



ROK ZAŁ. 1952

# KATALOG

DLA PROJEKTANTÓW

ZMER Sp. z o.o.  
[www.zmer.pl](http://www.zmer.pl)



ROK ZAŁ. 1952

# KATALOG

DLA PROJEKTANTÓW

ZMER Sp. z o.o.  
Kalisz, wrzesień 2019

ZMER Sp. z o.o

PL, 62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16

Telefon: +48 62 765-27-00

e-mail: [biuro@zmer.pl](mailto:biuro@zmer.pl)

Internet: <http://www.zmer.pl>

## SPIS TREŚCI

O nas 5

1 - Słupowe stacje transformatorowe 9

2 - Rozdzielnice słupowe nn typu RS 37

3 - Napowietrzna aparatura łączeniowa SN 51

4 - Sterowanie łącznikami SN 74

5 - Linie napowietrzne SN i nN 103



Przedsiębiorstwo ZMER rozpoczęło swoją działalność w 1952 roku jako samodzielna jednostka znana pod nazwą Zakłady Mechaniczne Elektryfikacji Rolnictwa w Kaliszu, której zasadniczą częścią działalności była produkcja wyrobów do budowy linii energetycznych. Byliśmy pionierami w tej gałęzi energetyki a nasze wyroby znalazły powszechne uznanie i zastosowanie podczas elektryfikacji terenów wiejskich. Głównymi

Działając w nowych warunkach gospodarczych i własnościowych w firmie nastąpił burzliwy rozwój. Firma stała się znanym producentem specjalistycznych wyrobów dla potrzeb energetyki w zakresie linii średnich i niskich napięć. Mogła się pochwalić produkcją nowoczesnych wyrobów posiadających odpowiednie atesty i certyfikaty, spełniających wymogi standardu europejskiego.



odbiorcami produkowanych przez nas wyrobów były wówczas powołane w resorcie Ministerstwa Rolnictwa przedsiębiorstwa Eltor. To decydująco wpłynęło na dalszy rozwój firmy. Ciągłe wzrastające potrzeby rozwijającej się branży energetycznej skłoniły przedsiębiorstwo do znacznego rozszerzenia asortymentu produkowanych wyrobów.

W 1991 roku państwowe przedsiębiorstwo ZMER zostało sprywatyzowane w formę pracowniczej spółki z ograniczoną odpowiedzialnością i rozpoczęło swą działalność pod nazwą Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych „ZMER” Sp. z o.o. Przejęto tradycję, działalność i majątek byłego przedsiębiorstwa. Po spłacie ostatniej raty zobowiązania leasingowego firma została w pełni prywatnym przedsiębiorstwem o czysto polskim kapitale i własnym majątku. Lata 90-te to ciągła restrukturyzacja przedsiębiorstwa związana głównie z likwidacją majątku nieprodukcyjnego oraz redukcją zatrudnienia (w latach 80-tych zatrudnionych około 1000 osób).

Przedsiębiorstwo działając na rynku od kilkudziesięciu lat stale się rozwijało i poszerzało grono swoich klientów. Od początku swojej działalności dało się poznać jako firma oferująca swoim klientom technologie i rozwiązania na najwyższym poziomie. Dzięki temu znalazło się na listach dostawców kwalifikowanych Zakładów Energetycznych w całej Polsce. Klientami były także firmy wykonawcze, hurtownie elektrotechniczne oraz zakłady przemysłowe. Współpracowała również z projektantami sieci energetycznych oraz biurami projektowymi.

Wyroby dostarczane były także dla odbiorców w Rosji gdzie cieszyły się wysokim uznaniem.

Ówczesne warunki rynkowe sprawiły, że klienci decydując się na współpracę potrafili docenić doświadczenie i fachowość. Wiedzą, że można zaufać jakości i tradycji znanej firmy, jaką niewątpliwie jest ZMER. Wprowadzane przez ZMER rozwiązania techniczne stały się wzorem dla naszej konkurencji i synonimem najwyższej jakości.

Dbano o to, aby zapewnić ciągły wzrost zarówno w obszarze jakości produkcji, postępu technologicznego jak i technicznego inwestując w nowoczesny park maszynowy. Firma posiadała własną malarnię proszkową oraz cynkownię galwaniczną i ogniową. Dla potrzeb tej ostatniej w 2010 roku przeprowadzono generalny remont, wymieniona została m.in. wanna cynkownicza oraz cała infrastruktura cynkowni ogniowej, zastosowano urządzenie uznanej niemieckiej firmy gwarantując tym samym ponad 10 lat nieprzerwanej pracy. Zastosowanie nowoczesnej wanny wpłynęło na poprawę jakości powłok cynkowniczych – tym samym podniesiony został poziom zabezpieczenia produkowanych konstrukcji a także rozszerzono ofertę z jednocześnie obniżeniem cen oferowanych konstrukcji oraz usług. Nieustannie dostosowywano ofertę do aktualnych potrzeb i wymagań klientów.

Firma zatrudniała wykwalifikowaną i doświadczoną kadrę pracowniczą stale podnoszącą swoje kwalifikacje stosownie do rosnących wymagań odbiorców. Przedsięwzięcia realizowane były poprzez profesjonalną organizację zarządzania oraz szeroką współpracę z Ośrodkami Naukowo-Badawczymi, w tym m.in. Politechniką Poznańską oraz Instytutami Energetyki.



W październiku 2018 r. udziałowcy podjęli decyzję o likwidacji spółki.

Cały dotychczasowy majątek firmy został sprzedany a na jego bazie powstała nowa firma ZMER Sp. z o.o., która będzie kontynuatorem wcześniejszej działalności.



Zapraszamy również do zapoznania się z ofertą firmy ARSTON Group, którą znajdziecie Państwo na stronie [www.arston.pl](http://www.arston.pl)

Potwierdzeniem starań stało się przyznanie przez TÜV NORD w 2002 r. certyfikatu ISO 9001:2000. Od 2010 roku projektowano i produkowano zgodnie z wymogami normy EN ISO 9001:2008. W 2015 Firma wdrożyła Certyfikowaną Zakładową Kontrolę Produkcji zgodnie z PN-EN 1090 w zakresie produkcji konstrukcji energetycznych niskiego, średniego i wysokiego napięcia oraz stacji transformatorowych. Certyfikację Systemu ZKP przeprowadził Polski Rejestr Statków S.A.



# Nagrody i wyróżnienia

O NAS

2012 r.  
Złoty Medal  
Międzynarodowe  
Targi Poznańskie  
EXPOPOWER 2012



2011 r. Złoty Medal  
Międzynarodowe  
Targi Poznańskie  
EXPOPOWER 2011



2011 r.  
Srebrny Parasol  
Krajowa Izba  
Gospodarcza



2010 r.  
Srebrny Medal  
23. Międzynarodowe  
Energetyczne  
Targi Bielskie  
ENERGETAB 2010

2009 r. Złoty Medal  
Międzynarodowe  
Targi Poznańskie  
EXPOPOWER 2009



2008 r.  
Lew Kazimierza Szpotańskiego  
fundacji Jacka Szpotańskiego  
21. Międzynarodowe  
Energetyczne  
Targi Bielskie  
ENERGETAB 2008



2006 r.  
Srebrny Medal  
19. Międzynarodowe  
Energetyczne  
Targi Bielskie  
ENERGETAB 2006



2005 r. Wyróżnienie  
18. Międzynarodowe  
Energetyczne  
Targi Bielskie  
ENERGETAB 2005



1996 r. Brązowy Medal  
Targi Bielskie  
„Nowoczesna technika  
w Energetyce”







# 1. SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

## SPIS TREŚCI

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.1     | Wstęp  | 10 |
| 1.2     | Charakterystyka ogólna   | 11 |
| 1.3     | Podstawowe dane techniczne   | 11 |
| 1.4     | Dobór zabezpieczeń SN stacji   | 12 |
| 1.5     | Dobór połączeń nn stacji   | 12 |
| 1.6     | Dobór kondensatora   | 13 |
| 1.7     | Dobór przekładników SN   | 14 |
| 1.8     | Schemat elektryczny  | 15 |
| 1.9     | Oznaczenie, funkcje/sposób zasilania oraz różnice w wyposażeniu poszczególnych słupowych stacji transformatorowych | 16 |
| 1.9.1   | Słupowa stacja transformatorowa typu STN, STNu   | 16 |
| 1.9.1.1 | Sylwetki słupowej stacji transformatorowej typu STN, STNu  | 18 |
| 1.9.1.2 | Zamocowanie i dobór przekładników SN   | 23 |
| 1.9.2   | Słupowa stacja transformatorowa typu STSp, STSu (STSpb, STSpbu)  | 24 |
| 1.9.2.1 | Sylwetki słupowej stacji transformatorowej typu STSp, STSu (STSpb, STSpbu)   | 26 |
| 1.9.3   | Słupowa stacja transformatorowa typu STSR, STSRu, STSRp, STSRpu  | 30 |
| 1.9.3.1 | Sylwetki słupowej stacji transformatorowej typu STSR, STSRu (STSRp, STSRpu)  | 32 |

## 1.1 Wstęp

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

Stacje produkowane są z transformatorem o mocy do 630 kVA na napięcia 15 i 20/0,4 kV i przeznaczone są do zasilania odbiorców wiejskich i miejsko – osiedlowych oraz drobnych odbiorców przemysłowo – usługowych z sieci napowietrznej lub kablowej średniego napięcia. Przewidziane wariantowe rozwiązania elementów stacji pozwalają na optymalny dobór jej wyposażenia.

ZMER Kalisz jest producentem słupowych stacji transformatorowych w oparciu o:

- Opracowanie unifikacyjne U-4574, tom 1-5. Energoprojekt Poznań 1994 r.
- Opracowanie unifikacyjne U-4584, tom 1-5. Energoprojekt Poznań 1994 r.
- Album Słupowe stacje transformatorowe 20/0,4 kV z transformatorem mocy do 400 kVA na żerdziach wirowanych, Tom I, II, III, IV. Katalog stacji STSp, STSKp. ENERGOLINIA, P.T.P.i R.E.E. Poznań 1994 r.



- Album słupowych stacji transformatorowych SN/nn STN, STNu z transformatorem o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych. Tom I, II, III. ENERGOLINIA, P.T.P.i R.E.E. Poznań 2007 r.
- Album stacji transformatorowych słupowych typu STSR-20/250 i STSRp-20/400 na żerdziach wirowanych, Tom I, II, III, IV. ELPROJEKT Poznań 1994 r. zatwierdzonych do powszechnego stosowania przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.

Słupowe stacje transformatorowe posiadają dopuszczające do stosowania w elektroenergetyce Orzeczenie Instytutu Energetyki Politechniki Poznańskiej, świadectwo badania nr 4/37/EE/00 wydane przez Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki Energopomiar-Elektryka Sp. z o.o. – Gliwice oraz spełniają wymagania norm PN-E 05115:2002 (p.4.2, 6.7, 7.1.2, 7.8, 9.2.2.2) i PN-EN 61330:2001 (p.5).

## 1.2 Charakterystyka ogólna

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

Konstrukcję nośną stacji stanowią jedna lub dwie żerdzie strunobetonowe wirowane typu E, natomiast konstrukcja wsporcza stacji przystosowana jest do pełnienia w różnym zakresie funkcji słupa krańcowego dla napowietrznych linii średniego i niskiego napięcia, a także słupa przelotowego dla linii SN i krańcowego dla linii nn. Zasilanie stacji po stronie średniego napięcia przewidziano linią napowietrzną lub linią kablową. Wyprowadzenie obwodów niskiego napięcia przewiduje się liniami napowietrznymi z przewodami gołymi Al lub izolowanymi oraz liniami kablowymi.

Jako zabezpieczenie strony SN przewidziano podstawy bezpiecznikowe.

Wyposażenie stacji po stronie niskiego napięcia uwarunkowane jest charakterem wyprowadzeń obwodów nn. Rozdział

w zależności od potrzeb może być wykonany z zastosowaniem rozdzielnic RS-Z montowanych na żerdzi stacyjnej lub wolnostojących złączy kablowych, szaf oświetleniowych lub słupowych rozłączników bezpiecznikowych nn.

Na stacji uwzględniono możliwość zainstalowania odłączniko lub rozłączniko-uziemnika.

Przewidziane wariantowe rozwiązania elementów stacji ze względu na m.in. aktualizowane wciąż normy techniczne i prawne, wytyczne Zakładów Energetycznych oraz potrzeba uwzględnienia nowych elementów osprzętu i wyposażenia pozwalają na optymalny dla klienta dobór jej wyposażenia.

Wszystkie elementy stalowe stacji zabezpieczone są przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe wg DIN 50976.

## 1.3 Podstawowe dane techniczne

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

Podstawowe dane techniczne słupowych stacji transformatorowych przedstawia tabela 1.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Znamionowe napięcie stacji:   | 15/0,42 kV i 20/0,42 kV  |
| Znamionowe napięcie izolacji: | 24 kV po stronie SN  |
| Rodzaj transformatora:        | napowietrzny   |
| Moc i masa transformatora:    | do 630 kVA, masa max. 2000 kg  |
| Zasilanie stacji SN:          | Linia napowietrzna o napięciu 15 lub 20 kV z przewodami: AFL-6 35, 50 lub 70 mm <sup>2</sup> , AAL 50 lub 70 mm <sup>2</sup> , PAS(SAX), AAsXSn, AALXS 35, 50 lub 70 mm <sup>2</sup> , Linia kablowa o napięciu 15 lub 20kV z kablami o żyłach Al i Cu |
| Obwody linii nn:              | Linie napowietrzne z przewodami izolowanymi AsXSn Linie kablowe z kablami YAKY, YKY  |
| Rozdział obwodów nn:          | W zależności od potrzeb z zastosowaniem: Rozdzielnic słupowych nn, rozłączników bezpiecznikowych słupowych, rozdzielnic wolnostojących, szaf oświetleniowych.  |
| Typ żerdzi:                   | strunobetonowe wirowane typu E o długości od 8,2m wytrzymałości od 4,3 kN  |
| Izolacja po stronie SN:       | Zawieszenie przelotowe: izolatory stojące.<br>Zawieszenie odciągowe: łańcuchy odciągowe – ŁO, ŁO2.   |
| Aparaty SN:                   | Odłączniko-uziemnik OUN 3 Sz-24/4, rozłączniko-uziemnik RUN III S-24/4 (wykonanie w oparciu o izolatory porcelanowe, kompozytowe lub silikonowe), montaż pionowy lub poziomy   |
| Podstawy bezpiecznikowe:      | PBNp-20/Z, PBNpV-20/SWN  |
| Konstrukcje energetyczne:     | Cynkowane ogniowo  |
| Stopień obostrzenia           | 0°, 1°, 2°, 3°   |
| Posadowienie stacji:          | Ustoje płytowe, betonowe, fundamenty prefabrykowane  |
| Strefa klimatyczna            | WI, WII obciążenie wiatrem, SI, SII, SIa, SIa oraz tereny ze zwiększoną sadzią   |

TAB. 1 Podstawowe dane techniczne słupowych stacji transformatorowych.

## 1.4 Dobór zabezpieczeń SN stacji

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

Na podstawie wytycznych producentów wkładek bezpiecznikowych oraz znamionowych mocy transformatorów dobrana została wartość wkładki bezpiecznikowej. Dobór zabezpieczeń przedstawia tabela 2.

| Lp | Wyszczególnienie                                 | Moc transformatora |      |      |      |      |      |      |       |       |
|----|--|--------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|    |  | 25                 | 40   | 63   | 100  | 160  | 250  | 400  | 630   |       |
| 1  | Znamionowy prąd transformatora po stronie SN [A] | 15 kV              | 0,97 | 1,54 | 2,43 | 3,85 | 6,16 | 9,62 | 15,40 | 24,20 |
|    |  | 20 kV              | 0,72 | 1,16 | 1,82 | 2,89 | 4,62 | 7,22 | 11,55 | 18,20 |
| 2  | Znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej [A]      | 15 kV              | 6    | 10   | 10   | 16   | 16   | 20   | 25    | 40    |
|    |  | 20 kV              | 6    | 10   | 10   | 10   | 16   | 20   | 20    | 31,5  |
| 3  | Znamionowy prąd transformatora po stronie nn [A] | 0,42 kV            | 36   | 58   | 91   | 144  | 231  | 360  | 578   | 910   |

TAB. 2 Dobór zabezpieczeń dla strony SN stacji.

## 1.5 Dobór połączeń nn stacji

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

Dobór połączeń nn stacji przedstawia tabela 3.

