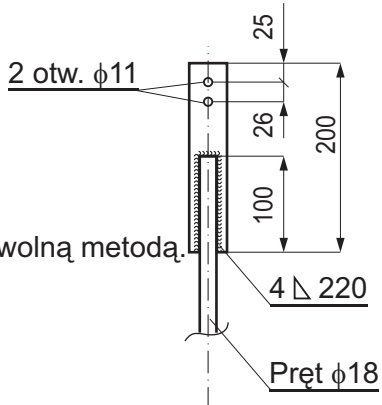
1. Uziomy rurowe i prętowe wg str. 98 ÷ 102 można pogrążyć dowolną metodą.
2. Pręt oc. $\phi 18$ zakończyć końcówką z bednarki oc. $\nabla 25 \times 4 \text{ mm}$ jak na rys. obok.
3. Miejsce połączeń w ziemi zabezpieczyć przed korozją, przez pokrycie masą asfaltową lub owinać taśmą Denso.

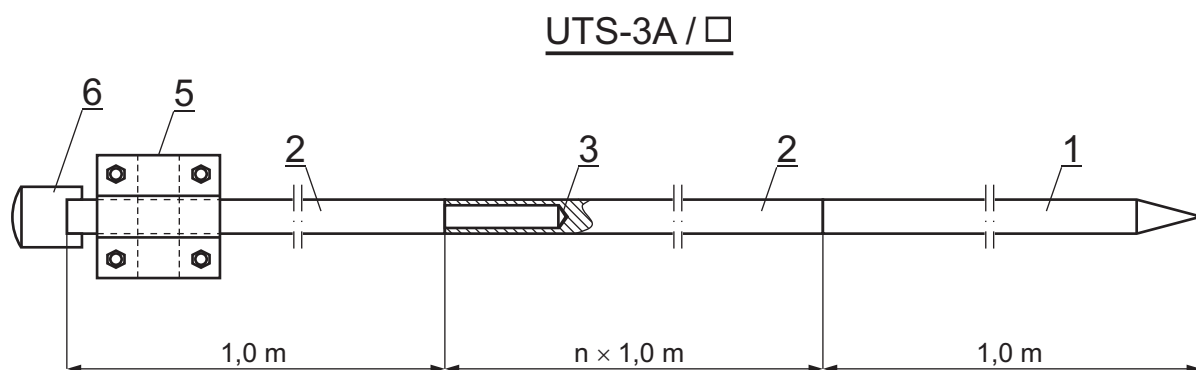
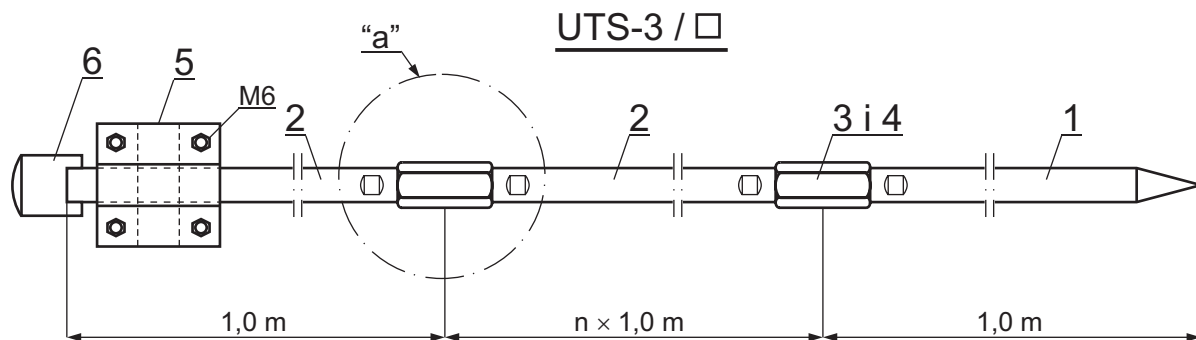


EL projekt ®-POZNAŃ

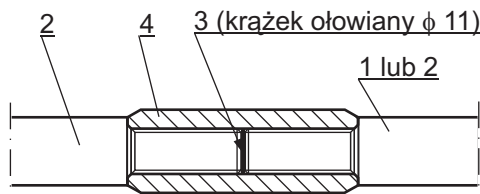
STRUNOBET
MIGACZ

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

		Uziomy stacji dla $I_z \leq 40 \text{ A}$		STSRS 20/630		str. 97	
Zestawienie materiałów							
Typ uziomu	Rezystywność gruntu	Schemat uziomu $TP \ m \times a + n \times l$ $T \ m \times a$	Zestawienie materiałów			Rezystancja uziomu	
			Bednarka oc. $25 \times 4 \text{ mm}$	Uziom rurowy, prętowy lub pręt oc. $\phi \ 18$ dł. 6,0 m	Śruba oc. $M \ 10 \times 25$ z nakr. podkł. okr. i spręż.		
	Ωm		m/kg	szt./kg	szt./kg		Ω
Prąd zwarcia $I_z \leq 40 \text{ A}$ (skompensowany)							
TP 4	100	 $5 \times 25 + 4 \times 6$	$\frac{135 \text{ m}}{85,0 \text{ kg}}$	$\frac{4 \text{ szt.}}{21,4 \text{ kg}}$ (48 kg)	$\frac{10 \text{ szt.}}{0,5 \text{ kg}}$		1,07
T 4		 2×90	$\frac{190 \text{ m}}{119,7 \text{ kg}}$	-	$\frac{4 \text{ szt.}}{0,2 \text{ kg}}$		1,2
TP 5	300	 $15 \times 25 + 13 \times 6$	$\frac{385 \text{ m}}{242,5 \text{ kg}}$	$\frac{13 \text{ szt.}}{69,4 \text{ kg}}$ (156 kg)	$\frac{28 \text{ szt.}}{1,4 \text{ kg}}$		1,11
T 5		 2×300	$\frac{610 \text{ m}}{384,3 \text{ kg}}$	-	$\frac{4 \text{ szt.}}{0,2 \text{ kg}}$		1,08
TP 6	500	 $26 \times 25 + 25 \times 6$	$\frac{660 \text{ m}}{415,8 \text{ kg}}$	$\frac{25 \text{ szt.}}{133,5 \text{ kg}}$ (300 kg)	$\frac{52 \text{ szt.}}{2,6 \text{ kg}}$		1,04
T 6		 3×430	$\frac{1300 \text{ m}}{819 \text{ kg}}$	-	$\frac{4 \text{ szt.}}{0,2 \text{ kg}}$		1,10
m - ilość odcinków bednarki a - długość odcinka bednarki n - ilość prętów pionowych l - długość prętów pionowych Uwagi: 1. Uziomy rurowe i prętowe wg str. 98 ÷ 102 można pograżać dowolną metodą. 2. Pręt oc. $\phi \ 18$ zakończyć końcówką z bednarki oc. $\nabla \ 25 \times 4 \text{ mm}$ jak na rys. obok. 3. Miejsce połączeń w ziemi zabezpieczyć przed korozją, przez pokrycie masą asfaltową lub owinać taśmą Denso. 							



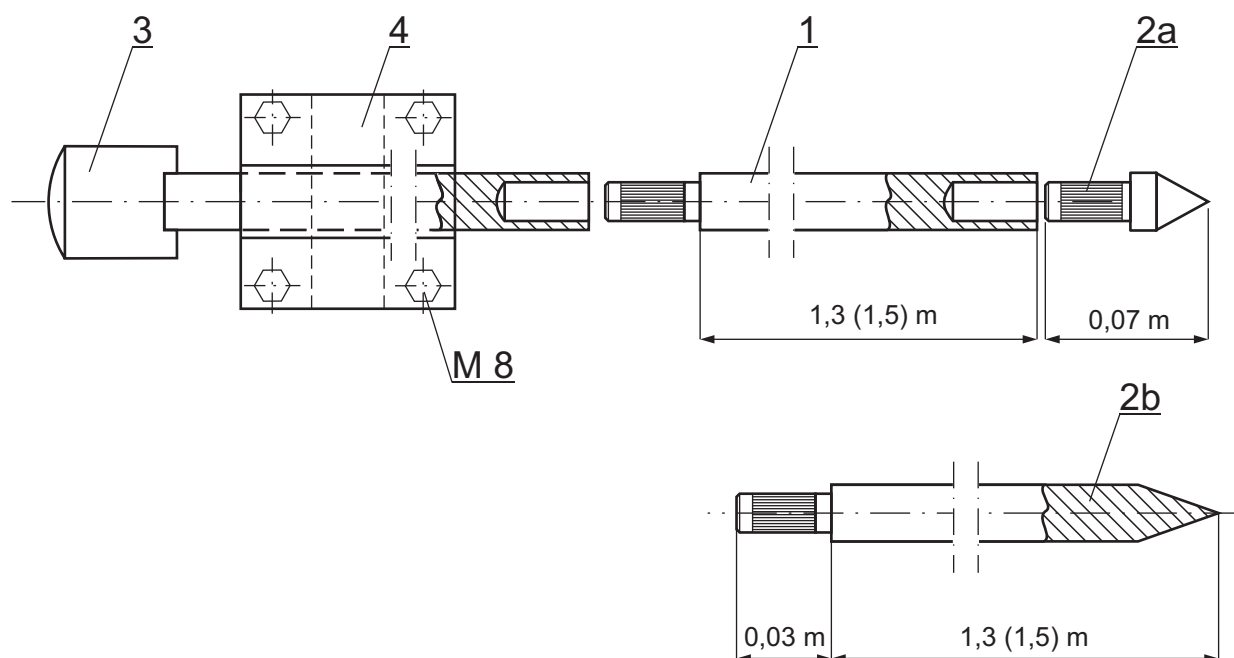
Szczegół “a”