Podane przekroje należy traktować jako minimalne dla właściwych mocy transformatorów a wkładki bezpiecznikowe nn należy dobrać wg warunków obciążeń i wymagań ochrony przepięciowej.

| Lp | wyszczególnienie  | Moc transformatora [kVA] |         |         |         |            |              |              |           |
|----|---|--------------------------|---------|---------|---------|------------|--------------|--------------|-----------|
|    |   | 25                       | 40      | 63      | 100     | 160        | 250          | 400          | 630       |
| 1  | Przekrój [mm <sup>2</sup> ] kabli i przewodów nN połączenie transformator-rozdzielnica                            | YAKY<br>ALDY             | 4(3)x35 |         | 4(3)x95 |            | 2[4(3)x120]  | -            | -         |
|    |   | YAKXS                    | 4(3)25  |         | 4(3)x70 |            | 2[4(3)x95]   | -            | -         |
|    |   | YKY                      | 4(3)x25 | 4(3)x70 |         | 2[4(3)x95] | 8(6)x(1x150) | -            |           |
|    |   | YKXS                     |         |         |         | 2[4(3)x70] | 8(6)x(1x120) | 8(6)x(1x240) |           |
| 2  | Przekrój [mm <sup>2</sup> ] przewodu ochronno-neutralnego połączenie transformator r-odwody napowietrzne linii nn | YAKY<br>ALDY             | 1x35    |         | 1x50    |            | 1x120        | -            | -         |
|    |   | YAKXS                    | 1x25    |         | 1x35    |            | 1x95         | -            | -         |
|    |   | YKY                      | 1x25    |         | 1x35    |            | 1x95         | 1x120        | -         |
|    |   | YKXS                     |         |         | 11x25   |            | 1x70         | 1x120        | 2x(1x120) |

TAB. 3 Dobór połączeń nn stacji

## 1.6 Dobór kondensatora

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

Dobór mocy trójfazowego kondensatora (na nap. 440 V) do transformatora wykonuje się w oparciu o zależność:

$$Q_c = 1,2x \frac{I_o}{100} x S_n$$

gdzie:

- $Q_c$  - moc kondensatora [kVAr],
- $I_o$  - prąd biegu jałowego transformatora [%],
- $S_n$  - moc znamionowa transformatora [kVAr],

W sytuacji, gdy niemożliwe jest określenie prądu biegu jałowego transformatora można skorzystać z tabeli 4.

| Lp | Transformator  |                           | Kondensator   |                                      |
|----|----------------|---------------------------|---------------|--------------------------------------|
|    | Moc znamionowa | Prąd biegu jałowego $I_o$ | Moc obliczona | Dobrana z typoszeregu moc znamionowa |
|    | kVA            | %                         | kVAr          | kVAr                                 |
| 1  | 40             | 3                         | 1,44          | 1,50                                 |
| 2  | 50             | 3                         | 1,80          | 2,00                                 |
| 3  | 63             | 2,9                       | 2,19          | 2,00                                 |
| 4  | 75             | 2,9                       | 2,61          | 2,50                                 |
| 5  | 100            | 2,8                       | 3,36          | 3,00                                 |
| 6  | 160            | 2                         | 3,84          | 4,00                                 |
| 7  | 200            | 2                         | 4,80          | 5,00                                 |
| 8  | 250            | 2                         | 6,00          | 6,00                                 |
| 9  | 315            | 1,7                       | 6,43          | 6,00                                 |
| 10 | 400            | 1,5                       | 7,20          | 7,50                                 |
| 11 | 500            | 1,4                       | 8,40          | 8,30                                 |
| 12 | 630            | 1,3                       | 9,83          | 10,00                                |

Tab. 4 Dobór mocy kondensatora nn.

## 1.7 Dobór przekładników SN

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

Doboru przekładników prądowych SN należy dokonywać w oparciu o tabelę 5.

| Producent/<br>Typ | Poziomy izolacji | Przekładnia     | Ciepły prąd<br>1s | Dynamiczny<br>prąd | Moc     | Klasa<br>dokładności | Współcz.<br>bezpiecz. | Rodzaj<br>wykonania | Zastoso-<br>wanie         |
|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|---------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
|                   | $U_m/U_p/U_{pp}$ | $I_{pn}/I_{SN}$ | $I_{th}$          | $I_{dyn}$          | $S_n$   |                      |                       |                     | Nap. znam.<br>sieci $U_n$ |
|                   | kV/kV/kV         | A/A             | kA                | kA                 | VA      |                      |                       |                     | kV                        |
| ABB<br>TPO 61.11  | 317,5/38/95      | 5/5             | 2                 | 5                  | 10 (15) | 0,5                  | FS5                   | P1-P2<br>S1-S2      | 15                        |
|                   |                  | 10/5            | 4                 | 10                 |         |                      |                       |                     |                           |
|                   |                  | 15/5            | 6,3               | 16                 |         |                      |                       |                     |                           |
|                   |                  | 20/5            | 6,3               | 16                 |         |                      |                       |                     |                           |
|                   | 24/50/125        | 25 / 5          | 6,3               | 16                 |         |                      |                       |                     |                           |
|                   |                  | 5/5             | 2                 | 5                  |         |                      |                       |                     | 20                        |
|                   |                  | 10/5            | 4                 | 10                 |         |                      |                       |                     |                           |
|                   |                  | 15/5            | 6,3               | 16                 |         |                      |                       |                     |                           |
| 20/5              | 6,3              | 16              |                   |                    |         |                      |                       |                     |                           |

Tab. 5 Podstawowe dane przekładników prądowych SN.

Doboru przekładników napięciowych SN należy dokonywać w oparciu o tabelę 6.

| Producent/<br>Typ | Poziomy izolacji | Przekładnia                  | Moc        | Klasa<br>dokładności | Rodzaj<br>wykonania | Zastosowanie              |
|-------------------|------------------|------------------------------|------------|----------------------|---------------------|---------------------------|
|                   | $U_m/U_p/U_{pp}$ | $U_{nA}/U_{na}$              | $S_n$      |                      |                     | Nap. znam.<br>sieci $U_n$ |
|                   | kV/kV/kV         | kV/kV                        | VA         |                      |                     | kV                        |
| ABB<br>TJO 6      | 17,5/38/95       | $15:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3}$ | 10<br>(30) | 0,2 lub 0,5<br>(0,5) | A-N<br>a-n          | 15                        |
|                   | 25/50/125        | $20:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3}$ |            |                      |                     | 20                        |

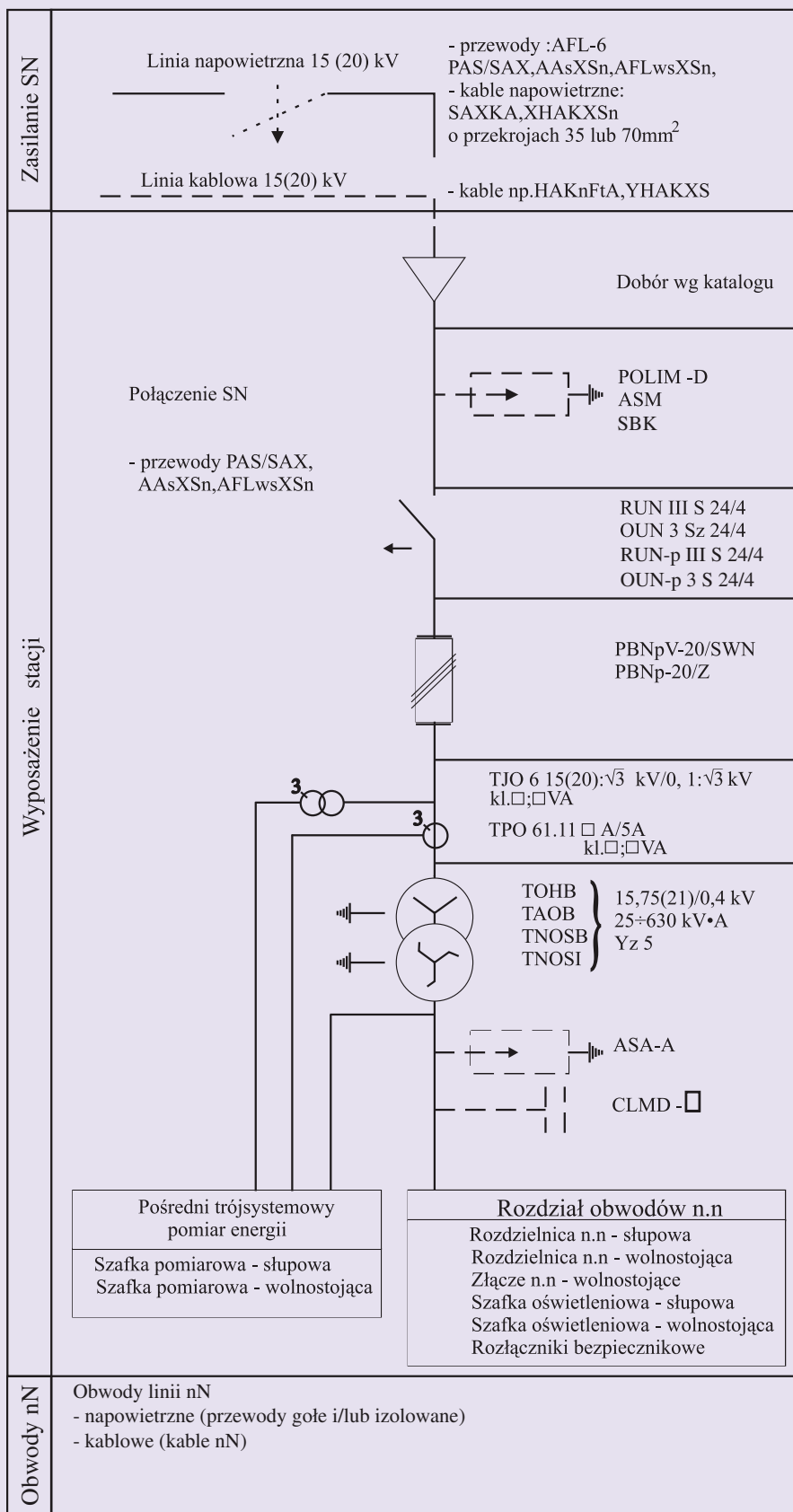
Tab. 6 Podstawowe dane przekładników napięciowych SN.

### UWAGA:

W zależności od potrzeb klienta oferujemy przekładniki SN wszystkich dostępnych na rynku firm.

# 1.8 Schemat elektryczny

SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE



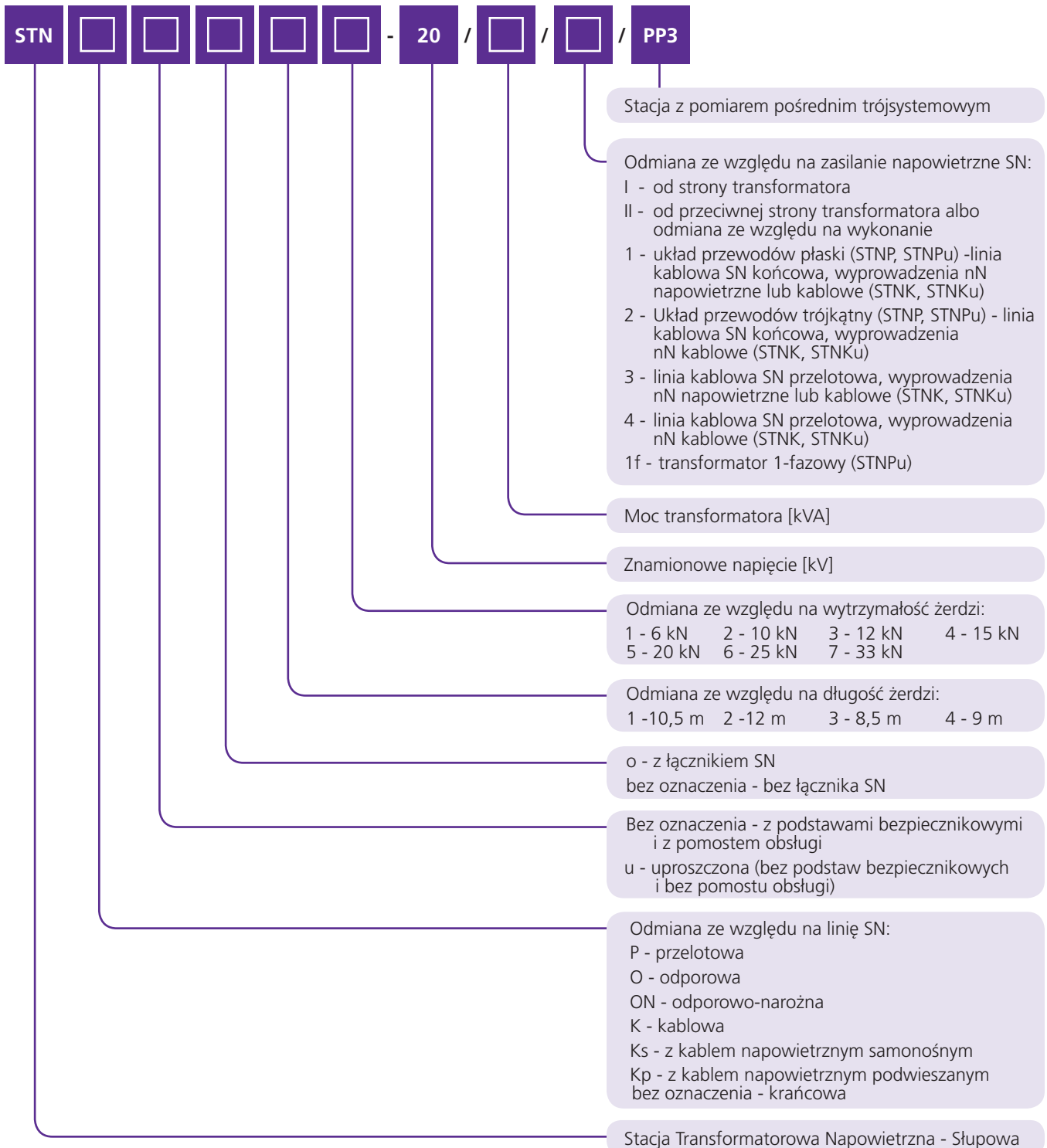


## 1.9 Oznaczenie, funkcje/sposób zasilania oraz różnice w wyposażeniu poszczególnych słupowych stacji transformatorowych

### SŁUPOWE STACJE TRANSFORMATOROWE

#### 1.9.1 Słupowa stacja transformatorowa typu STN, STNu

Słupowe stacje transformatorowe typu STN i STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na napięcie 15 i 20 kV na pojedynczych żerdziach wirowanych o wytrzymałości do 35 kN wg opracowania PTPIREE z 2007 r.



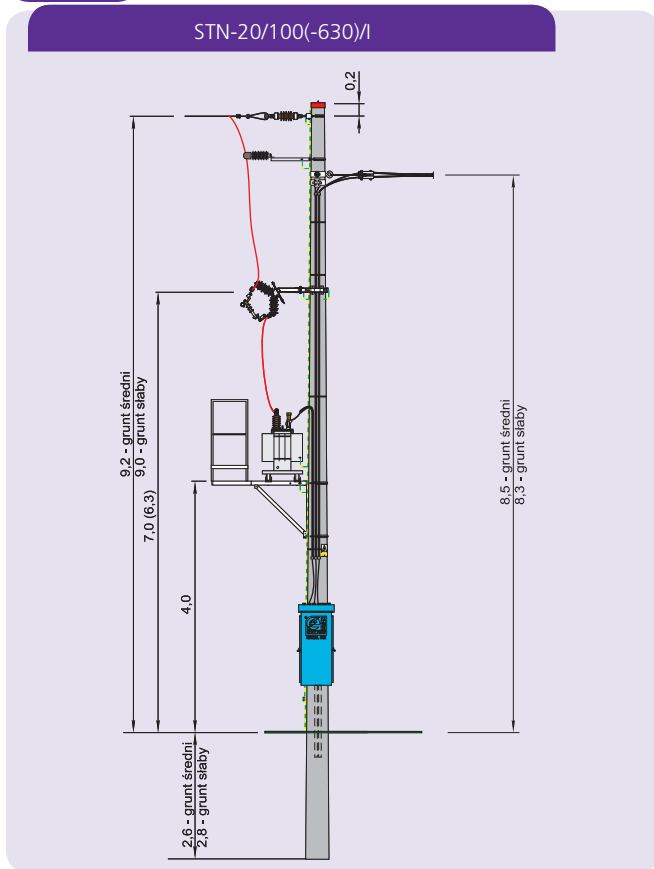
|           |   |
|-----------|---|
| STN/I     | Zasilanie linią napowietrzną SN z przewodami gołymi lub typu PAS od strony transformatora, stacja krańcowa z pełnym wyposażeniem strony SN i nn (z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi).   |
| STNu/I    | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STN/II    | Zasilanie linią napowietrzną SN z przewodami gołymi lub typu PAS od strony przeciwnej do transformatora, stacja krańcowa z pełnym wyposażeniem strony SN i nn (z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi).                                 |
| STNu/II   | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STNKs/I   | Zasilanie linią napowietrzną SN kablową (kabel samonośny) od strony transformatora, stacja krańcowa z pełnym wyposażeniem strony SN i nn (z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi).  |
| STNKsu/I  | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STNKs/II  | Zasilanie linią napowietrzną SN kablową (kabel samonośny) od strony przeciwnej do transformatora, stacja krańcowa z pełnym wyposażeniem strony SN i nn (z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi).  |
| STNKsu/II | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STN o/I   | Zasilanie linią napowietrzną SN z przewodami gołymi lub typu PAS od strony przeciwnej do transformatora, stacja krańcowa z odłącznikiem (rozłącznikiem), z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi (wariantowo zasilanie od strony kabla). |
| STNuo/I   | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STNKso    | Zasilanie linią napowietrzną SN kablową (kabel samonośny) od strony przeciwnej do transformatora, stacja krańcowa z odłącznikiem (rozłącznikiem), z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi.   |
| STNKsuo   | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STNP/1    | Zasilanie linią napowietrzną SN z przewodami gołymi lub typu PAS, stacja przelotowa, układ przewodów płaski, z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi.  |
| STNPu/1   | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STNP/2    | Zasilanie linią napowietrzną SN z przewodami gołymi, stacja przelotowa, układ przewodów trójkątny, z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi.  |
| STNPu/2   | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STNPu/1f  | Zasilanie linią napowietrzną SN z przewodami gołymi, stacja przelotowa, z transformatorem 1-fazowym o mocy 15-25 kVA, układ przewodów trójkątny (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |
| STNPo/1   | Zasilanie linią napowietrzną SN z przewodami gołymi lub typu PAS, stacja przelotowa z odłącznikiem (rozłącznikiem), układ przewodów płaski, z możliwością rezygnacji z pomostu obsługi.   |
| STNPuo/1  | j.w. lecz z uproszczeniem wyposażenia strony SN (bez podstaw bezpiecznikowych i pomostu obsługi).   |



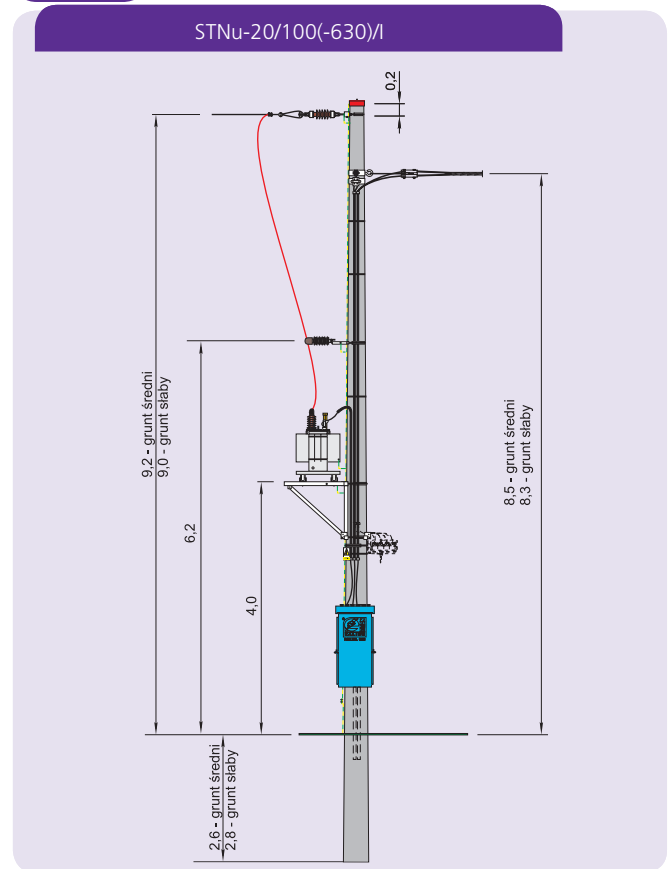
## 1.9.1.1 Sylwetki słupowej stacji transformatorowej typu STN, STNu

W przypadku potrzeby zastosowania słupowej stacji transformatorowej o wyposażeniu nie ujętym w niniejszym opracowaniu prosimy o kontakt z DZIAŁEM OBSŁUGI KLIENTA.

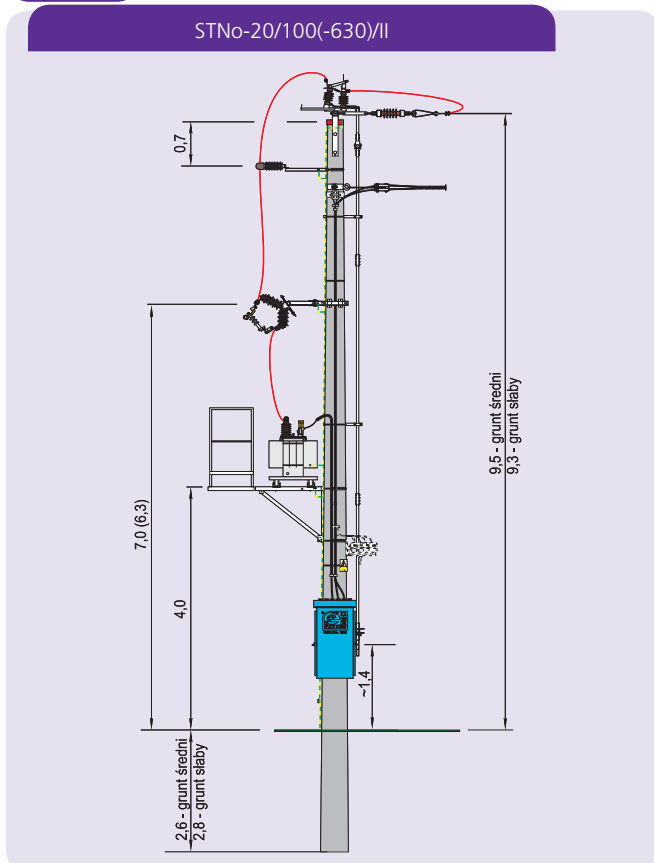
RYS. 1



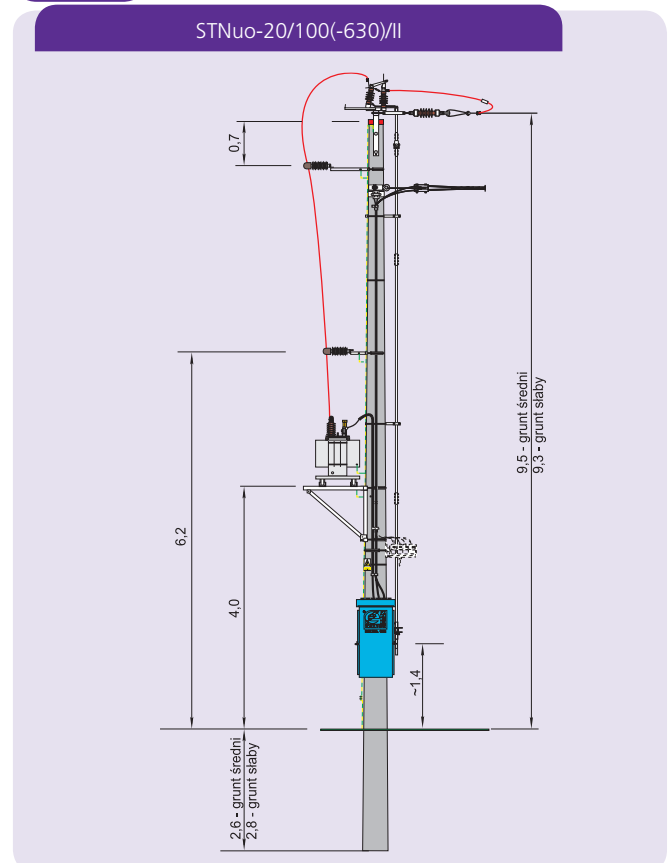
RYS. 2



RYS. 3



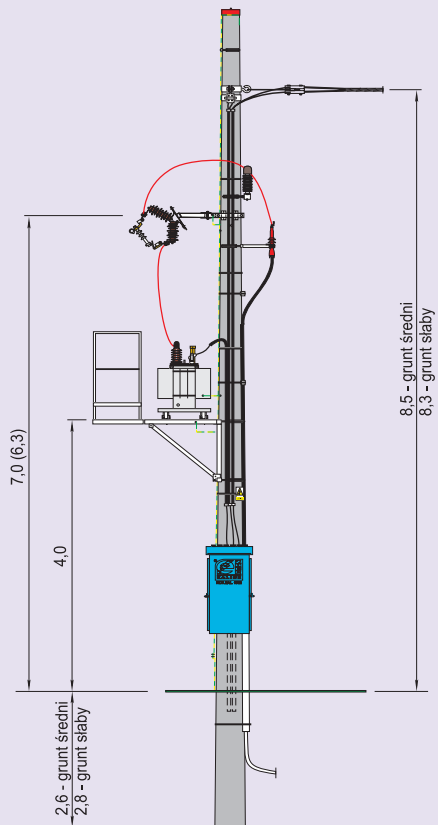
RYS. 4



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

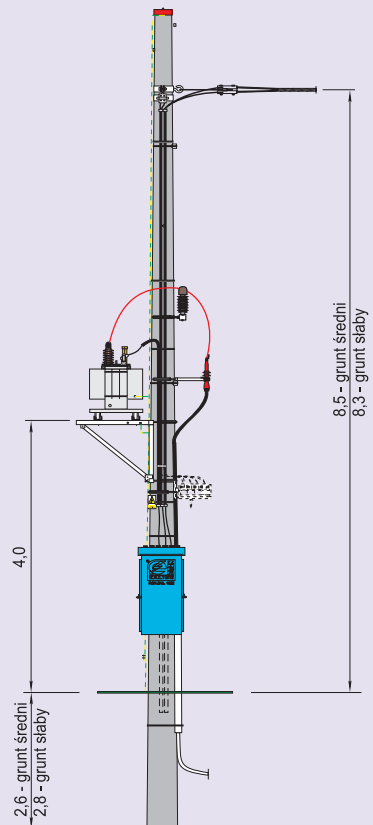
RYS. 5

STNK-20/100(-630)



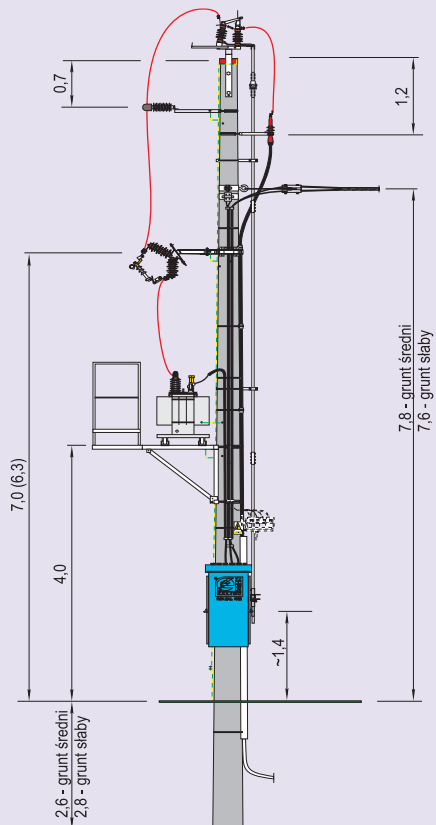
RYS. 6

STNKu-20/100(-630)



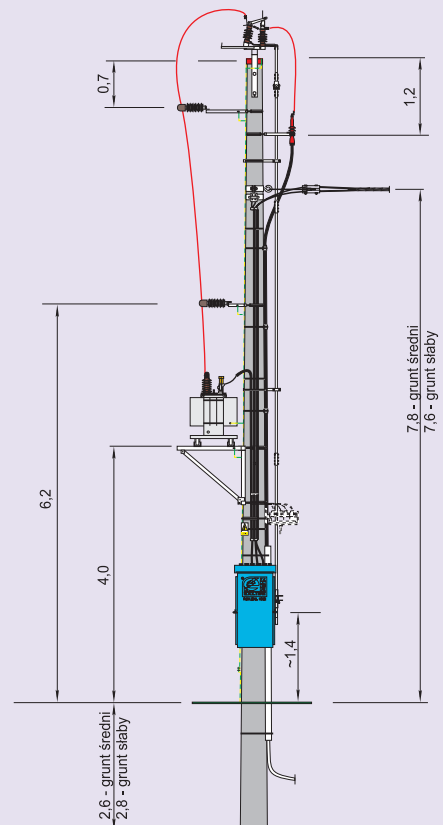
RYS. 7

STNKo-20/100(-630)



RYS. 8

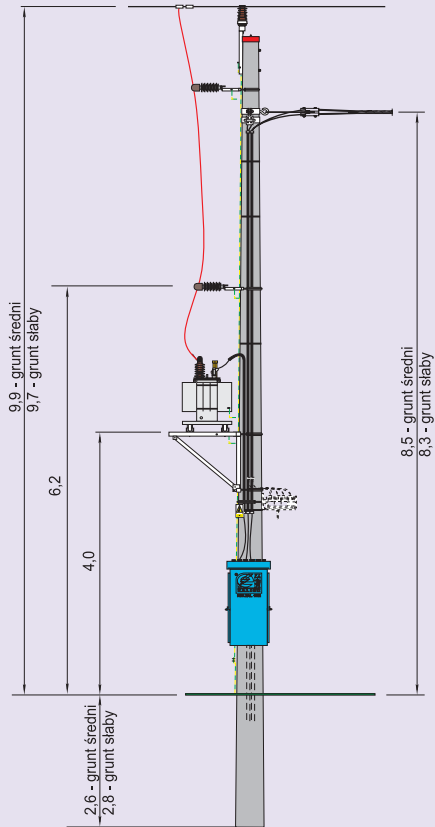
STNKuo-20/100(-630)



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

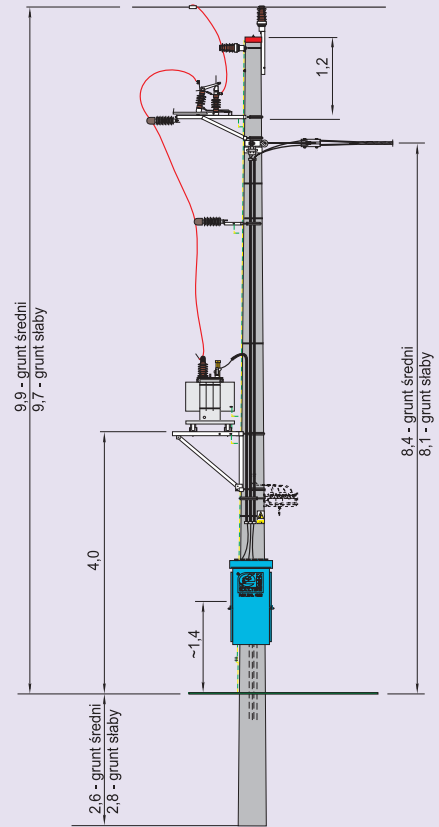
RYS. 9

STNpu-20/100(-630)



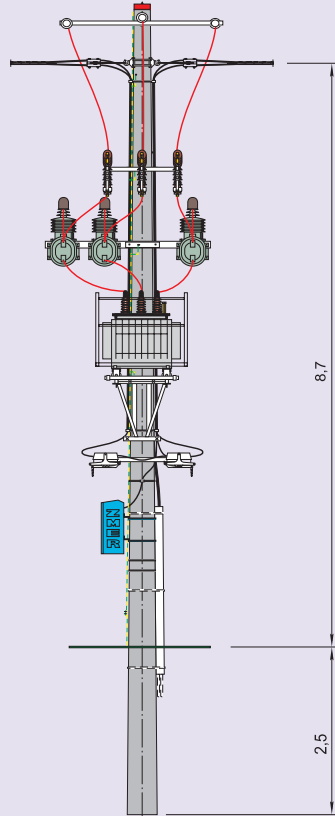
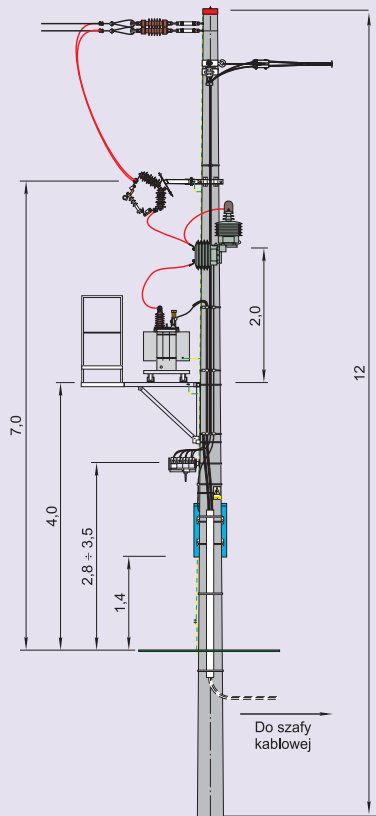
RYS. 10

STNpuo-20/100(-630)



RYS. 11

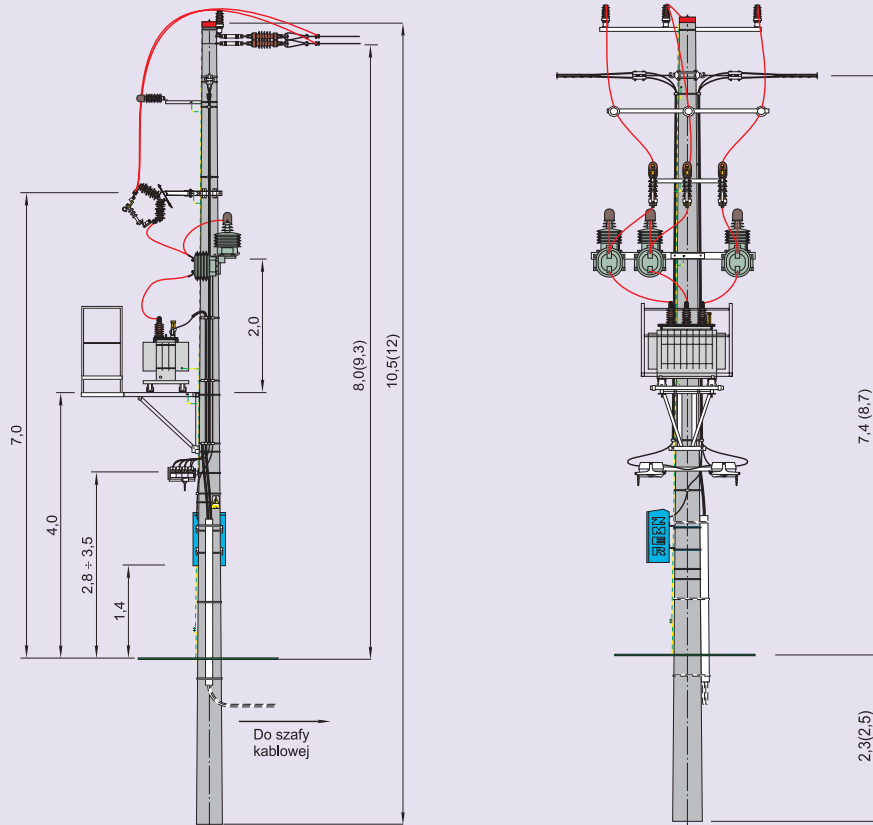
STN-20/\_/PP3



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

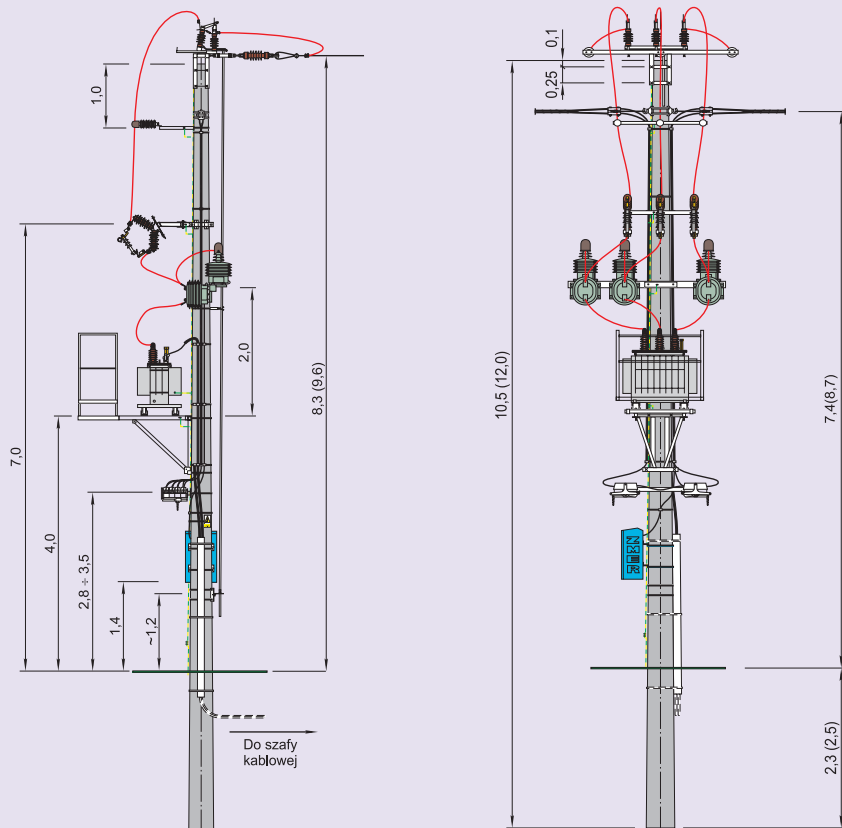
RYS. 12

STN-20/\_II/PP3



RYS. 13

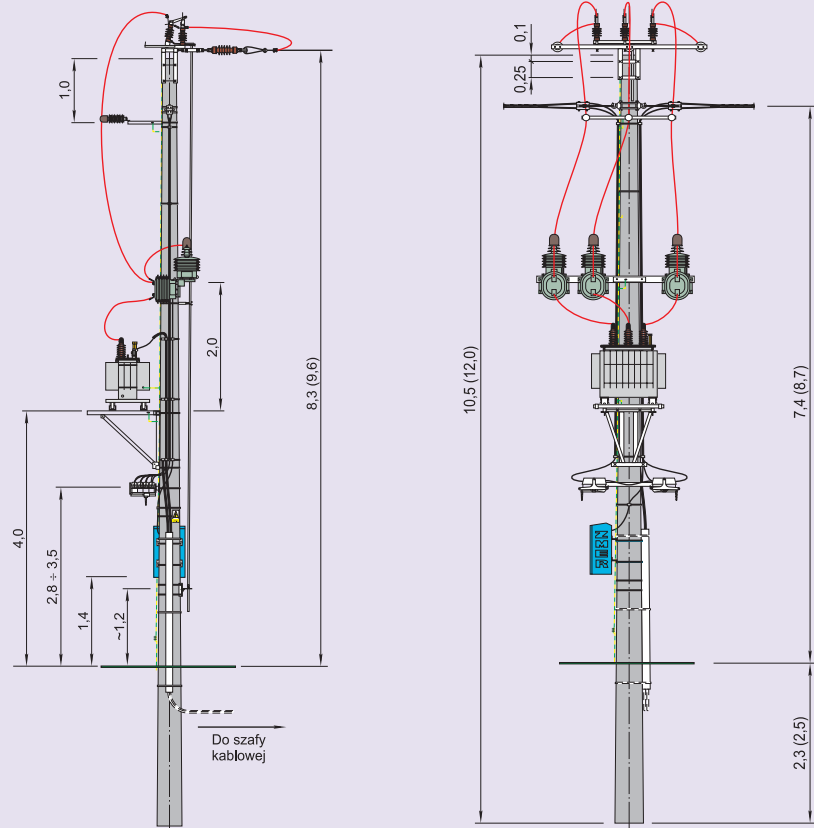
STNo-20/\_PP3 z odłącznikiem OUN lub rozłącznikiem RUN