UWAGI:

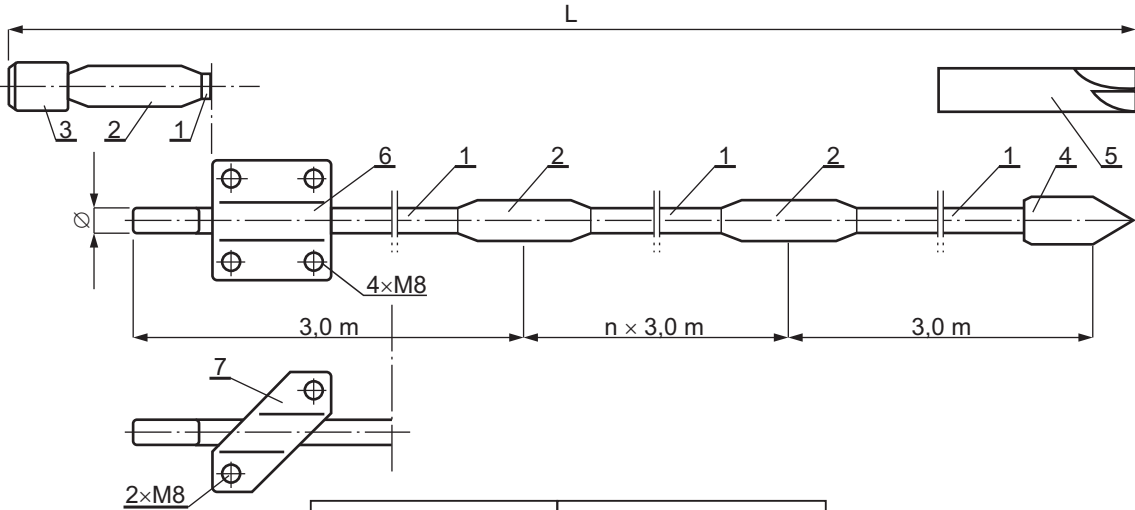
1. W zamówieniu podać typ uziomu i jego długość L w [m.] wpisując ją w miejsce □ np. UTS-3/9
2. Poz. 6 zamawiać oddzielnie.

6	Pobijak do uziomu	UTS-3		1				-				Uwaga 2
		UTS-3A		-				1				
5	Uchwyt krzyżowy do uziomu UTS			1				1				Uwaga 1
4	Nakrętka M12×50 Fe/Zn		W 1.00.03	5	8	14	20	-				
3	Krażek ołowiany ϕ 11			5	8	14	20	5	8	14	20	
2	Uziom prętowy Fe/Zn ϕ 18×1000 mm	W 1.00.02	5	8	14	20	-					
		W 5.00.00	-				5	8	14	20		
1	Uziom prętowy Fe/Zn ϕ 18×1000 mm z zaostrzoną końcówką	W 1.00.01	1				-					
		W 5.00.00	-				1					
Poz.	Wyszczególnienie	Nr rysunku	UTS-3/6	UTS-3/9	UTS-3/15	UTS-3/21	UTS-3A/6	UTS-3A/9	UTS-3A/15	UTS-3A/21	Uwagi	
												Ilość szt.

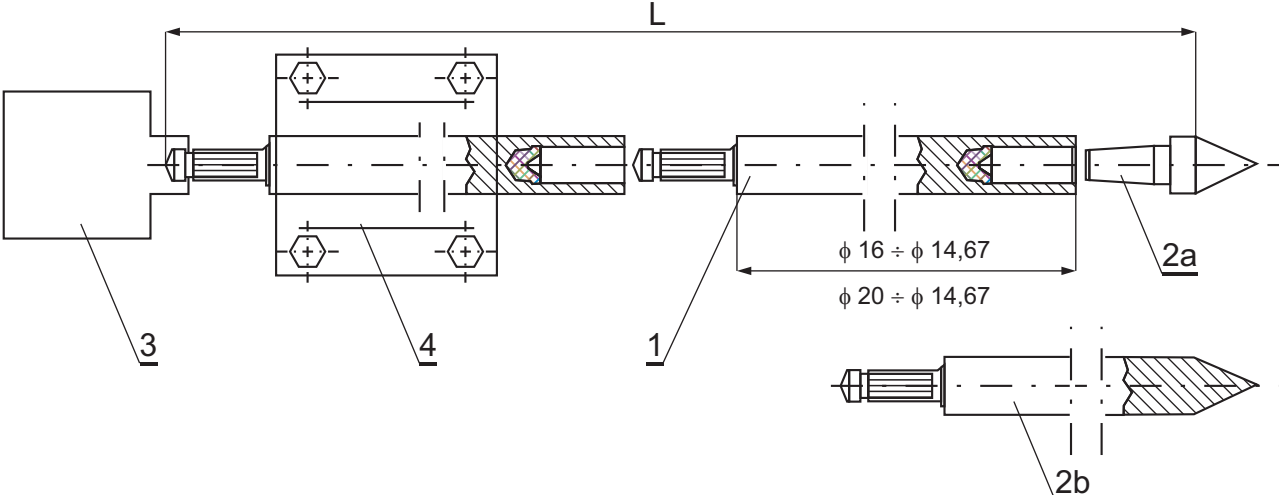

UWAGI:

1. W przypadku stosowania uziomów prętowych z końcówką zaokrągloną poz. 2b:
 - zmniejszyć ilość z poz. 1 o 1 szt.
 - nie zestawiać grotów do sond poz. 2a.
2. W miejsce □ wpisać długość wybranego uziomu prętowego.

Poz.	Rodzaj uziomu		średnica [mm]		φ 18 ocynkowany				φ 18 pomiedziowany			
			długość [m]		6	9	15	21	6	9	15	21
	Element		Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	Ilość sztuk							
1	Sonda uziomowa stalowa ocynkowana φ 18/1300		US18 / □	1 - 057	5	7	12	16	-			
	Sonda uziomowa stalowa pomiedziowana φ 18/1500		USp18 / □	1 - 058	-				4	6	10	14
2a	Grot do sondy, hartowany		L = 70 mm	1 - 209	1	1	1	1	1	1	1	1
2b	Sonda uziomowa stalowa ocynkowana z końcówką zaostrzoną φ 18/1300		US18 / □	1 - 053	1	1	1	1	-			
	Sonda uziomowa stalowa pomiedziowana z końcówką zaostrzoną φ 18/1500		USp18 / □	1 - 054	-				1	1	1	1
3	Pobijak do wbijania	ręcznego	SDS MAX	1 - 059	1	1	1	1	1	1	1	1
		mechanicznego		H - 017								
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy		-	1 - 027	1	1	1	1	-			
			przekładka Al-Cu						-			

			Pręt uziomu „Galmar”				STSRS 20/630		str. 100		
											
			Typ pręta		Wymiar L [m]						
			P - 6 / ϕ □		6,1						
			P - 9 / ϕ □		9,1						
			P - 15 / ϕ □		15,1						
			P - 21 / ϕ □		21,1						
L.p.	Rodzaj pręta uziomu		średnica [mm]	$\phi 14,2$				$\phi 17,2$			
			długość [m.]	6	9	15	21	6	9	15	21
	Element		nr artykułu	ilość szt.							
1	Pręt uziomu pomiedziowany z gwintem		100 05								
			100 15	2	3	5	7				
			100 25					2	3	5	7
2	Złączka z gwintem	mosiężna	104 01								
			104 02	2	3	5	7				
			104 03					2	3	5	7
		z brązu	104 11								
			104 12	2	3	5	7				
			104 13					2	3	5	7
3	Głowica		108 01								
			108 02	1							
			108 03					1			
4	Grot		106 01								
			106 02	1							
			106 03					1			
5	Grot do gruntów twardych		106 04								
			106 05	1							
			106 06					1			
6	Uchwyt śrubowy krzyżowy		103 95	1							
			103 96					1			
7	Uchwyt skośny		103 28	1							
			103 29					1			
UWAGI: 1. Konstrukcja pręta umożliwia pograżanie metodą uderową. 2. Uchwyt poz. 6 i 7 ujęto wariantowo.											



		Uziom prętowy UPB „BEZPOL”				STSRs 20/630				str. 101																											
																																					
		<table><tr><th rowspan="3">Typ pręta</th><th colspan="3">Wymiar L [m]</th></tr><tr><th colspan="2">1,5 m</th><th>1,3 m</th></tr><tr><th>φ 16 i φ 20</th><th>φ 27</th><th>φ 16 i φ 20</th></tr><tr><td>P - 6 / φ □</td><td>5,9</td><td>5,8</td><td>6,4</td></tr><tr><td>P - 9 / φ □</td><td>8,8</td><td>8,6</td><td>8,9</td></tr><tr><td>P - 15 / φ □</td><td>14,7</td><td>14,4</td><td>15,2</td></tr><tr><td>P - 21 / φ □</td><td>20,5</td><td>20,1</td><td>20,3</td></tr></table>										Typ pręta	Wymiar L [m]			1,5 m		1,3 m	φ 16 i φ 20	φ 27	φ 16 i φ 20	P - 6 / φ □	5,9	5,8	6,4	P - 9 / φ □	8,8	8,6	8,9	P - 15 / φ □	14,7	14,4	15,2	P - 21 / φ □	20,5	20,1	20,3
Typ pręta	Wymiar L [m]																																				
	1,5 m		1,3 m																																		
	φ 16 i φ 20	φ 27	φ 16 i φ 20																																		
P - 6 / φ □	5,9	5,8	6,4																																		
P - 9 / φ □	8,8	8,6	8,9																																		
P - 15 / φ □	14,7	14,4	15,2																																		
P - 21 / φ □	20,5	20,1	20,3																																		
L.p.	Rodzaj pręta uziomu	średnica [mm]		φ 16				φ 20																													
		długość [m]		6	9	15	21	6	9	15	21																										
	Element	Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	ilość szt.																																	
1	Uziom prętowy stal. ocynkowany φ 16/1300	UPB 16	0625-489-161-300	5	7	12	16																														
	lub φ 16/1500		0625-489-161-500	4	6	10	14																														
	Uziom prętowy stal. ocynkowany φ 20/1500	UPB 20	0625-489-000-500					4	6	10	14																										
2a	Grot do uziomu φ 16		0625-489-000-016	1	1	1	1																														
	Grot do uziomu φ 20		0625-489-000-020					1	1	1	1																										
2b	Uziom prętowy stal. ocynkowany z końc. zaostroszoną φ 16/1300	UPB 16	0625-489-161-310	1	1	1	1	1	1	1	1																										
	lub φ 16/1500		0625-489-161-510																																		
	Uziom prętowy stal. ocynkowany z końc. zaostroszoną φ 20/1300	UPB 20	0625-489-201-310																																		
	lub φ 20/1500		0625-489-201-510																																		
3	Pobijak do młota mechanicznego			1	1	1	1	1	1	1	1																										
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy	UKU 16/40/2	0654-291-425-162	1	1	1	1																														
		UKU 20/40/2	0654-291-425-202					1	1	1	1																										
UWAGI: 1. W przypadku stosowania uziomów prętowych z końcówką zaostroszoną poz. 2b, zmniejszyć o 1 szt. poz. 1.																																					

	Uziom rurowy URB „BEZPOL”	STSRs 20/630	str. 102
--	--	-------------------------	-------------

SUBSTANCJA ZMNIEJSZAJĄCA REZYSTANCJĘ GRUNTU AM-2005

Zastosowanie:

Środek zmniejszający rezystancję gruntu i poprawiający skuteczność uziemień stosowanych do uziemień rurowych, ze szczególnym przeznaczeniem dla gleb piaszczystych.

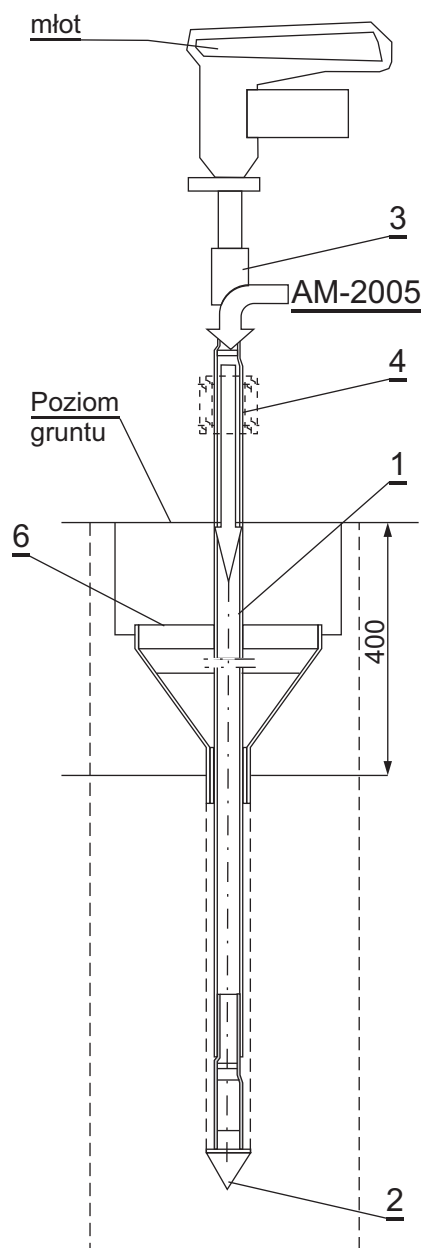
Sposób przygotowania substancji:

Zawartość opakowania (mączkę) należy rozmieszać z ok. 7,5 litra wody tworząc jednolitą zawiesinę (mieszanka powinna posiadać jednorodną konsystencję bez grudek), mieszać każdorazowo przed nalaniem.

Sposób podawania:

1. W miejscu pobijania uziomu wykonać wykop o głębokości ok. 40 cm i średnicy 30 cm, osadzić w nim lejek z otworem ϕ 40 i nalać do lejka przygotowaną substancję.
2. Umieścić wewnątrz uziom z odpowiednim grotem URSB i zagłębić go na głębokość ok. 30 cm, nasunąć na uziom lejek górny, napęlić rurę uziomu mieszanką i pobijać do całkowitego pogrążenia (poziom dolnego lejka).
3. Uzupełnić mieszankę w lejku dolnym na bieżąco, natomiast rurę uzupełniać mieszanką po pogrążeniu kolejnego segmentu uziomu.
4. Powyżej czwartego segmentu uziomu wlać pozostałą część cieczy (jeśli pozostała) i kontynuować pobijanie do uzyskania żądanej rezystancji lub utraty możliwości dalszego pogrążania.

Pozostałą jak wyżej substancję podawać zgodnie ze schematem jak na rys. obok.



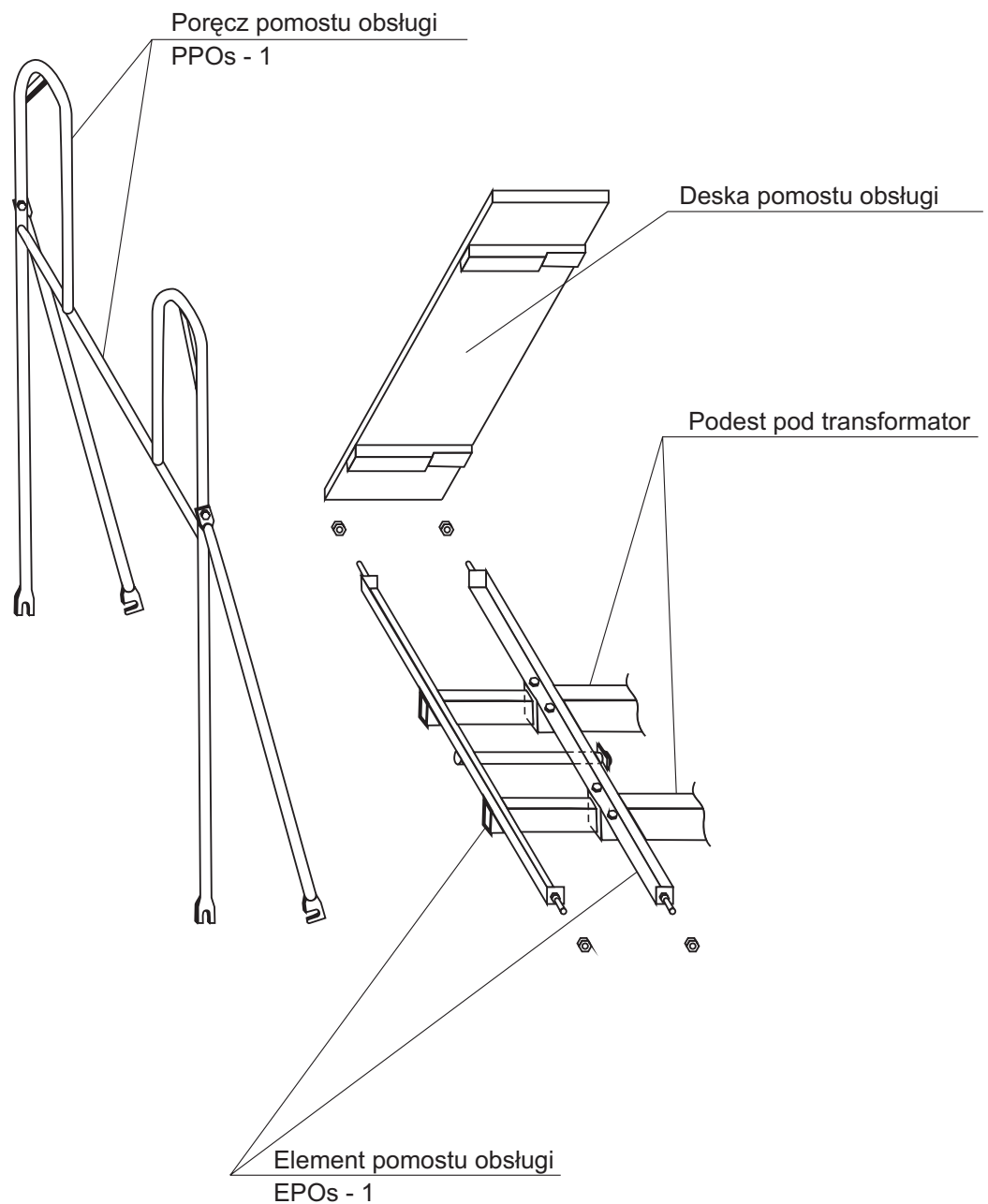
L.p.	Rodzaj pręta uziomu	średnica [mm]		ϕ 27			
		długość [m]		6	9	15	21
	Element	Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	ilość szt.			
1	Uziom rurowy stal. ocynkowany ϕ 27/1500	URB 27	0625-489-251-500	4	6	10	14
2	Grot do uziomu ϕ 35	URSB	0625-489-000-435	1	1	1	1
3	Pobijak do młota mechanicznego			1	1	1	1
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy	UKU 27/40/2	0654-291-425-272	1	1	1	1
5	Substancja zmniejszająca rezystancję gruntu	AM-2005		1	2	2	3
6	Lejek dolny i górny			1	1	1	1