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

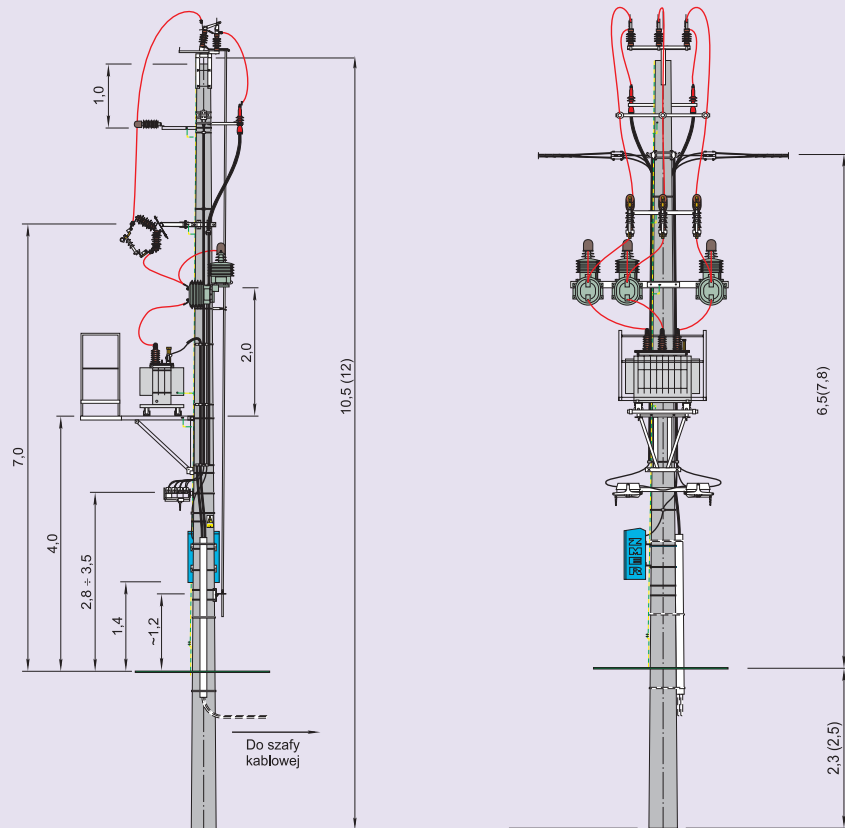
RYS. 14

STNuo-20/\_/PP3 z odłącznikiem OUN lub rozłącznikiem RUN



RYS. 15

STNko-20/\_/PP3 z odłącznikiem OUN lub rozłącznikiem RUN

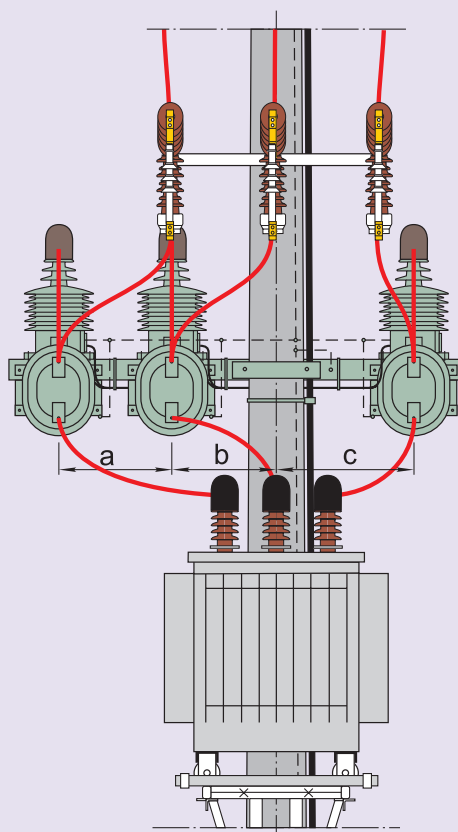
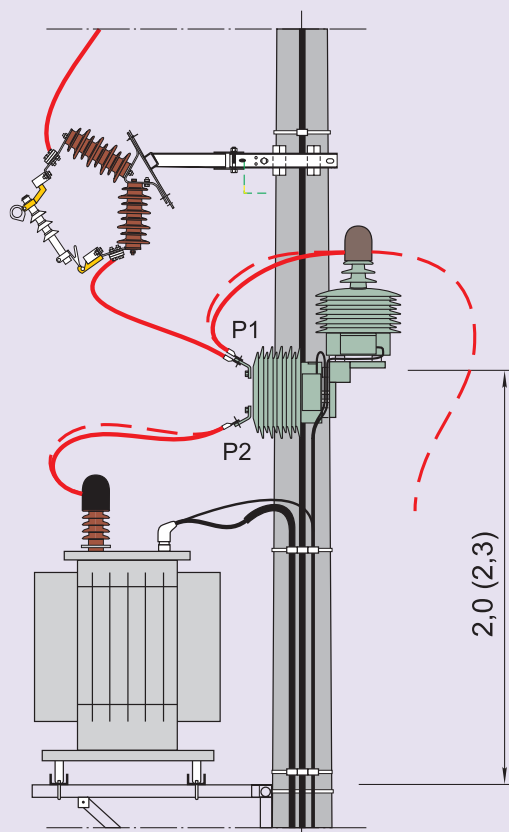


Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

## 1.9.1.2 Zamocowanie i dobór przekładników SN

RYS. 16

Zamocowanie przekładników SN produkcji ABB



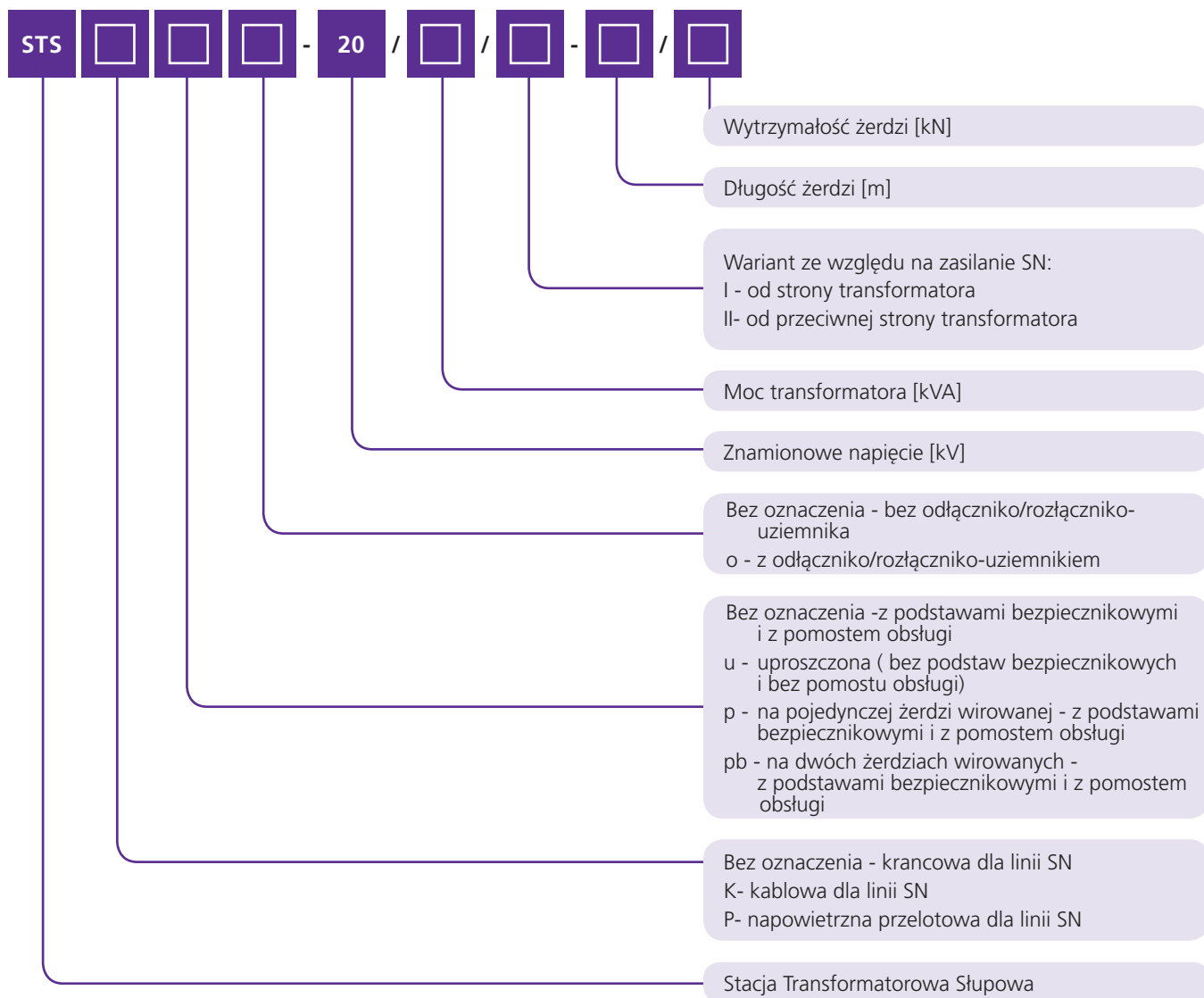
a=0,6  
b=0,56 (0,65)  
c=0,75 (0,85)

Wymiary w nawiasie  
dotyczą żerdzi  
o średnicy  
wierzchołkowej  
Dw = 420 mm



## 1.9.2 Słupowa stacja transformatorowa typu STSp, STSu (STSpb, STSpbu)

Słupowe stacje transformatorowe typu STSp i STSu transformatorami o mocy do 400 kVA na napięciu 20 kV na żerdziach wirowanych o wytrzymałości do 17,5 kN oraz z transformatorami o mocy do 400 kVA na napięciu 20 kV na dwóch żerdziach wirowanych wg opracowania Energinia Poznań z 1997 r.



| Album  | Typ stacji  | Funkcje i sposób zasilania oraz różnice w wyposażeniu SN   |
|--|---|--|
| <p>Słupowe stacje transformatorowe 20/0,4 kV z transformatorem mocy do 400 kVA na żerdziach wirowanych,<br/>Tom I, II, III, IV. Katalog stacji STSpxx, STSKpxx.<br/>ENERGOLINIA, P.T.P.I.R.E.E. Poznań 1994 r.</p> | STSu/I(II)  | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii SN i nn. Zasilanie napowietrzną linią SN od strony transformatora (I) i od przeciwnej strony transformatora (II). Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.             |
|  | STSpI/I(II)   | j.w., zawiera podstawy bezpiecznikowe SN.  |
|  | STSuo   | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii SN i nn. Wyposażona w odłączniko/rozłączniko - uziemnik. Zasilanie napowietrzną linią SN od przeciwnej strony transformatora. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN. |
|  | STSPo   | j.w., zawiera podstawy bezpiecznikowe SN.  |
|  | STSPu   | Stacja spełnia funkcję słupa przelotowego dla napowietrznej linii SN i słupa krańcowego linii nn. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.  |
|  | STSP  | j.w., zawiera podstawy bezpiecznikowe SN.  |
|  | STSPuo  | Stacja spełnia funkcję słupa przelotowego dla napowietrznej linii SN i słupa krańcowego linii nn. Wyposażona w odłączniko/rozłączniko - uziemnik. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.  |
|  | STSPo   | j.w., zawiera podstawy bezpiecznikowe SN.  |
|  | STSKu   | Stacja spełnia funkcję słupa krańcowego dla napowietrznej linii nn. Zasilanie SN linią kablową. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.  |
|  | STSK  | j.w., zawiera podstawy bezpiecznikowe SN.  |
|  | STSKuo  | Stacja spełnia funkcję słupa krańcowego dla napowietrznej linii nn. Zasilanie SN linią kablową. Wyposażona w odłączniko/rozłączniko - uziemnik. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.  |
|  | STSKo   | j.w., zawiera podstawy bezpiecznikowe SN.  |
|  | STSKp   | Stacja spełnia funkcję słupa krańcowego dla napowietrznej linii nn. Zasilanie SN linią kablową.  |
|  | STSKpo  | Stacja spełnia funkcję słupa krańcowego dla napowietrznej linii nn. Wyposażona w odłączniko/rozłączniko - uziemnik. Zasilanie SN linią kablową.  |
|  | STSpb/I(II)   | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii SN i nn. Zasilanie napowietrzną linią SN od strony transformatora (I) i od przeciwnej strony transformatora (II).   |
|  | STSpbo  | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii SN i nn. Wyposażona w odłączniko/rozłączniko - uziemnik. Zasilanie napowietrzną linią SN od strony transformatora (I) i od przeciwnej strony transformatora (II).                   |
|  | STSKpb  | Stacja spełnia funkcję słupa krańcowego dla napowietrznej linii nn. Zasilanie SN linią kablową.  |
| STSKpbo  | Stacja spełnia funkcję słupa krańcowego dla napowietrznej linii nn. Wyposażona w odłączniko/rozłączniko - uziemnik. Zasilanie SN linią kablową. |  |