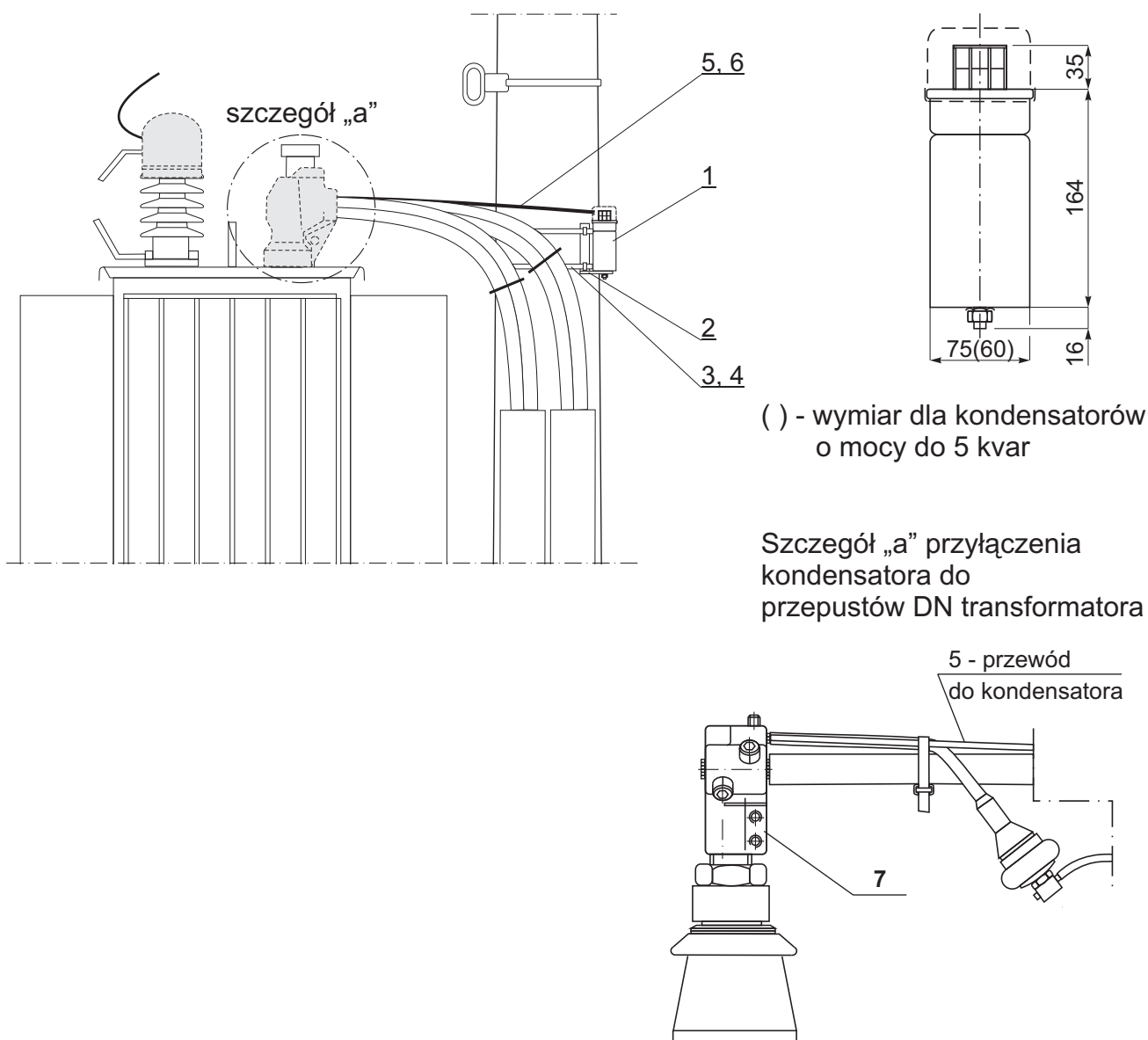
EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ

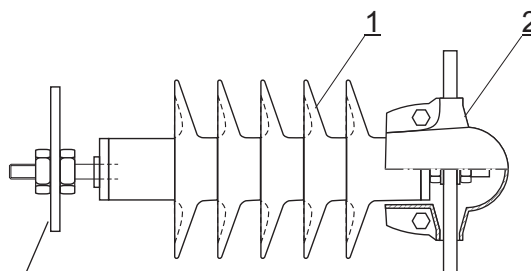
STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl



Gabaryty kondensatora



7	Zacisk transformatora śrubowy	TOGA-1/M30	P.P. BEZPOL	-	ujęty w osobnym zestawieniu
6	Głowica termokurczliwa	SEH428-9/50	Ergom Łódź	1	
5	Kabel na napięcie 0,6/1kV	YKY 4×4 mm ²		-	ujęty w osobnym zestawieniu
4	Klamerka	3 F 20	SICAME	2	
3	Taśma nierdzewna 20×0,4 mm	IF 204	SICAME	2,8	
2	Konstrukcja pod kondensator	KPKs - 2	rys. 4817	1	ujęta w zestawieniu konstrukcji
1	Kondensator energetyczny z osłoną zaisków na napięcie 440 V, □ kVAr 50 Hz, stopień ochrony IP 44	7,5 kvar MKPg 7,5/440	P.B.-W. OLMEX	1	transf. 630 kVA
		5 kvar MKPg 5/440			transf. 400 kVA
		3 kvar MKPg 3/440			transf. 250 kVA
		2 kvar MKPg 2/440			transf. 160 kVA
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Producent	Ilość	Uwagi

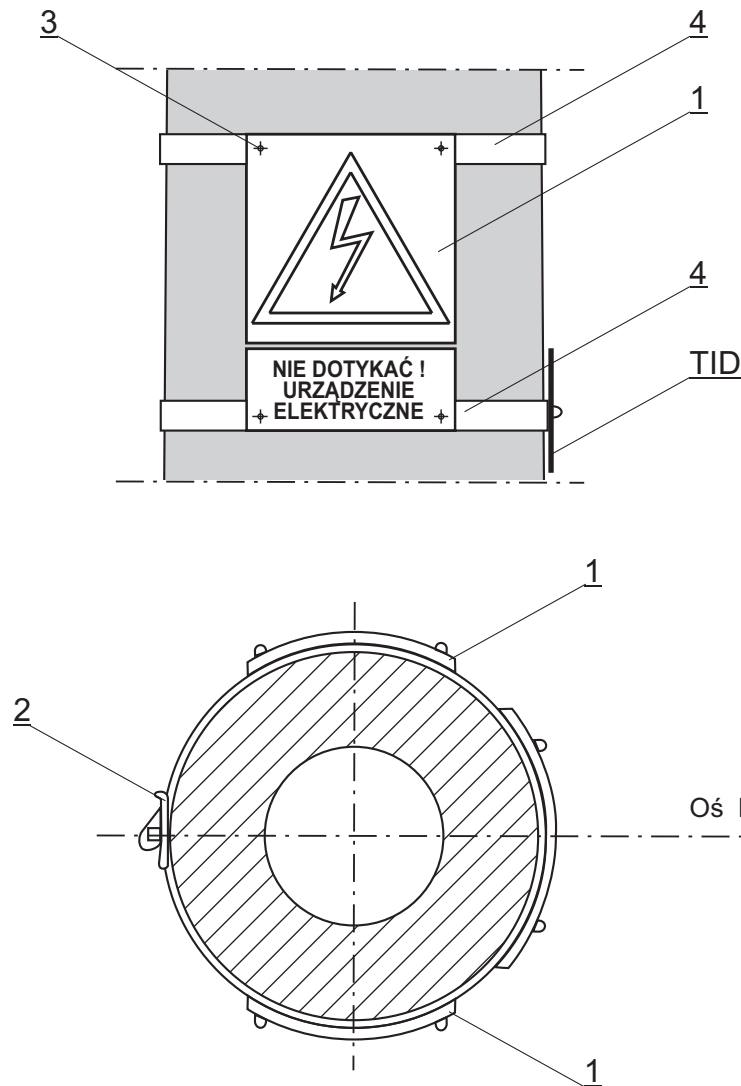


Element zamocowania
ogranicznika przepięć EOs -□

UWAGA:

1. Wyposażenie z rubryki uwagi należy zamawiać łącznie z poz 1.

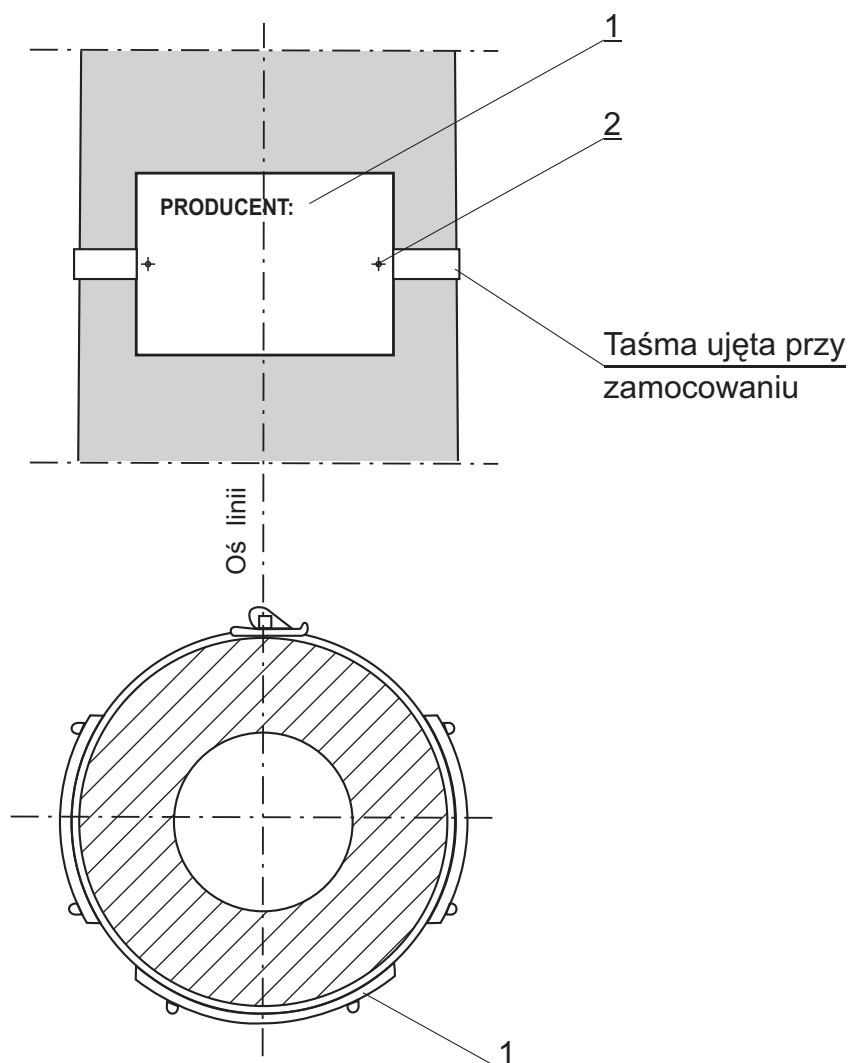
2	Osłona ogranicznika	OSOP	P.P. BEZPOL Myszków	1	do SBK, ASM, INZP i POLIM
1	Ogranicznik przepięć w obudowie kompozytowej	$U_n=20$ kV	UHS 3012-0A0D	1	Wyposażenie w komplecie z ogranicznikami
		$U_n=15$ kV	UHS 2410-0A0D		
		$U_n=20$ kV	UHG 3013-0A0D		
		$U_n=15$ kV	UHG 2410-0A0D		
		$U_n=15$ kV	ASM-18N-AD	1	Wyposażenie w komplecie z ogranicznikami
		$U_n=20$ kV	ASM-24N-AD		
		$U_n=15$ kV	SBK-I 21/10.1M	1	Wyposażenie C - 2 szt.
			SBK-II 21/10.1M		
		$U_n=20$ kV	SBK-I 30/10.1		
			SBK-II 30/10.1		
		$U_n=15$ kV	INZP 21 10 S	1	Wyposażenie standardowe
		$U_n=20$ kV	INZP 30 10 S		
		$U_n=15$ kV	POLIM-D 18 N	1	Wyposażenie rys. 101 i 203
		$U_n=20$ kV	POLIM-D 24 N		
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Producent	Ilość	Uwagi



UWAGI:

1. Wykonanie tablicy i jej kolorystyka wg PN-88/E-08501.
2. Wymiary tablicy A4 210 × 148 mm.
3. Opis wykonać wg wymagań odbiorcy.

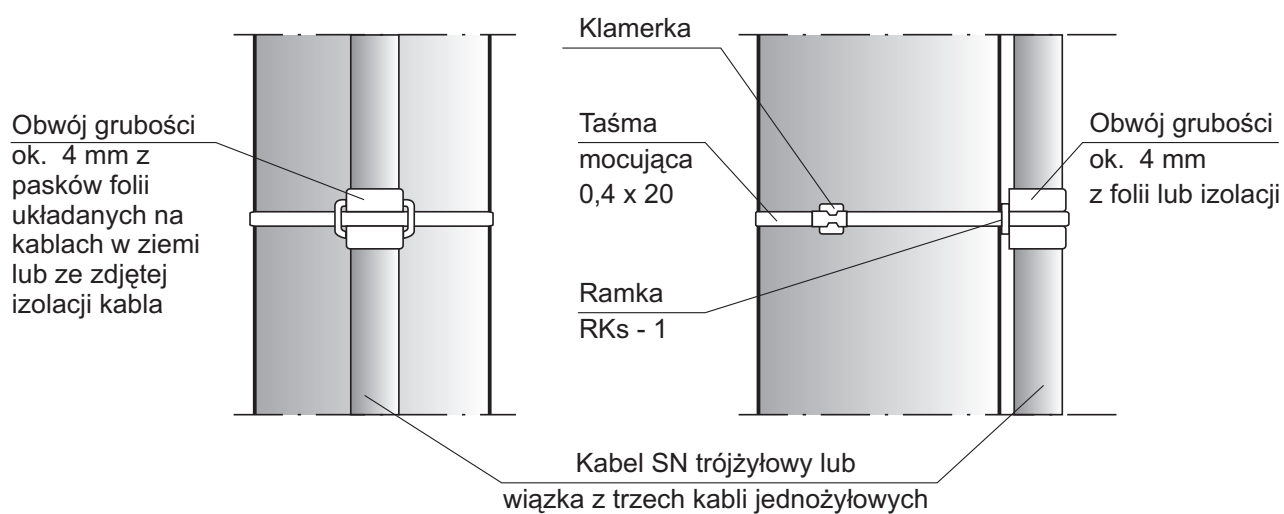
4	Taśma 20 × 0,4	IL 204	SICAME	0,07	m	~ 3,2	
		653902	ZMER				
		COT 37.1	ENSTO POL				
3	Nit aluminiowy	ϕ 3	PN-81/M-82325	-	szt.	8	
2	Klamerka	3 F 20	SICAME	0,015		2	
		653903	ZMER				
		COT 36	ENSTO POL				
1	Tablica ostrzegawcza	TO	PN-88/E-08501	-		2	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Ilość	Uwagi

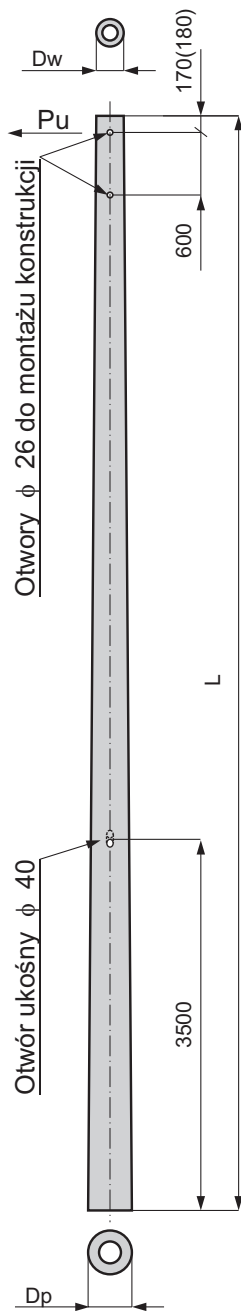


UWAGI:

1. Wykonanie tablicy i jej kolorystyka wg PN-88/E-08501.
2. Wymiary tablicy A3 148 × 105 × 1,5 mm.
3. Opis wykonać wg wymagań odbiorcy.

2	Nit aluminiowy	φ 3	PN-81/M-82325	-	szt.	2	
1	Tablica ostrzegawcza	TID	PN-88/E-08501	-		1	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Ilość	Uwagi





L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa Pu [kN]	Wymiary			Masa [kg]	Kolor oznaczenia
			L [m]	Dw [mm]	Dp [mm]		
1	E - 9/2,5	2,5	9	173	308	755	biały
2	E - 9/10	10	9	218	353	1162	czerwony
3	E - 10,5/2,5	2,5	10,5	173	330	955	biały
4	E - 10,5/10	10	10,5	218	375	1428	czerwony
5	E - 12/15	15	12	263	443	2225	zielony
6	E - 12/17,5	17,5	12	263	443	2225	pomarańczowy
7	E - 12/20	20	12	263	443	2225	brązowy
8	E - 12/25	25	12	263	443	2472	fioletowy
9	E - 13,5/15	15	13,5	263	465	2670	zielony
10	E - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2735	pomarańczowy
11	E - 13,5/20	20	13,5	263	465	2775	brązowy
12	E - 13,5/25	25	13,5	263	465	3086	fioletowy

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.

Aprobata techniczna ITB AT-15-5733/2002
wraz z aneksem i rozszerzeniem

L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa Pu [kN]	Wymiary			Masa [kg]	Kolor oznaczenia
			L [m]	Dw [mm]	Dp [mm]		
1	E - 8,2/10	10	8,2	218	341	1000	czerwony
2	E - 9/2,5	2,5	9	173	308	755	biały
3	E - 9/10	10	9	218	354	1162	czerwony
4	E - 10,5/2,5	2,5	10,5	173	330	955	biały
5	E - 10,5/10	10	10,5	218	375	1460	czerwony
6	E _M - 12/15	15	12	263	443	2225	zielony
7	E _M - 12/17,5	17,5	12	263	443	2225	pomarańczowy
8	E _M - 12/20	20	12	263	443	2225	brązowy
9	E _M - 12/25	25	12	263	443	2225	fioletowy
10	E _M - 13,5/15	15	13,5	263	465	2670	zielony
11	E _M - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2670	pomarańczowy
12	E _M - 13,5/20	20	13,5	263	465	2775	brązowy
13	E _M - 13,5/25	25	13,5	263	465	2775	fioletowy

“WIRBET” S.A. - P.P.S.Ż.W.

Certyfikat zgodności nr ITB-418/02
z aprobatą techniczną ITB AT-15-5989/2003

UWAGI:

Wymiar w nawiasie () dla żerdzi o sile Pu ≥ 15kN

Dobór żerdzi do obciążeń od naciągu przewodów linii napowietrznej SN

Typ żerdzi Dw=263	Długość żerdzi L	Siła użytkowa żerdzi [kN]	Sumaryczny naciąg przewodów SN N _{SN} [kN]	Typ poprzeczника stacyjnego dla przewodów linii SN	
	[m]			gołych	niepełnoizolowanych
E (E _M)-12/15	12,0	15	12,0	PSts-1	PSts-3
E (E _M)-13,5/15	13,5				
E (E _M)-12/17,5	12,0				
E (E _M)-13,5/17,5	13,5				
E (E _M)-12/20	12,0	20	16,7	PSts-2	-
	13,5				
E (E _M)-12/25	12,0	25	18,75		
	13,5				

	Zestaw napędów do odłączników ONp, OUNp i rozłączników RNp, RUNp	STSRS 20/630	str. 110
--	---	-------------------------	-------------

**Elementy zestawów napędów do odłącznika i rozłącznika
produkcji CHIMET**

L.p.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Masa jedn. [kg]	Nr katalogowy producenta lub rysunku	Uwagi
1	Napęd ręczny	NR-C	3,9	Producent CHIMET	do ON-p, RN-p
		NRU-C	3,9		do OUN-p, RUN-p
2	Element ciągną napędu z łącznikiem i śrubami	1C-1,0 m	☐		
		2C-1,5 m	☐		
		3C-2,0 m	☐		
		4C-2,5 m	☐		
		5C-3,0 m	☐		
3	Prowadnica ciągną napędu	PC-8	0,5	rys. 4634	
4	Elementy pod napęd odłącznika	EZN-1 (bez śrub M12)	1,51	rys. 4307	
5	Śruba z podkł. okr. spęż. i nakrętką	M12 × 70	0,09	PN-85/M-82105	
6	Podkładka kwadratowa do M12	40 × 40 × 4	0,05	rys. 4430	

**Zestawy napędów do odłącznika lub rozłącznika
produkcji CHIMET**

L.p.	Typ zestawu napędu dla łącznika		Typ ciągną z łącznikiem i śrubami					Prowadnica ciągną PC-8	Napęd * NR-C lub NRU-C	Element EZN-1	Długość zestawu ciągną	Masa zestawu
	ON-p RN-p	OUN-p RUN-p	1C	2C	3C	4C	5C					
			[szt.]									
1	N - 6C/NR-C	N - 6C/NRU-C	-	-	1	-	2	1	1	1	6,1	19,6
2	N - 8C/NR-C	N - 8C/NRU-C	-	-	2	-	1				7,1	21,6

* - Napęd NR-C dla ON-p, RN-p; a napęd NRU-C dla OUN-p, RUN-p

**Elementy zestawów napędów do odłącznika lub rozłącznika
produkcji ALPAR**

L.p.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Masa jedn. [kg]	Nr katalogowy producenta lub rysunku	Uwagi
1	Elementy ciągną napędu	ECN-1S (3,0 m)	4,8	Producent ALPAR	
		ECN-2S (0,75 m)	1,2		
		ECN-3S (1,5 m)	2,4		
		ECN-4S (1,75 m)	2,8		
		ECN-5S (2,5 m)	4,0		
2		ECN-Ł	0,3		
3	Napęd ręczny odłącznika	NRA	☐		do ONp, RNp
		NRAu	☐		do OUNp, RUNp
4	Prowadnica ciągną napędu	PC-8	0,5	rys. 4634	
5	Element pod napęd odłącznika	EZN-1	1,63	rys. 4307	

**Zestawy napędów do odłącznika lub rozłącznika
produkcji ALPAR**

L.p.	Typ zestawu napędu dla łącznika		Typ elementu ciągną napędu ECN-					Prowadnica ciągną PC-8	Napęd * NRA lub NRAu	Element EZN-1	Długość ciągną h	Masa zestawu
	ONp RNp	OUNp RUNp	1S	2S	3S	4S	5S					
			[szt.]									
1	NRA-5	NRAu-5	-	-	-	-	2	1	1	1	5,35	□
2	NRA-6.5	NRAu-6.5	1	-	-	2	-				6.80	□

* - Napęd NRA dla ONp, RNp; a napęd NRAu dla OUNp, RUNp.