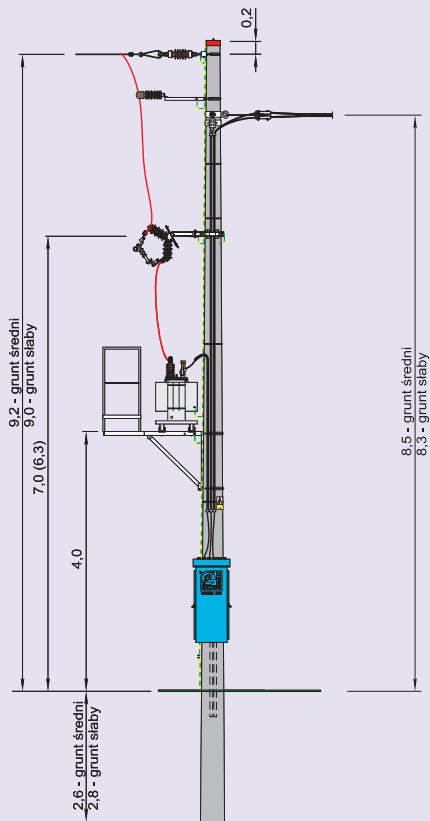


\* w przypadku stacji dwuzerdziowych w pełnym zakresie

## 1.9.2.1 Sylwetki słupowej stacji transformatorowej typu STSp, STSu (STSPb, STSPbu)

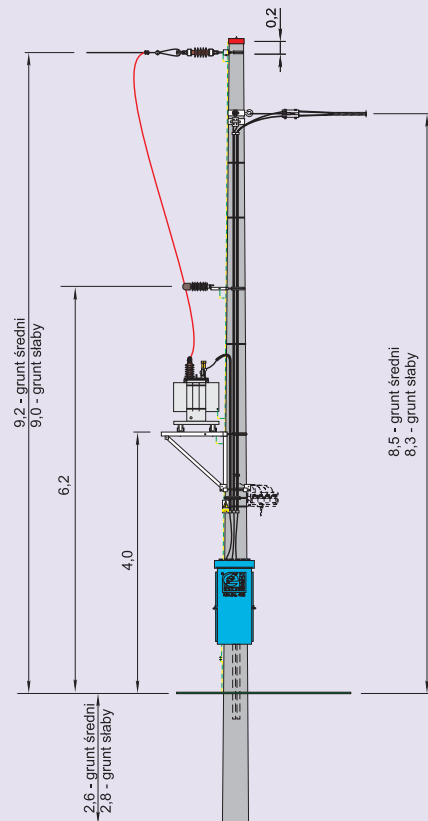
RYS. 17

STSp2-20/100(-400)/I



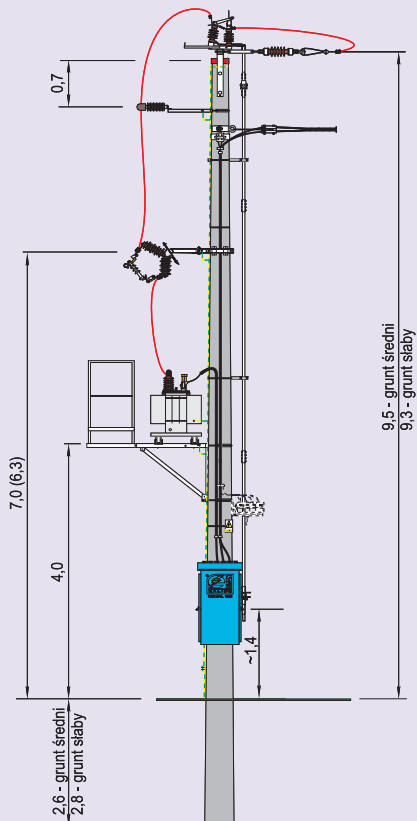
RYS. 18

STSu2-20/100(-400)/I



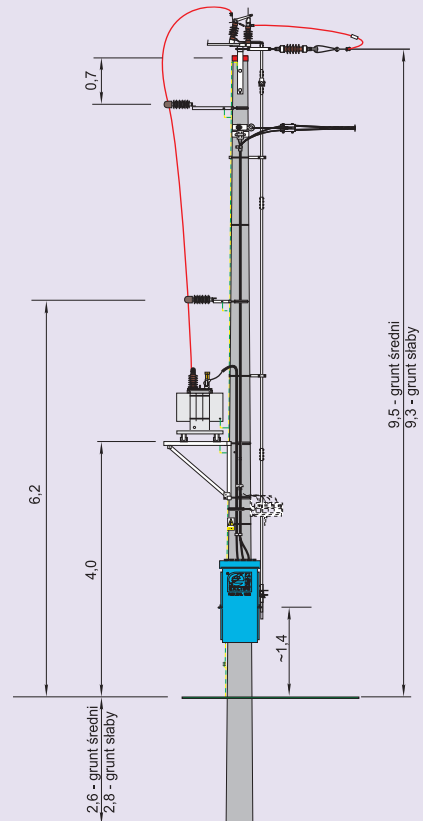
RYS. 19

STSpo2-20/100(-400)/II



RYS. 20

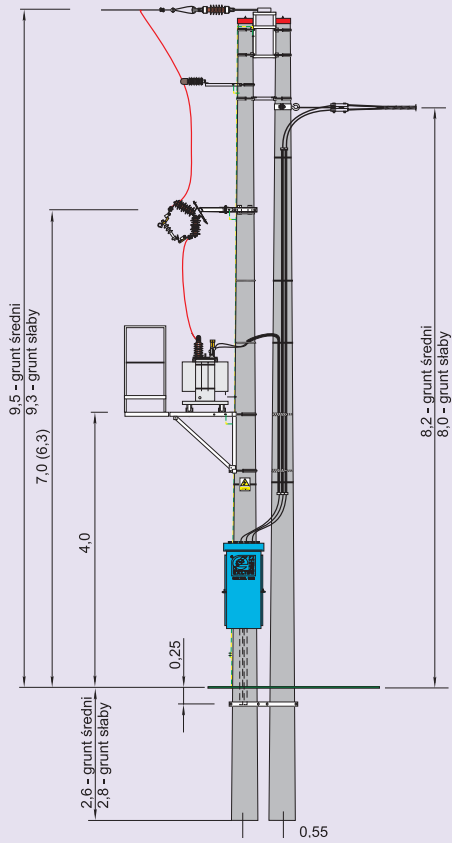
STSu02-20/100(-400)/II



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

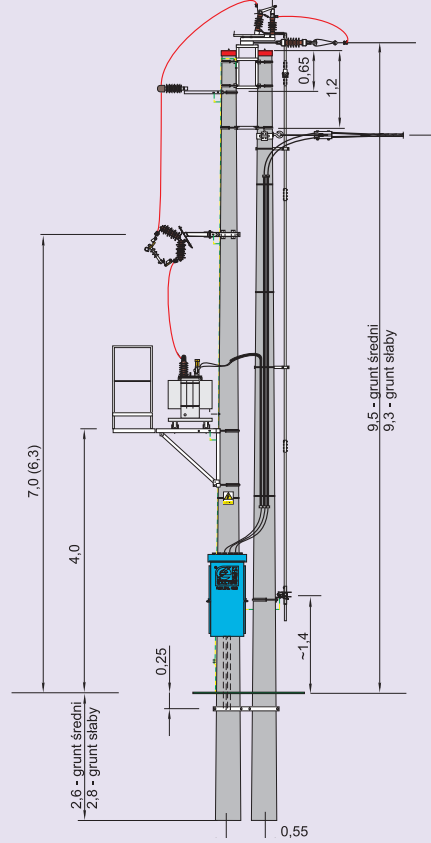
RYS. 21

STSpb2-20/100(-400)/I



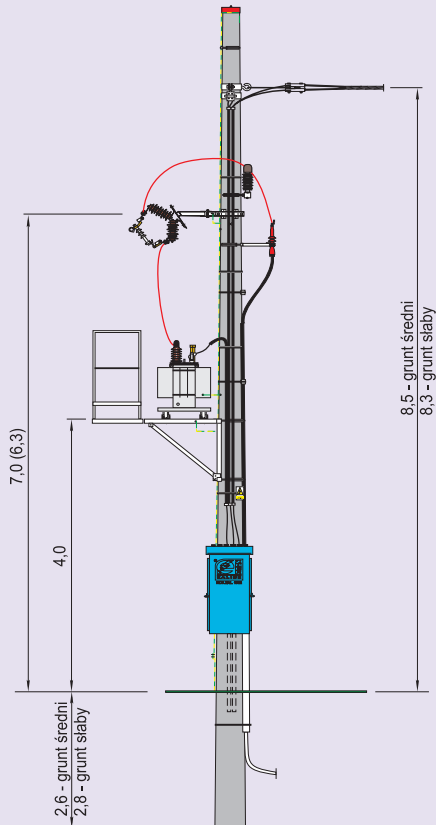
RYS. 22

STSpbo2-20/100(-400)/II



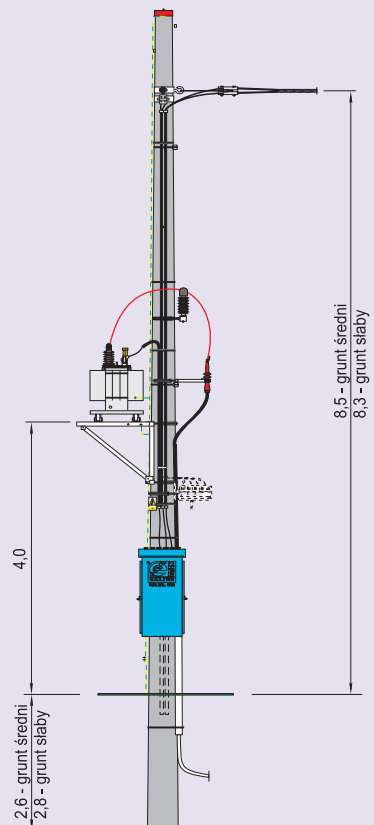
RYS. 23

STSKp2-20/100(-400)



RYS. 24

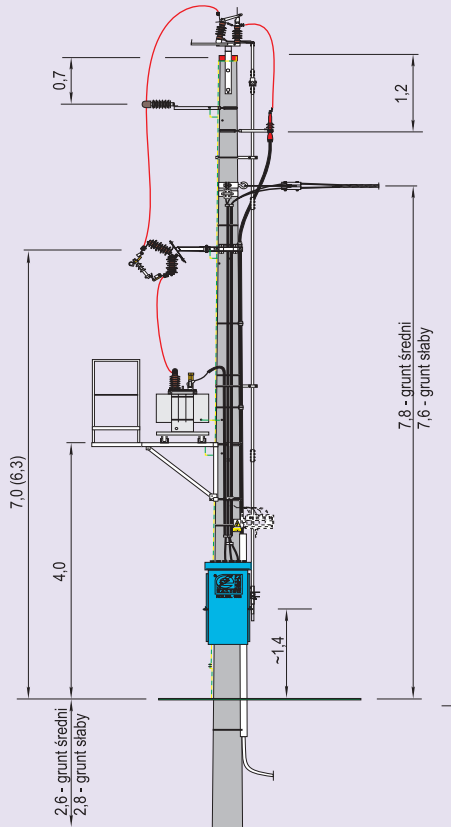
STSKu2-20/100(-400)



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

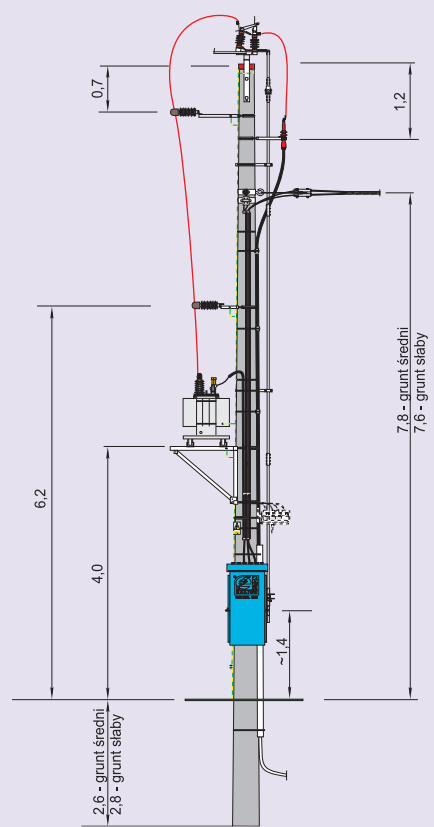
RYS. 25

STSKpo2-20/100(-400)



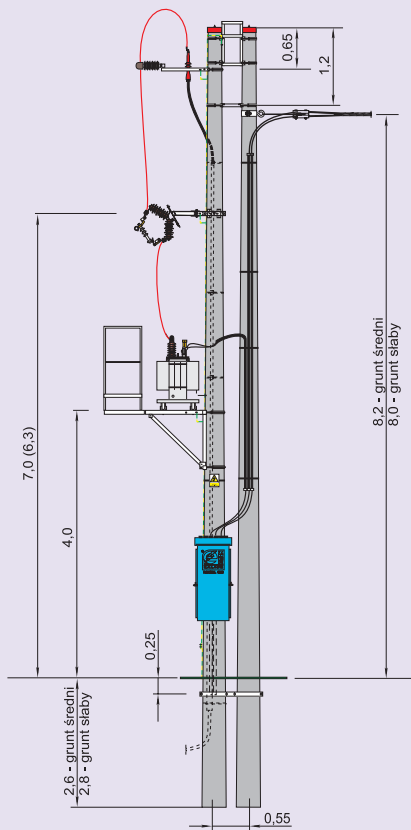
RYS. 26

STSKuo2-20/100(-400)



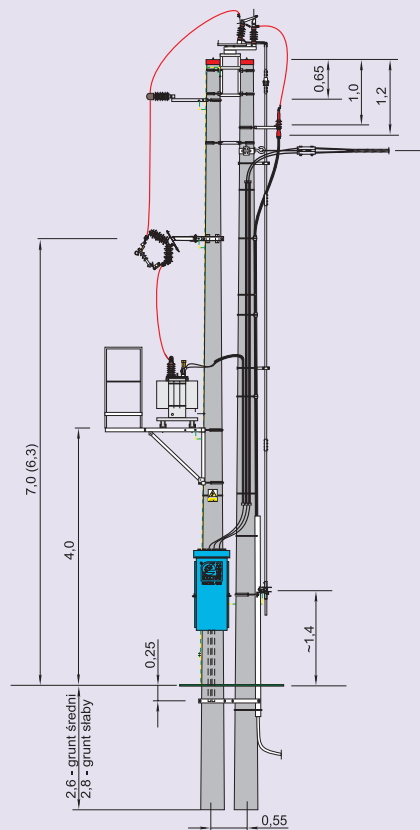
RYS. 27

STSKpb2-20/100(-400)



RYS. 28

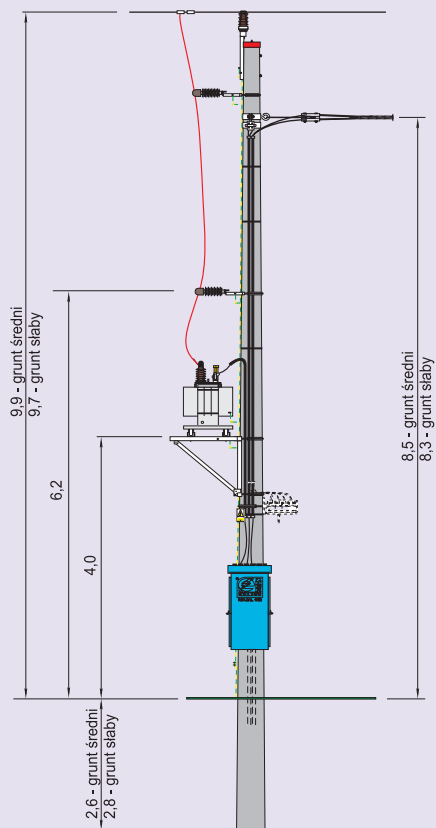
STSKpbo2-20/100(-400)



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

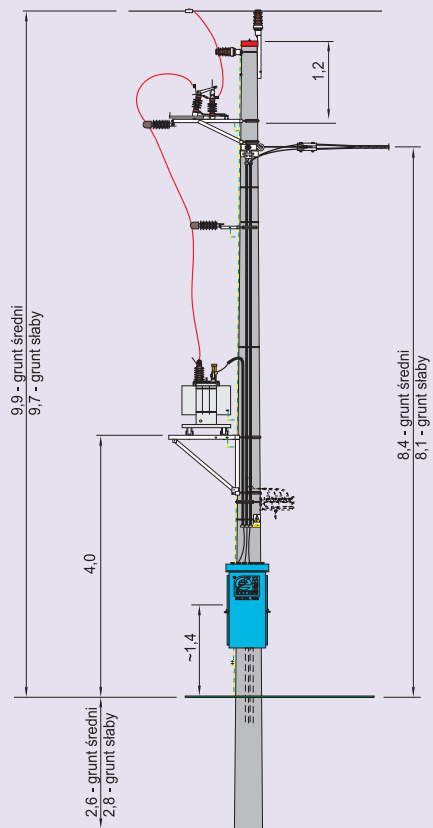
RYS. 29

STSPu2-20/100(-400)



RYS. 30

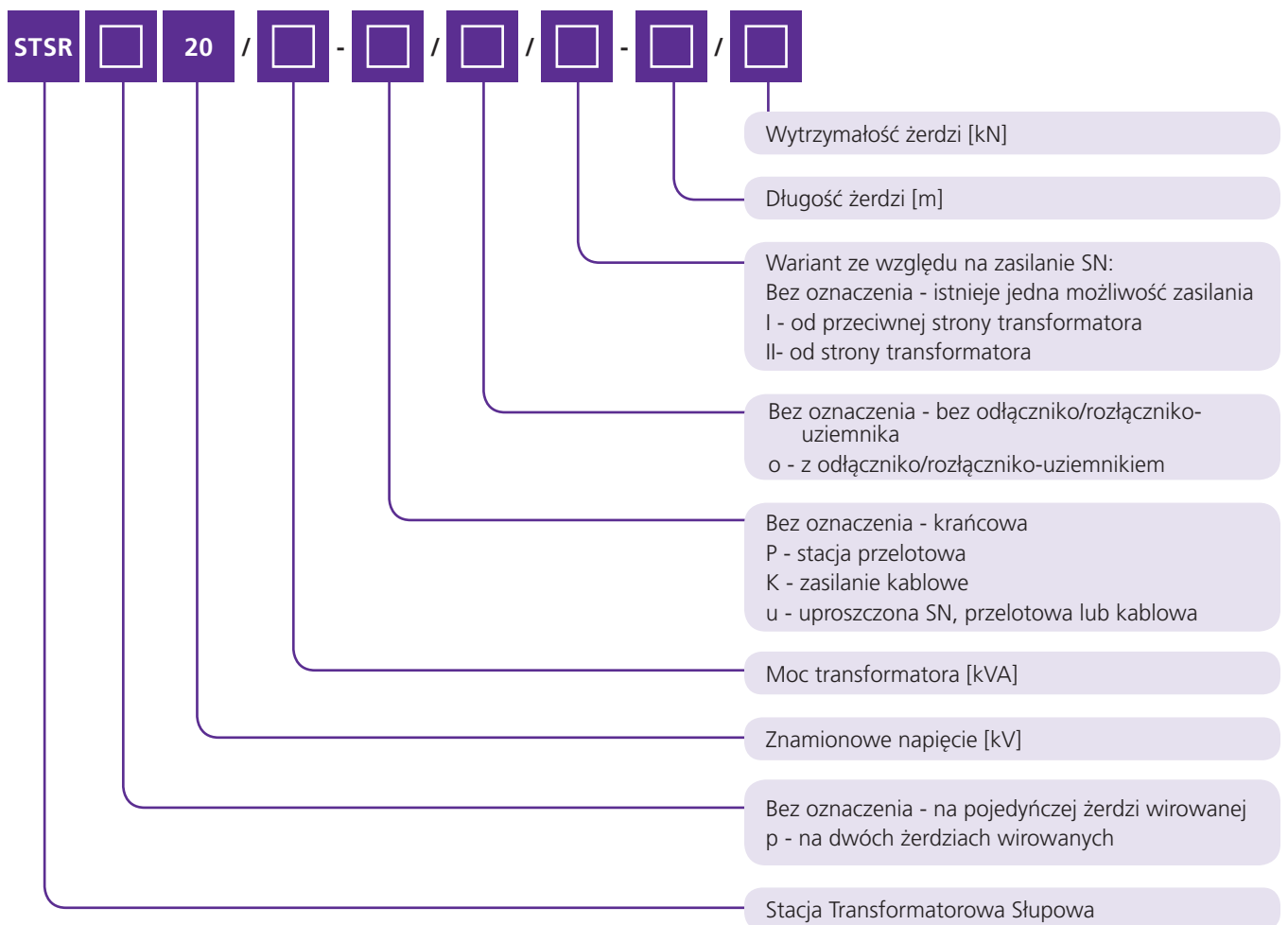
STSPuo2-20/100(-400)



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

### 1.9.3 Słupowa stacja transformatorowa typu STSR, STSRu, STSRp, STSRpu

Słupowe stacje transformatorowe typu STSR i STSRu (STSRp i STSRpu) z transformatorami o mocy do 400 kVA na napięcie 20 kV na żerdziach wirowanych wg opracowania Elprojekt Poznań z 1997 r. oraz późniejszych nowelizacji.



|                |  |
|----------------|--|
| STSR/I (II)    | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii SN i nn*. Zasilanie napowietrzną linią SN od strony transformatora (I) i od strony przeciwnej transformatora (II)   |
| STSRp /I(II)   |  |
| STSR o         | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii SN i nn*. Na stacji przewidziano instalowanie odłączniko/rozłączniko-uziemnika SN. Zasilanie napowietrzną linią SN od strony przeciwnej transformatora.   |
| STSRp o        |  |
| STSR p         | Stacja spełnia funkcję słupa przelotowego dla napowietrznych linii SN i słupa krańcowego dla linii nn.   |
| STSR po I(II)  | Stacja spełnia funkcję słupa przelotowego dla napowietrznych linii SN i słupa krańcowego dla linii nn. Na stacji przewidziano instalowanie odłączniko/rozłączniko-uziemnika.   |
| STSR k         | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii nn*. Zasilanie SN linią kablową.  |
| STSRp k        |  |
| STSR ko        | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii nn*. Na stacji przewidziano instalowanie odłączniko/rozłączniko-uziemnika SN. Zasilanie SN linią kablową.   |
| STSRp ko       |  |
| STSR u KII)    | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznej linii SN i nn*. Zasilanie napowietrzną linią SN od strony transformatora (I) i od strony przeciwnej strony transformatora (II). Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.                                |
| STSRp u I(II)  |  |
| STSR uo        | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii SN i nn*. Na stacji przewidziano instalowanie odłączniko/rozłączniko-uziemnika SN. Zasilanie napowietrzną linią SN od strony przeciwnej transformatora. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN. |
| STSRp uo I(II) |  |
| STSR pu        | Stacja spełnia funkcję słupa przelotowego dla napowietrznych linii SN i w ograniczonym zakresie słupa krańcowego dla linii nn. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych.  |
| STSR puo I(II) | Stacja spełnia funkcję słupa przelotowego dla napowietrznych linii SN i słupa krańcowego dla linii nn. Na stacji przewidziano instalowanie odłączniko/rozłączniko-uziemnika SN. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.  |
| STSR ku        | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii nn*. Zasilanie SN linią kablową. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.  |
| STSRp ku       |  |
| STSR kuo       | Stacja spełnia w ograniczonym zakresie funkcję słupa krańcowego dla napowietrznych linii nn*. Na stacji przewidziano instalowanie odłączniko/rozłączniko-uziemnika SN. Zasilanie SN linią kablową. Bez pomostu obsługi, bez podstaw bezpiecznikowych SN.   |



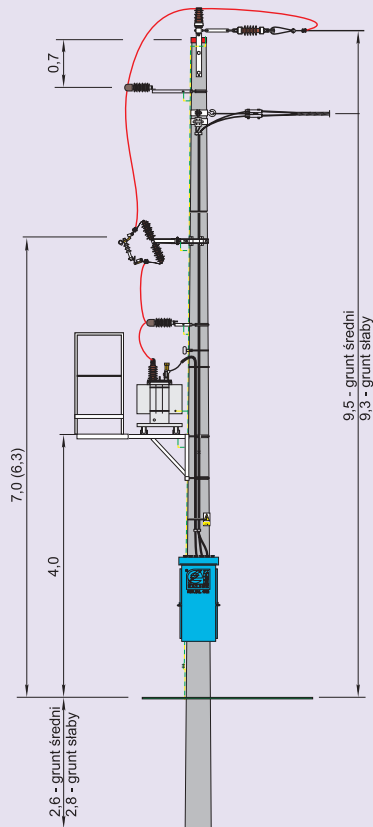
\* w przypadku stacji dwuzerdziowych w pełnym zakresie



### 1.9.3.1 Sylwetki słupowej stacji transformatorowej typu STSR, STSRu (STSRp, STSRpu)

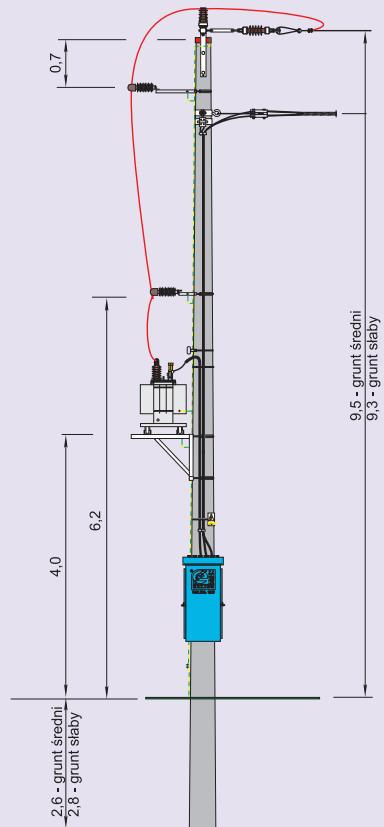
RYS. 31

STSR-20/100(-400)/I



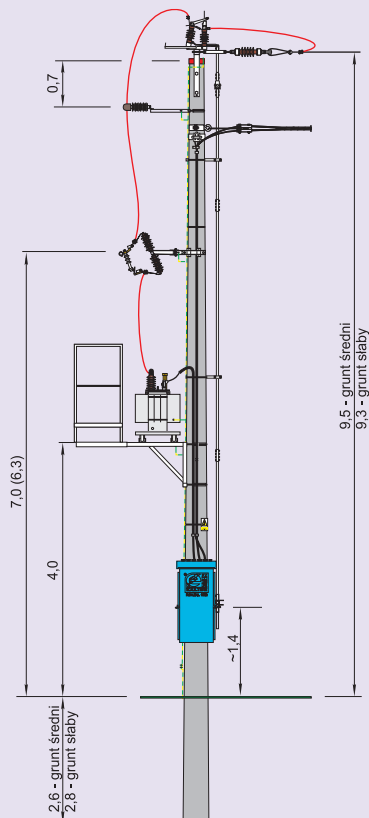
RYS. 32

STSRu-20/100(-400)/I



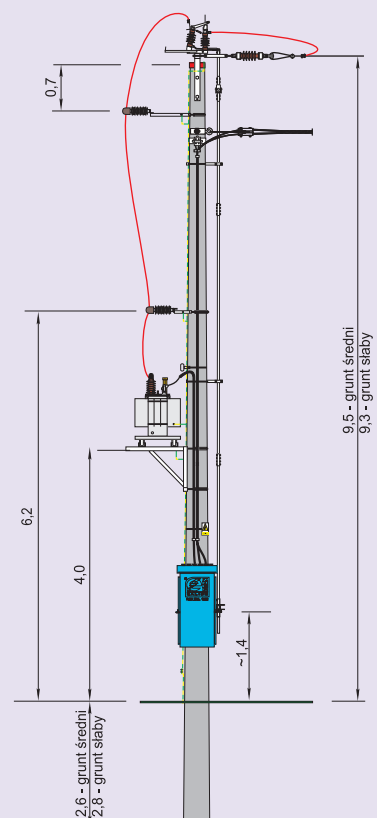
RYS. 33

STSR-20/100(-400)-o/I



RYS. 34

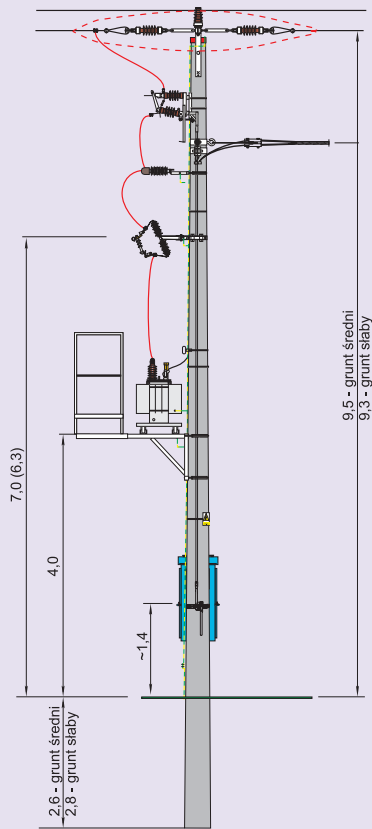
STSRu-20/100(-400)-o/I



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

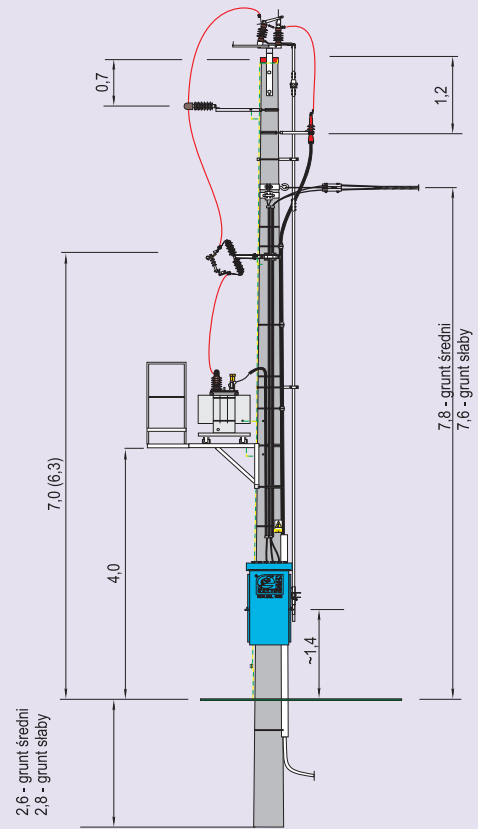
RYS. 35

STSR-20/100(-400)-p-o



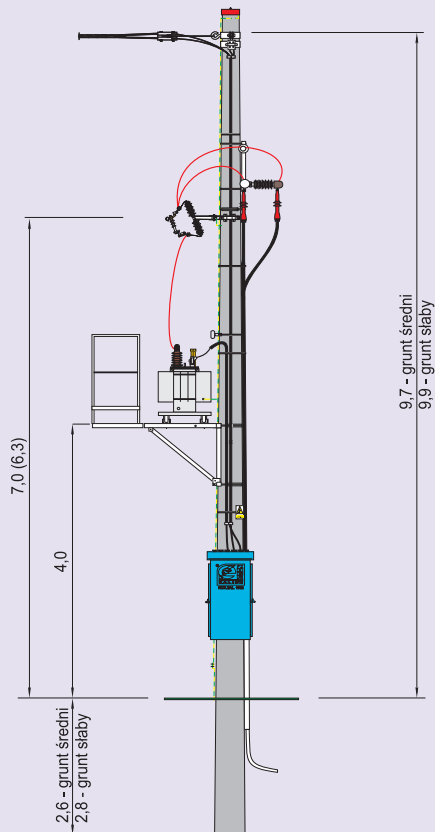
RYS. 36

STSR-20/100(-400)-k-o/I



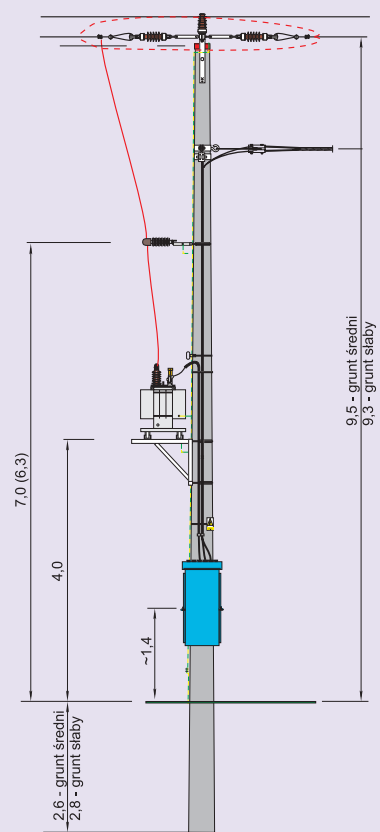
RYS. 37

STSR-20/100(-400)-K2/I



RYS. 38

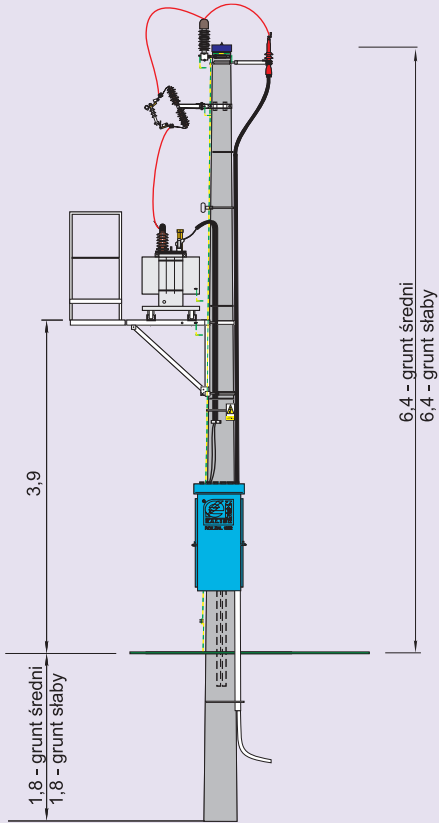
STSRu-20/100(-400)-p



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

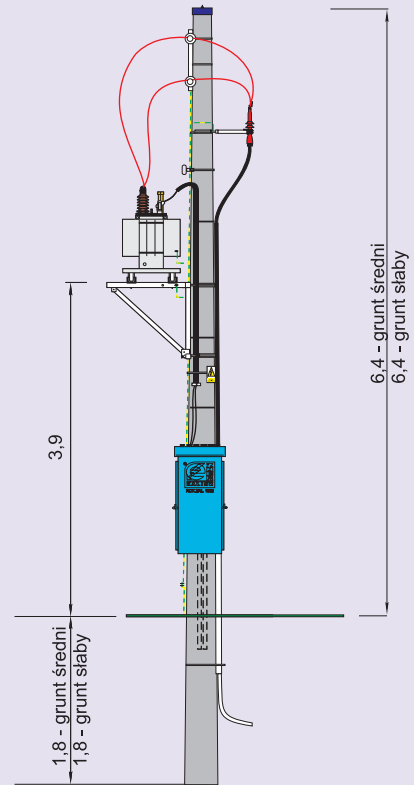
RYS. 39

STSR-20/100(-400)-KK1(2)



RYS. 40

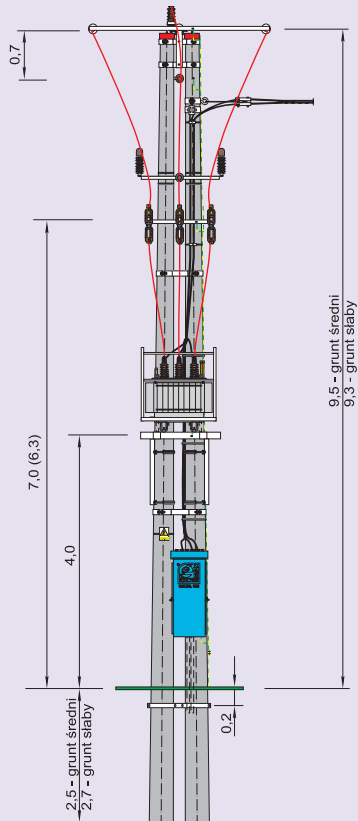
STSRu-20/100(-400)-KK1(2)



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 8,4 m.

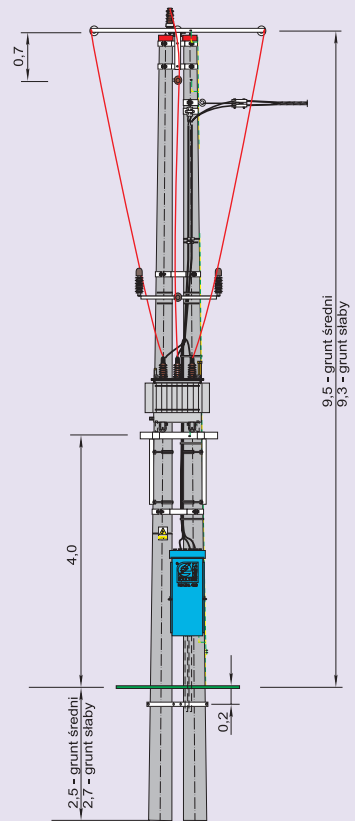
RYS. 41

STSRp-20/100(-400)-IA



RYS. 42

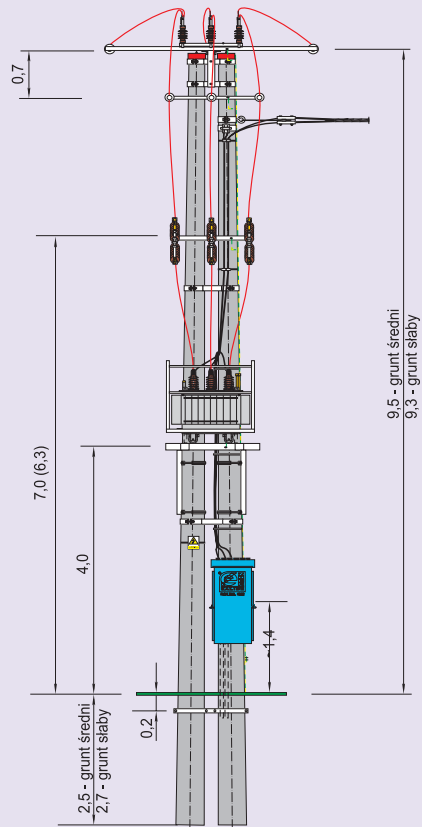
STSRpu-20/100(-400)-IA



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.