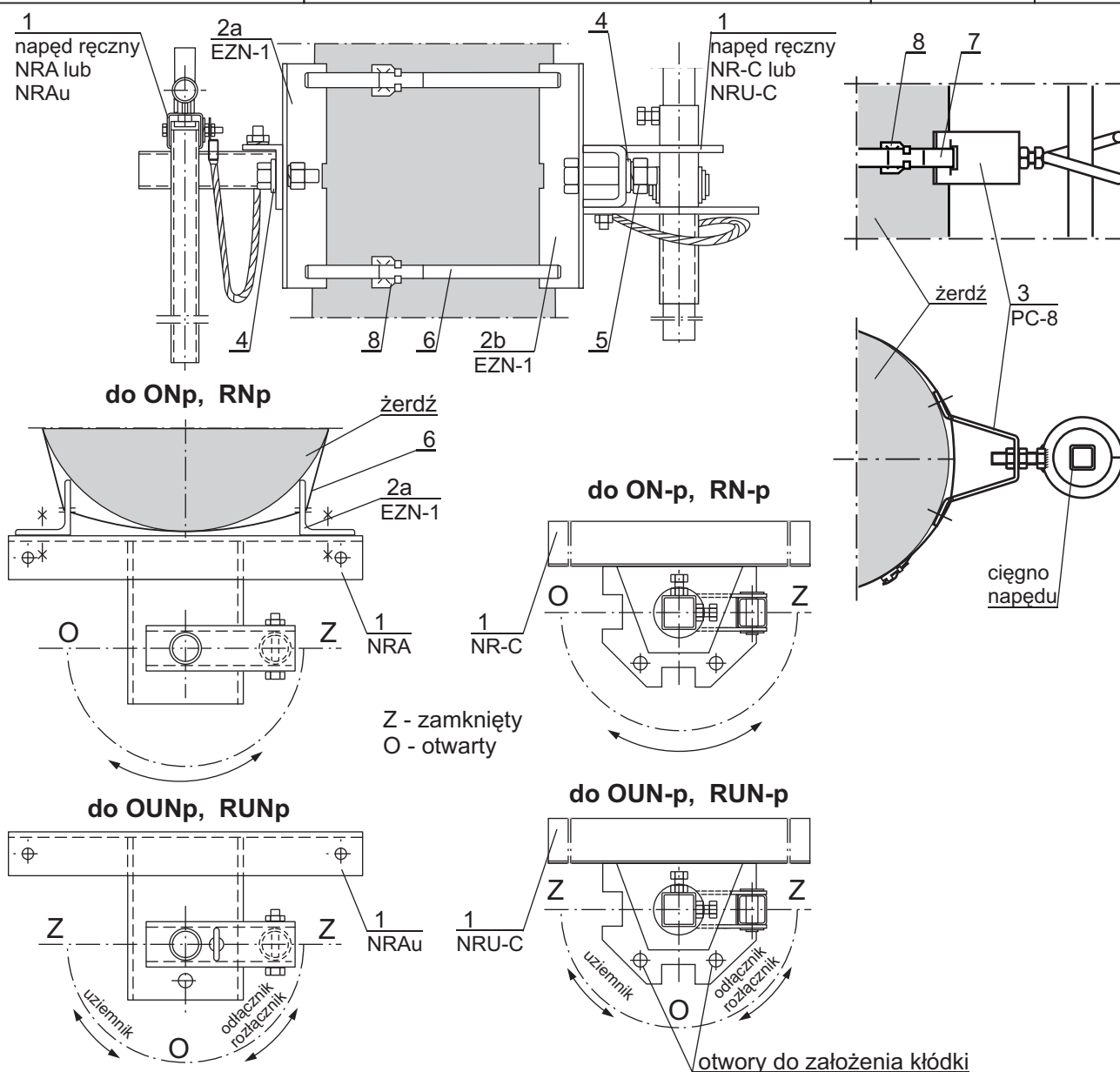


EL projekt ®-POZNAŃ



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

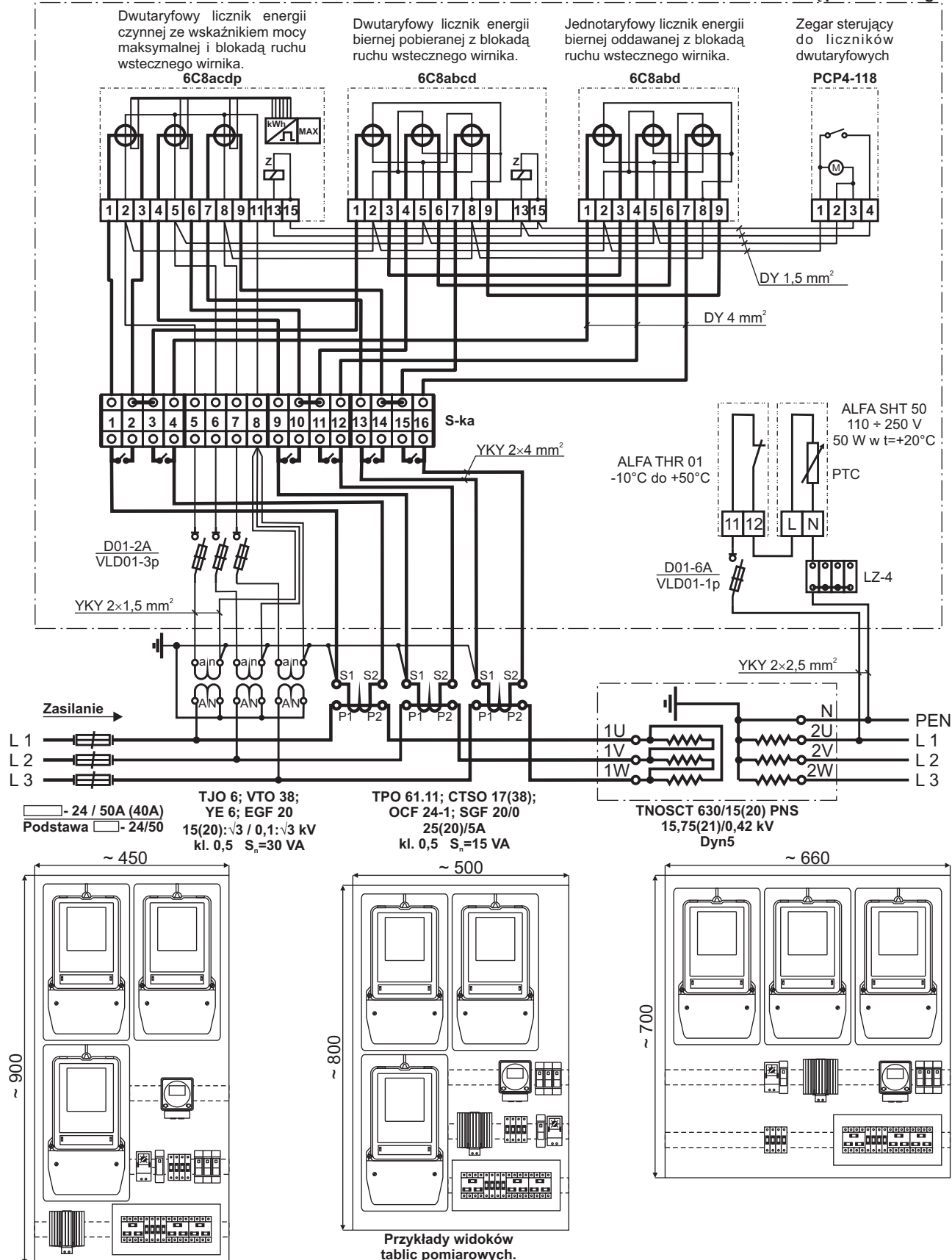
Zamocowanie napędów i prowadnic do ONp, RNp i OUNp, RUNp				STSRs 20/630	str. 111
---	--	--	--	-------------------------	-------------



9	Kłódka energetyczna			□	2	szt.	do NRU-C		Ilości ujęte w zestawie napędu
					1		do NR-C, NRA, NRAu		
8	Klamerka taśmy mocującej		COT 36	0,015	3		do EZN-1 - 2 szt.		
			CF 20				PC-8 - 1 szt.		
7	Taśma stalowa	20×0,4	COT 37.1	0,07	1,5	m	do prowadnicy PC-8		
			IL 204						
6		20×0,7	COT 37	0,115	4		mocowanie napędu		
			IF 207						
5	Śruba i nakr. podkł. okr. i spręż.		M12 ×70	0,07	2	szt.	PN-85/M-82105		
4	Podkładka kwadratowa do M12		40×40×4	0,05	2		rys. 4430		
3	Prowadnica ciągną wg rys. nr 4634		PC-8	0,5	1				
2b	Element zamocowania napędu		EZN-1	1,51	1	kpl.	bez śrub M12×50		
2a	wg rys nr. 4307						ze śrubami M12×50		
1	Napęd ręczny		NR □	□	1	szt.			
Poz.	Wyszczególnienie		Oznaczenie typ	Masa jedn. [kg]	Ilość	Jedn.	Uwagi		



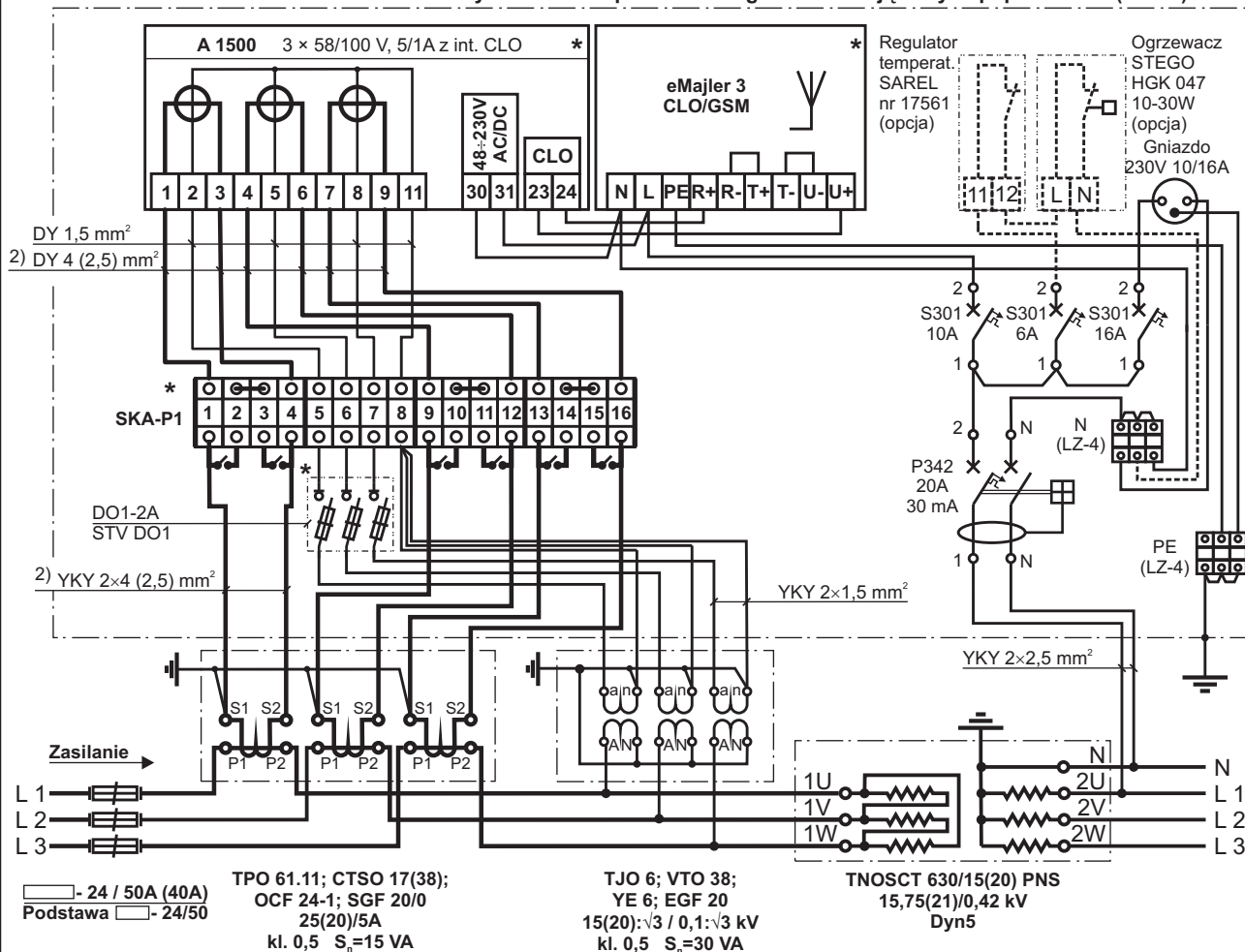
Szafka z tablicą pomiaru energii



Przykładowy widok tablicy pomiarowej.

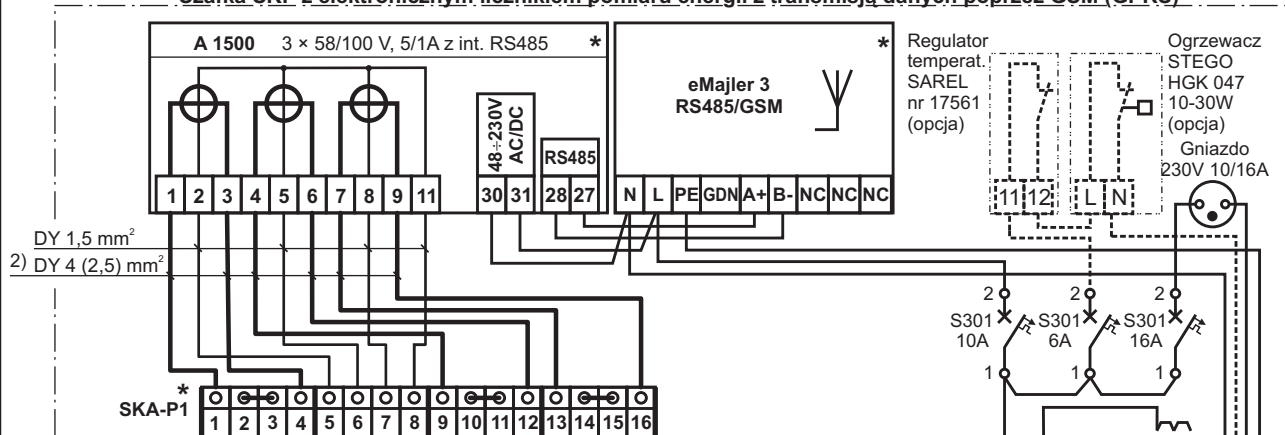
Przykład 1:

Szafka SKP z elektronicznym licznikiem pomiaru energii z transmisją danych poprzez GSM (GPRS)



Przykład 2:

Szafka SKP z elektronicznym licznikiem pomiaru energii z transmisją danych poprzez GSM (GPRS)



UWAGI:

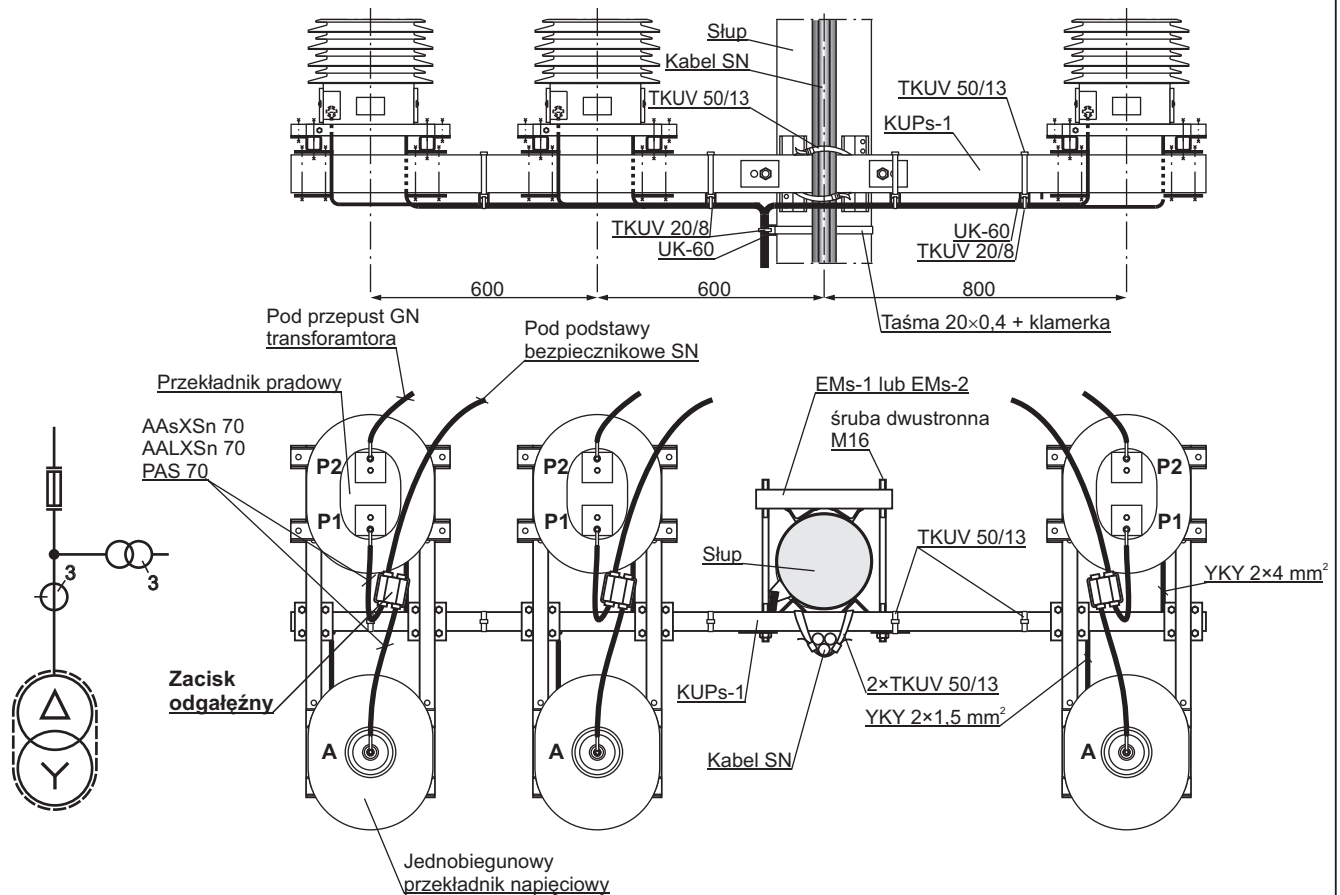
* - przystosowany do plombowania

- Wariantowo licznik A1500 może być wyposażony w interfejs komunikacyjny RS232 i współpracować z urządzeniem eMajler 3 RS232/GSM
- Przewody z żyłami 2,5 mm² można stosować do połączeń przekładnik prądowy-licznik energii w szafkach montowanych na słupie stacji transformatorowej.

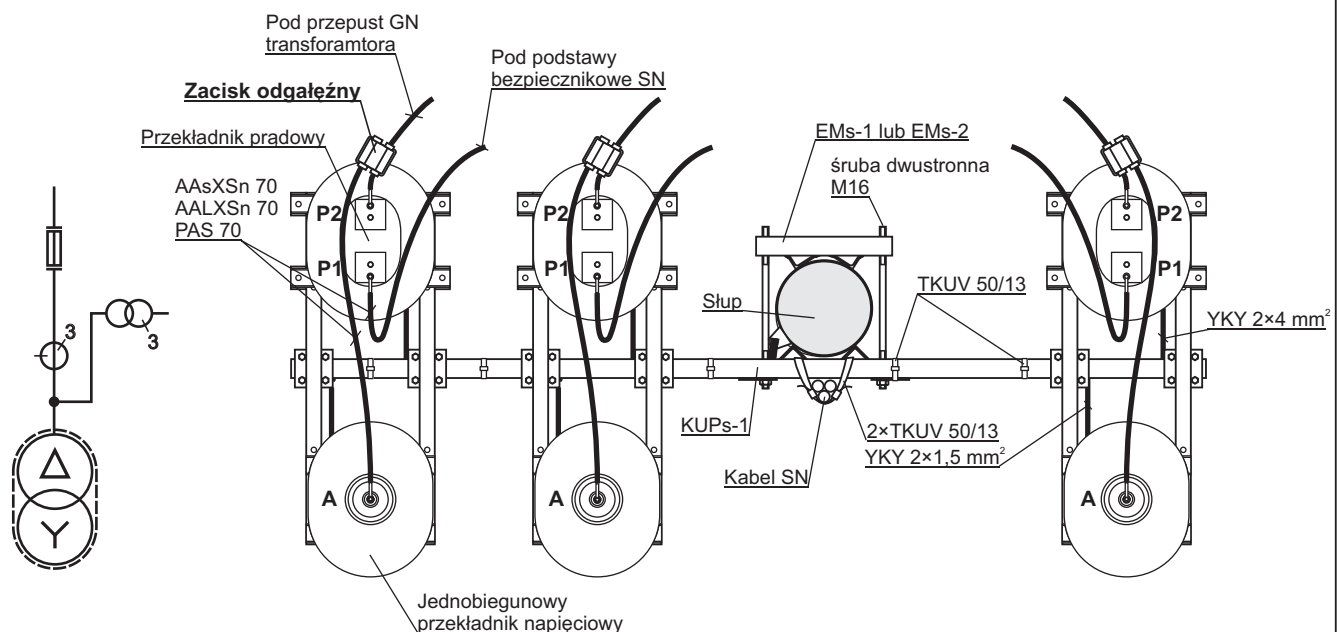
Dane ogólne szafki:

Stopień ochrony	IP 66
Wysokość	700 mm
Szerokość	500 mm
Głębokość	300 mm
Masa całkowita	24 kg

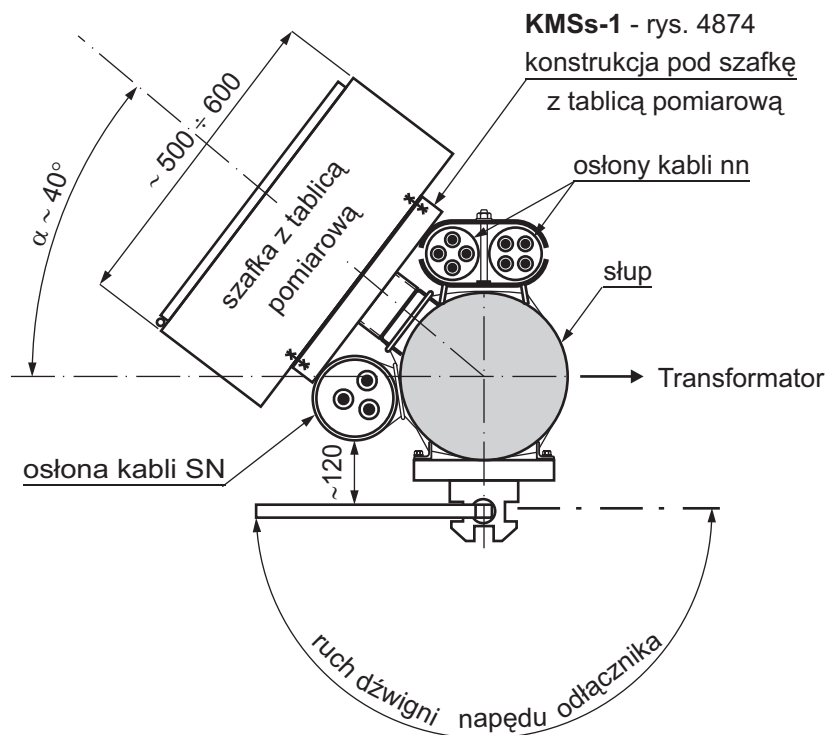
Dla trójsystemowego pomiaru energii (P3)



Alternatywne podłączenie przekładników napięciowych



Przykład 1



Przykład 2