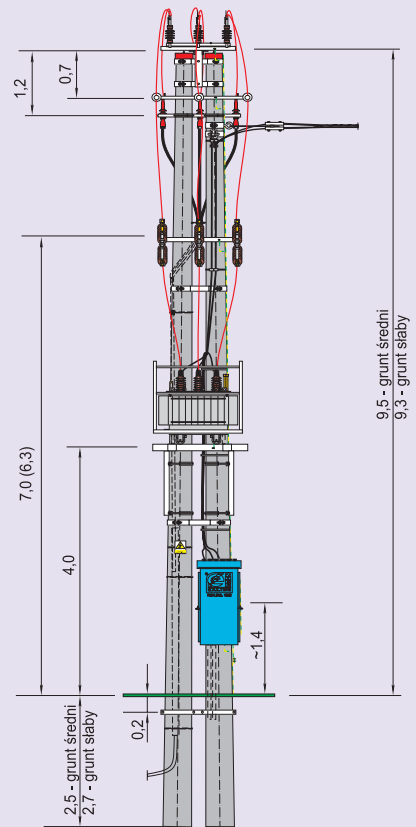
RYS. 43

STSRp-20/100(-400)-o/l



RYS. 44

STSRp-20/100(-400)-k-o



Uwaga: Wymiary pokazane na rysunku dotyczą żerdzi o długości 12 m.



## 2. ROZDZIELNICE SŁUPOWE NN TYPU RS

### SPIS TREŚCI

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 2.1     | Wstęp  | 38 |
| 2.2     | Charakterystyka ogólna   | 38 |
| 2.3.    | Podstawowe parametry   | 38 |
| 2.4     | Oznaczenie rozdzielnic   | 39 |
| 2.5     | Widok i gabaryty rozdzielnic RS  | 40 |
| 2.5.1   | Obudowa z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo /OC  | 40 |
| 2.5.2   | Obudowa z tworzywa chemoutwardzalnego /T   | 40 |
| 2.5.3   | Obudowa z blachy aluminiowej malowanej proszkowo /AL (wariant I)   | 41 |
| 2.5.4   | Obudowa z blachy aluminiowej malowanej proszkowo /AL (wariant II)  | 41 |
| 2.6     | Rozwiązania konstrukcyjne  | 42 |
| 2.6.1   | Schematy połączeń  | 42 |
| 2.6.1.1 | Schemat ogólny   | 42 |
| 2.6.1.2 | Schemat połączeń elektrycznych   | 43 |
| 2.6.2   | Przykładowe rozmieszczenie aparatury i schematy elektryczne w standardowych rozwiązaniach obwodów zasilająco-odpływowych | 45 |
| 2.6.2.1 | Rozdzielnica bez obwodu oświetlenia ulicznego  | 45 |
| 2.6.2.2 | Rozdzielnica wyposażona w obwód oświetlenia ulicznego  | 46 |
| 2.6.2.3 | Rozdzielnica bez obwodu oświetlenia ulicznego z obwodem pomiaru półpośredniego energii                                   | 47 |
| 2.6.2.4 | Rozdzielnica bez obwodu oświetlenia ulicznego, z obwodem pomiaru półpośredniego energii                                  | 48 |
| 2.6.3   | Rozwiązania wariantowe   | 49 |

## 2.1 Wstęp

### ROZDZIELNICE SŁUPOWE NN TYPU RS

Rozdzielnica szafowa RS-Z ma zastosowanie przy wszelkiego typu słupowych stacjach transformatorowych. Przeznaczona jest do rozdziału energii i zabezpieczeń obwodów nn odbiorców

o charakterze bytowo-komunalnym. Rozdzielnica umożliwia połączenie z siecią nn napowietrzną i kablową.

## 2.2 Charakterystyka ogólna

### ROZDZIELNICE SŁUPOWE NN TYPU RS

Obudowy rozdzielnic słupowych nn produkowanych przez ZMER Kalisz wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej ognio-wo, z tworzywa chemoutwardzalnego lub blachy aluminiowej malowanej proszkowo. Gwarantują długotrwałą eksploatację oraz estetyczny wygląd.

Dzięki zastosowaniu uszczelnień labiryntowych obudowa jest szczelna i zapewnia stopień ochrony IP-43.

W dnie obudowy znajdują się otwory umożliwiające spływ wody kondensacyjnej oraz otwór do wprowadzenia kabli ziemnych.

Dwuspadowy dach rozdzielnicy posiada kominki o różnym przekroju, przez które dokonuje się wprowadzenia kabli.

Istnieje możliwość zastosowania różnego rodzaju zamków (drzwi rozdzielnicy posiadają zawiasy wewnętrzne oraz zamknięcia umożliwiające ryglowanie ich górnej i dolnej części na

kłódkę energetyczną lub dowolny zamek standardowy dla danego Zakładu Energetycznego).

Rozdzielnice typu RS-Z spełniają wymagania norm:

- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań.
- PN-E 05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałe w wyniku zwarcia wewnętrznego.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

oraz posiadają atesty:

- Instytut Elektrotechniki Nr B/1460/13/0026/2005.

## 2.3. Podstawowe parametry

### ROZDZIELNICE SŁUPOWE NN TYPU RS

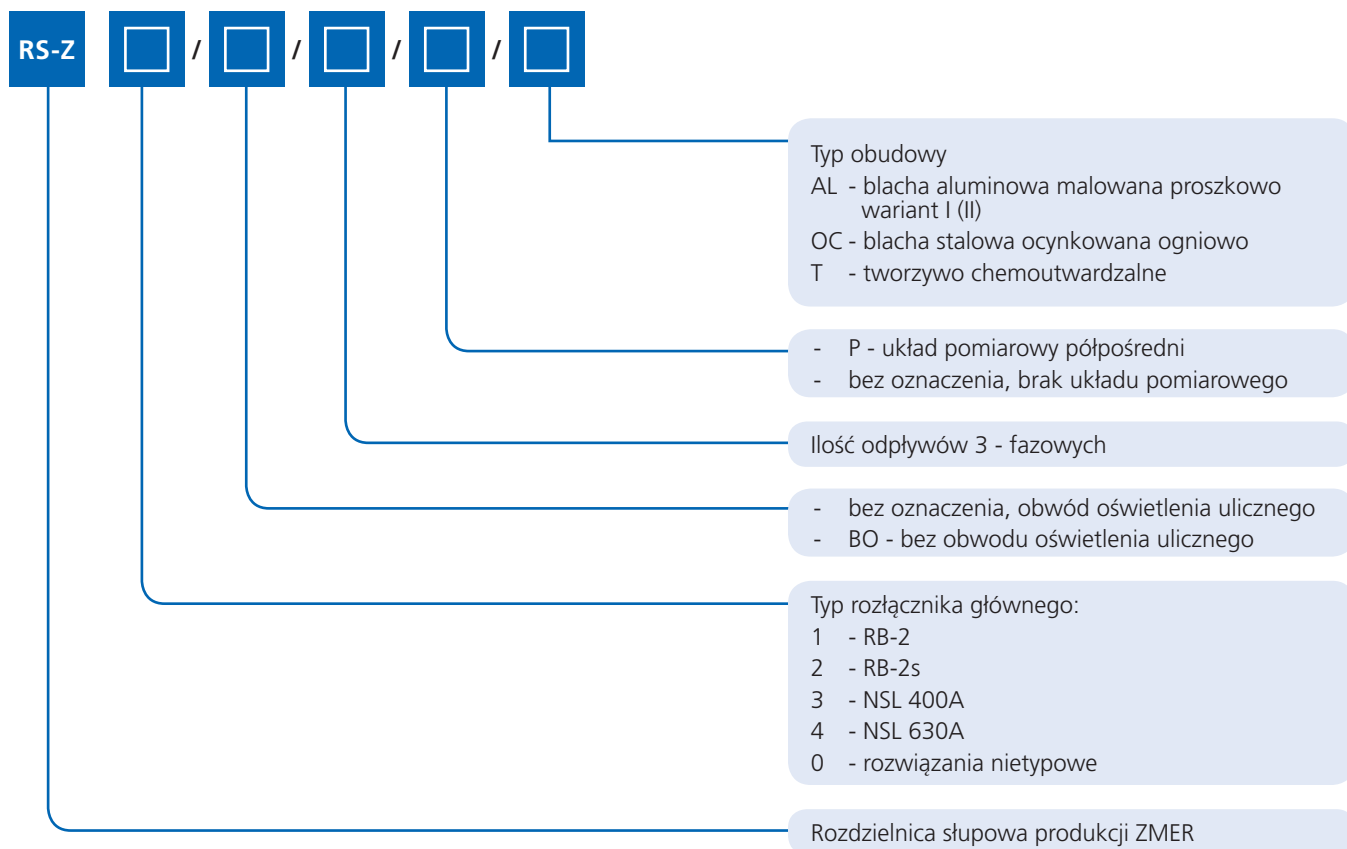
Podstawowe parametry dot. rozdzielnic nn ujęto w formie tabelarycznej.

|   |   |
|---|---|
| Typ   | RS-Z                                      |
| Napięcie znamionowe   | 230/400 [V]                               |
| Napięcie znamionowe izolacji  | 500 [V]                                   |
| Prąd znamionowy ciągły<br>- obwodu zasilania,<br>- obwodu odpływowego,<br>- obwodu oświetlenia ulicznego. | 400/630 [A]<br>160/250/400 [A]<br>160 [A] |
| Prąd znam. krótkotrwały (wytrzymywany)  | 20 [kA]                                   |
| Prąd znam. szczytowy (wytrzymywany)   | 40 [kA]                                   |
| Stopień ochrony   | IP43                                      |
| Łukoodporność   | 20 [kA], 0,5 [s]                          |
| Ilość obwodów wyjściowych   | 1-8*                                      |

\* w przypadku zastosowania rozdzielnicy w obudowie aluminiowej - wariant II

## 2.4 Oznaczenie rozdzielnic

### ROZDZIELNICE SŁUPOWE NN TYPU RS



### Przykład oznaczenia rozdzielnicy RS Z1/4/P/T

Rozdzielnica słupowa nn:

- rozłącznik główny RB-2,
- z 4-ma obwodami wyjściowymi,
- z członem pomiaru półpośredniego mocy,
- z obwodem oświetlenia ulicy,
- w obudowie z tworzywa chemoutwardzalnego.

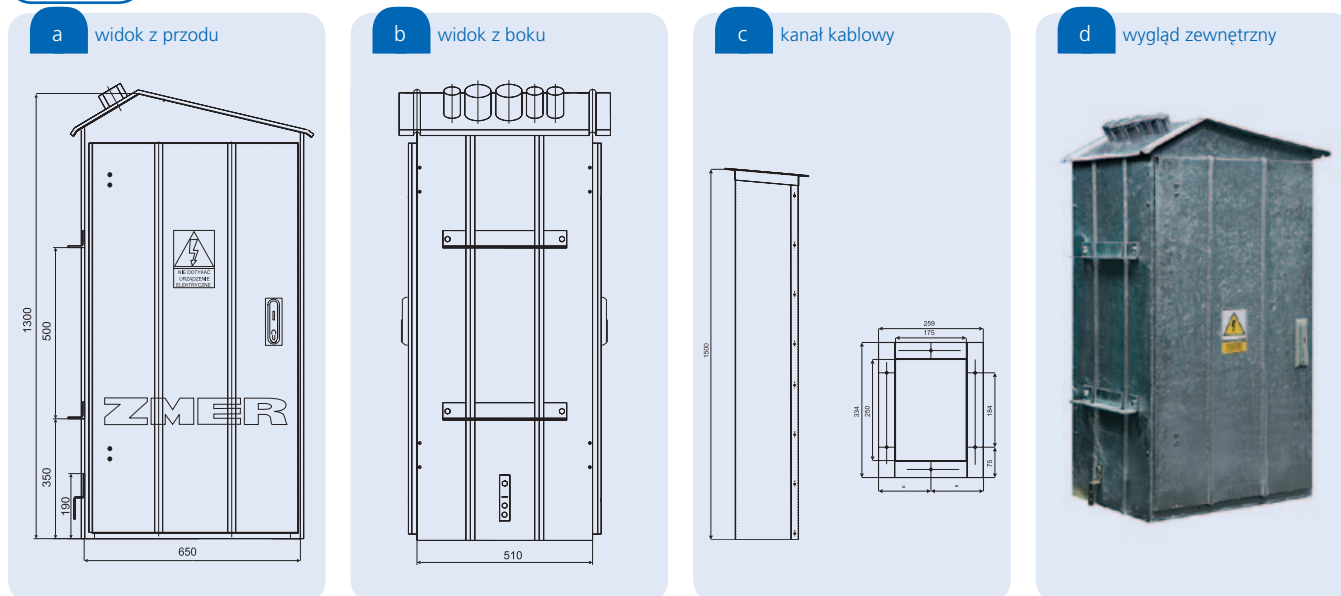


## 2.5 Widok i gabaryty rozdzielnicy RS

### ROZDZIELNICE SŁUPOWE NN TYPU RS

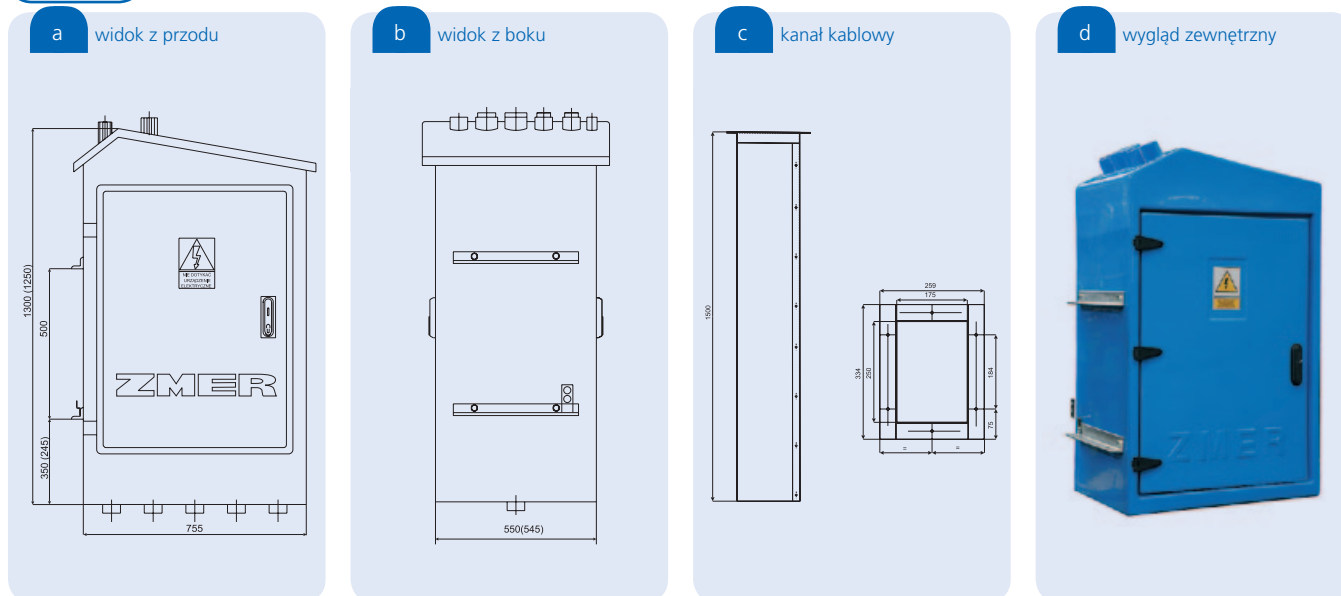
### 2.5.1 Obudowa z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo /OC

RYS. 45



### 2.5.2 Obudowa z tworzywa chemoutwardzalnego /T

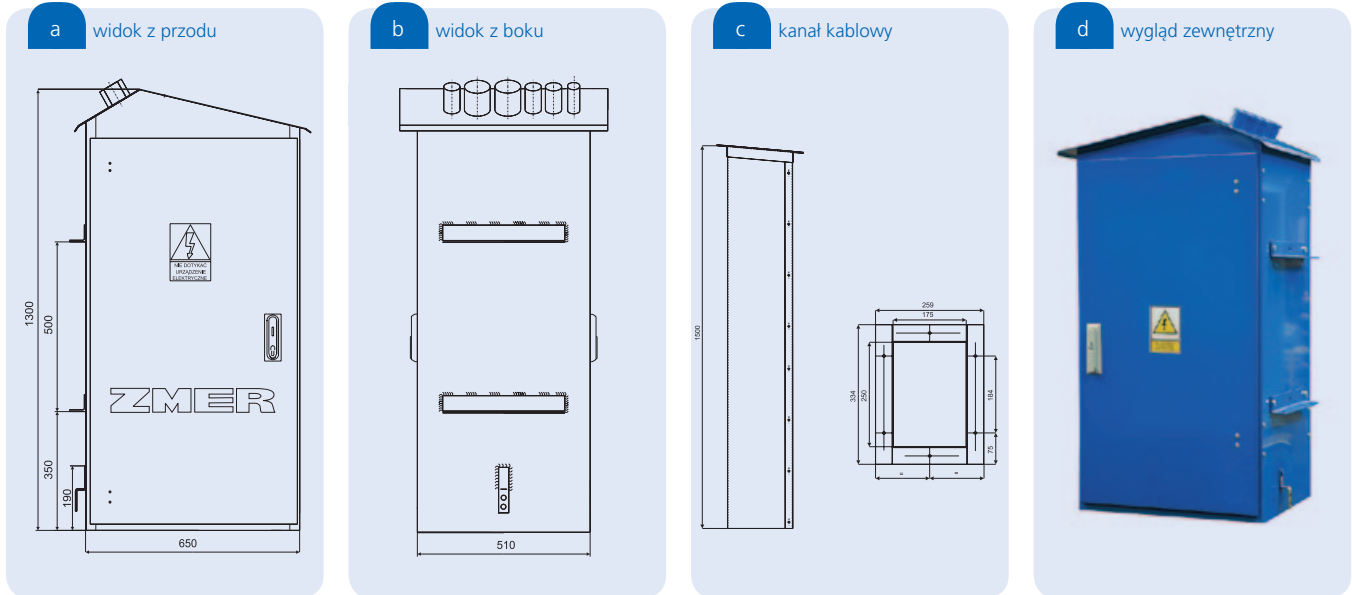
RYS. 46



UWAGA: Wymiary w nawiasach dotyczą obudowy w kolorze szarym

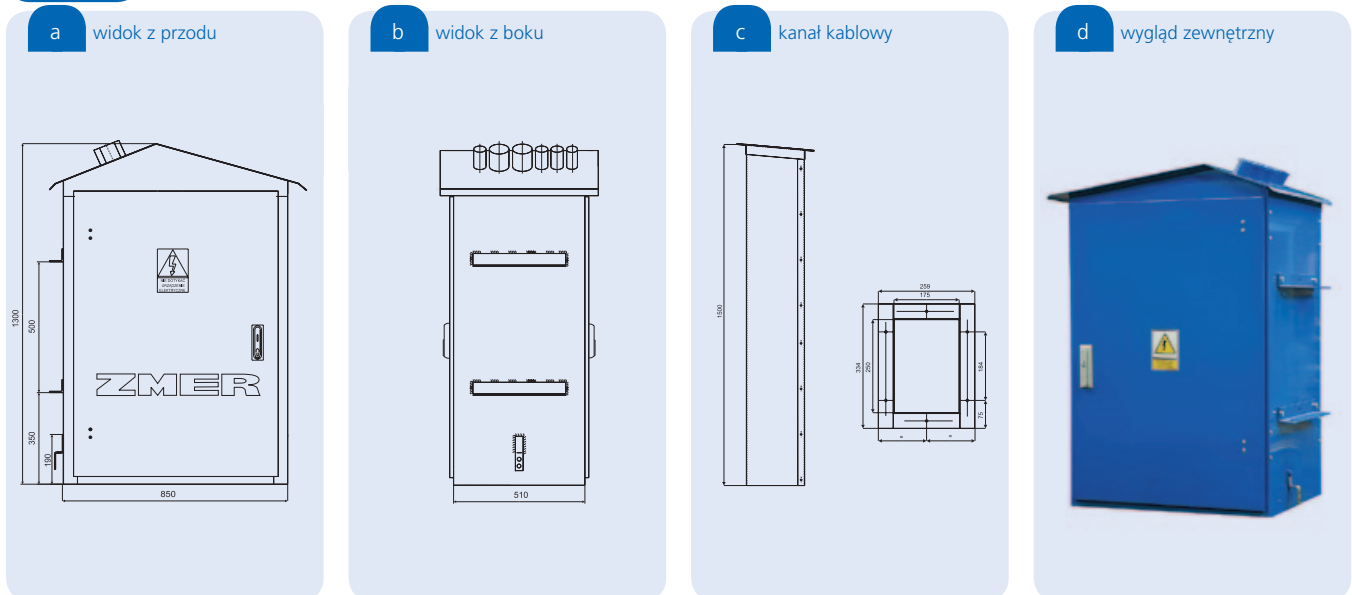
## 2.5.3 Obudowa z blachy aluminiowej malowanej proszkowo /AL (wariant I)

RYS. 47



## 2.5.4 Obudowa z blachy aluminiowej malowanej proszkowo /AL (wariant II)

RYS. 48



## 2.6 Rozwiązania konstrukcyjne

### ROZDZIELNICE SŁUPOWE NN TYPU RS

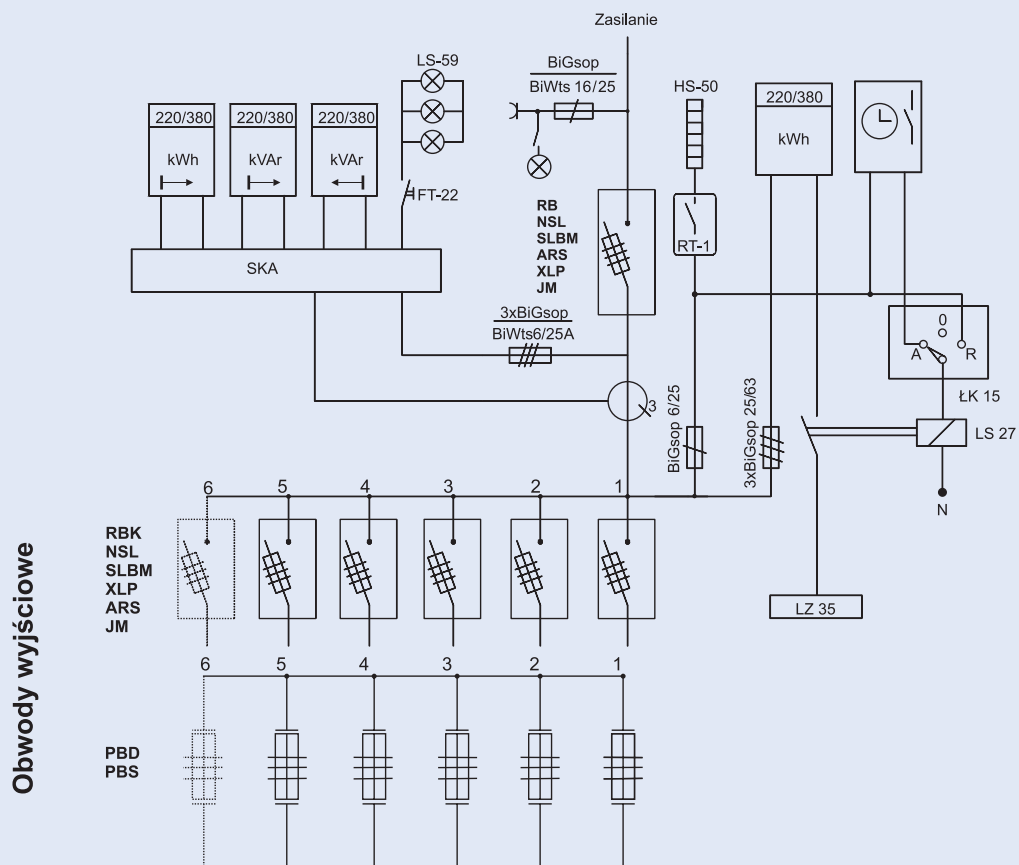
- Wyposażenie rozdzielnic nn prod. ZMER Kalisz obejmuje:
- Wyprowadzenie maksymalnie 8 obwodów odpływowych (w przypadku zastosowania obudowy z blachy aluminiowej malowanej proszkowo) zabezpieczonych podstawami bezpiecznikowymi lub rozłącznikami bezpiecznikowymi,
  - Pomiar energii (bezpośredni lub półpośredni),
  - Wyprowadzenie obwodów oświetleniowych z pomiarem,
  - Wyposażone w elementy podgrzewania układów pomiarowych w warunkach ujemnych temperatur,
  - Możliwość wyprowadzenia obwodów odpływowych od góry i/lub od dołu,

### 2.6.1 Schematy połączeń

#### 2.6.1.1 Schemat ogólny

RYS. 49

Schemat ogólny rozdzielnicy

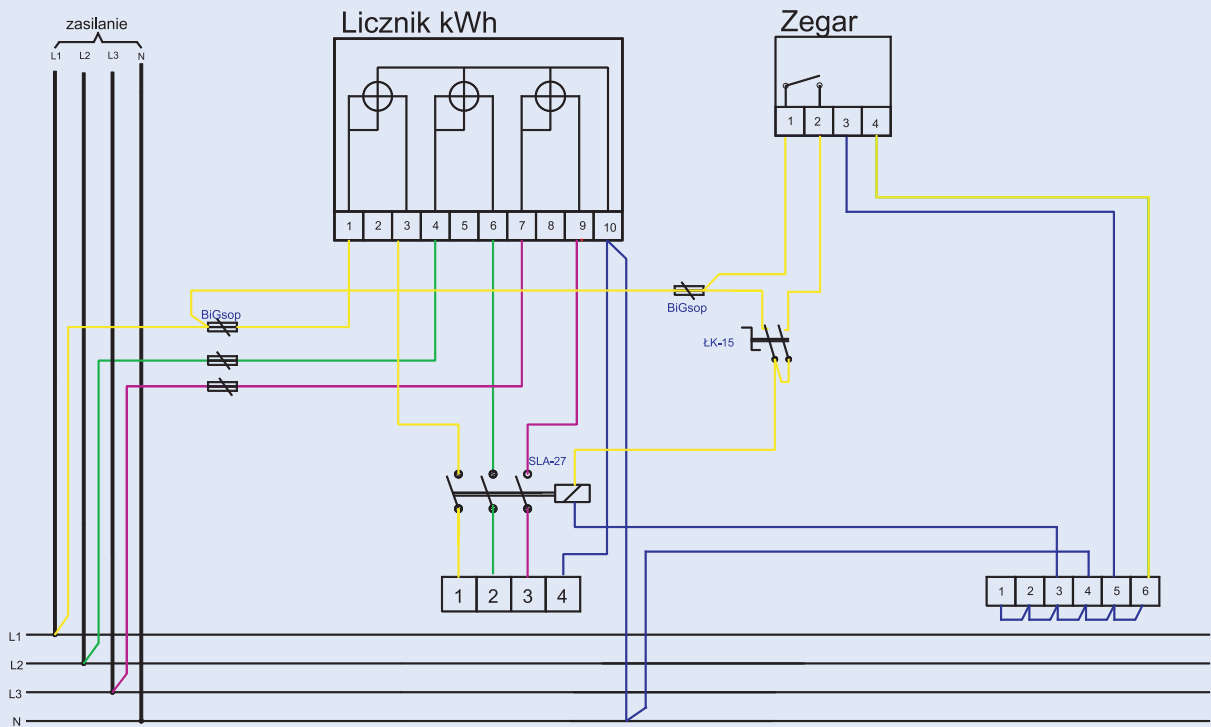


## 2.6.1.2 Schemat połączeń elektrycznych

### 2.6.1.2.1 Obwód oświetlenia ulicy

RYS. 50

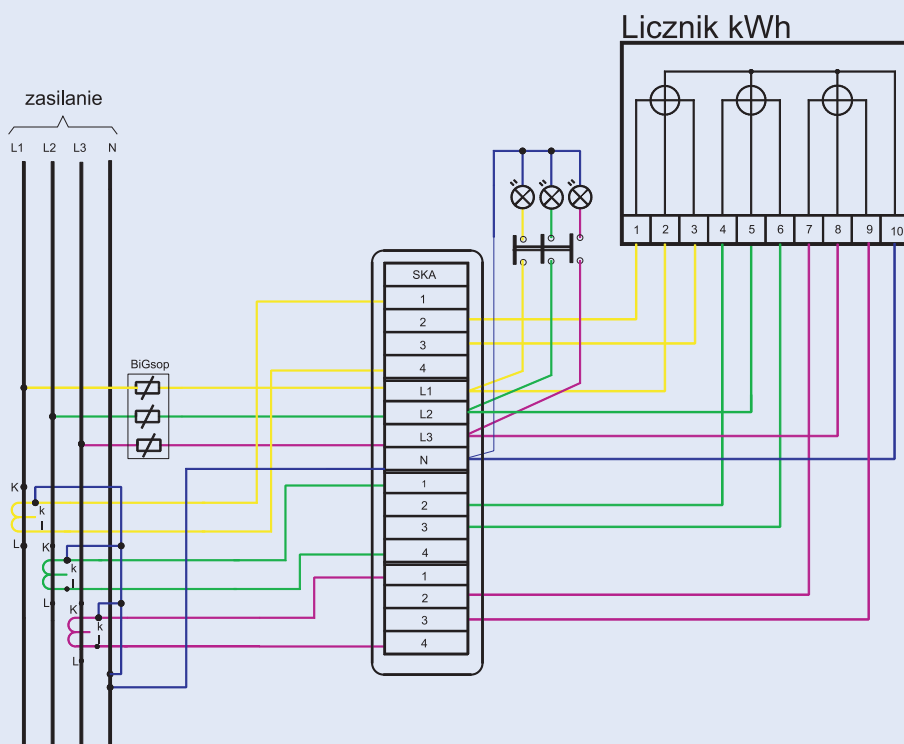
Schemat połączeń elektrycznych - obwód oświetlenia ulicy



### 2.6.1.2.2 Obwód pomiaru półpośredniej energii czynnej (statystyczny)

RYS. 51

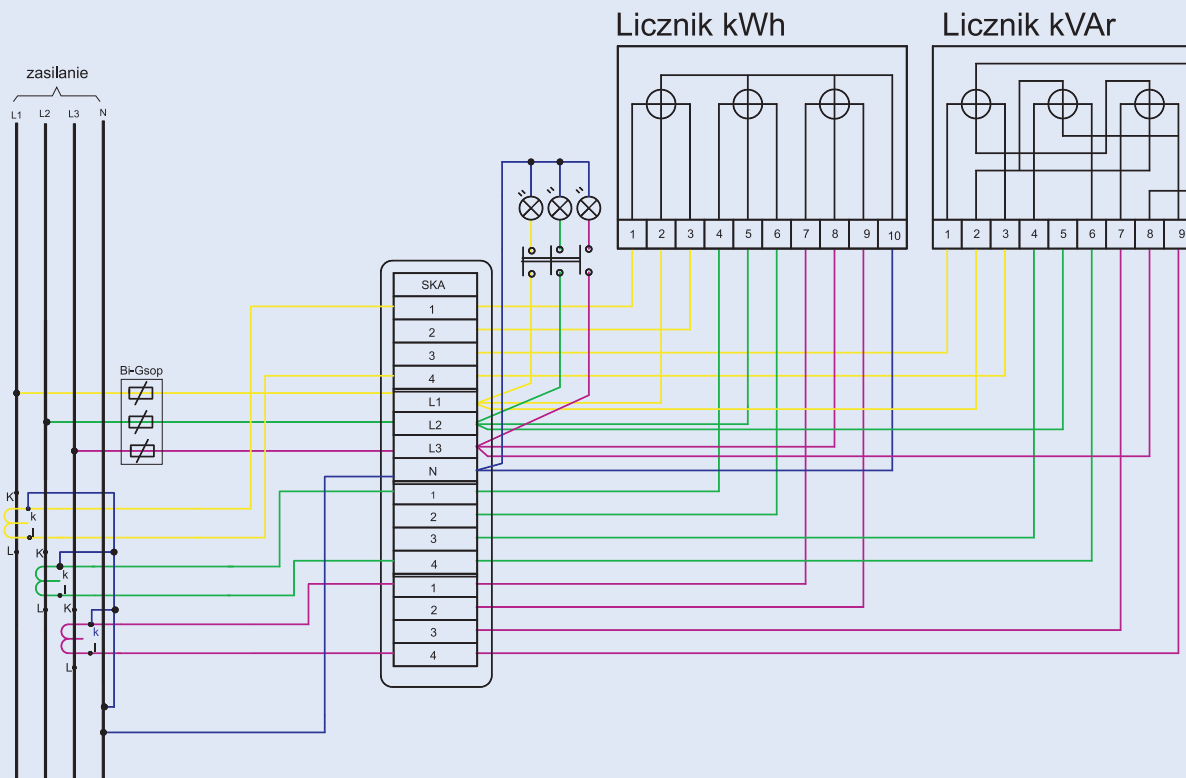
Pomiar półpośredniej energii czynnej (statystyczny)



### 2.6.1.2.3 Obwód pomiaru półpośredniego energii czynnej i biernej indukcyjnej (rozliczeniowy)

RYS. 52

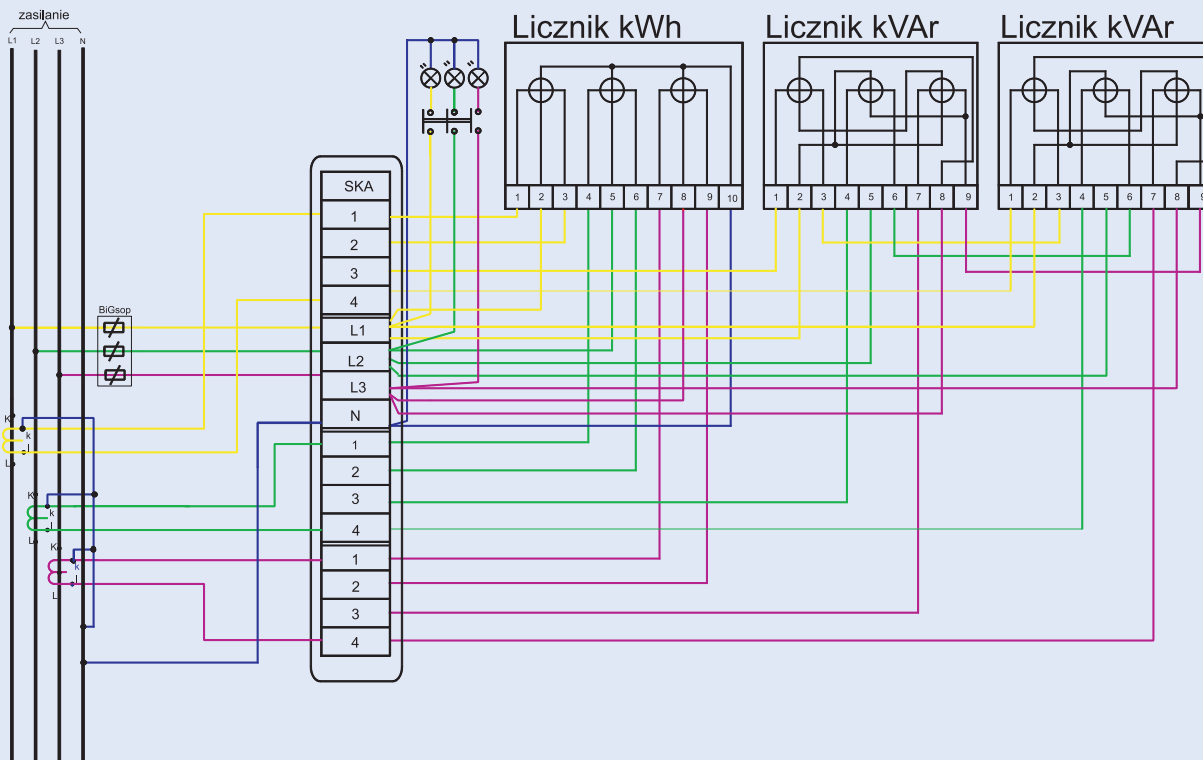
Pomiar półpośredni energii czynnej i biernej indukcyjnej (rozliczeniowy)



### 2.6.1.2.4 Obwód pomiaru półpośredniego energii czynnej i biernej indukcyjnej i pojemnościowej (rozliczeniowy)

RYS. 53

Pomiar półpośredni energii czynnej, biernej indukcyjnej i pojemnościowej (rozliczeniowy)

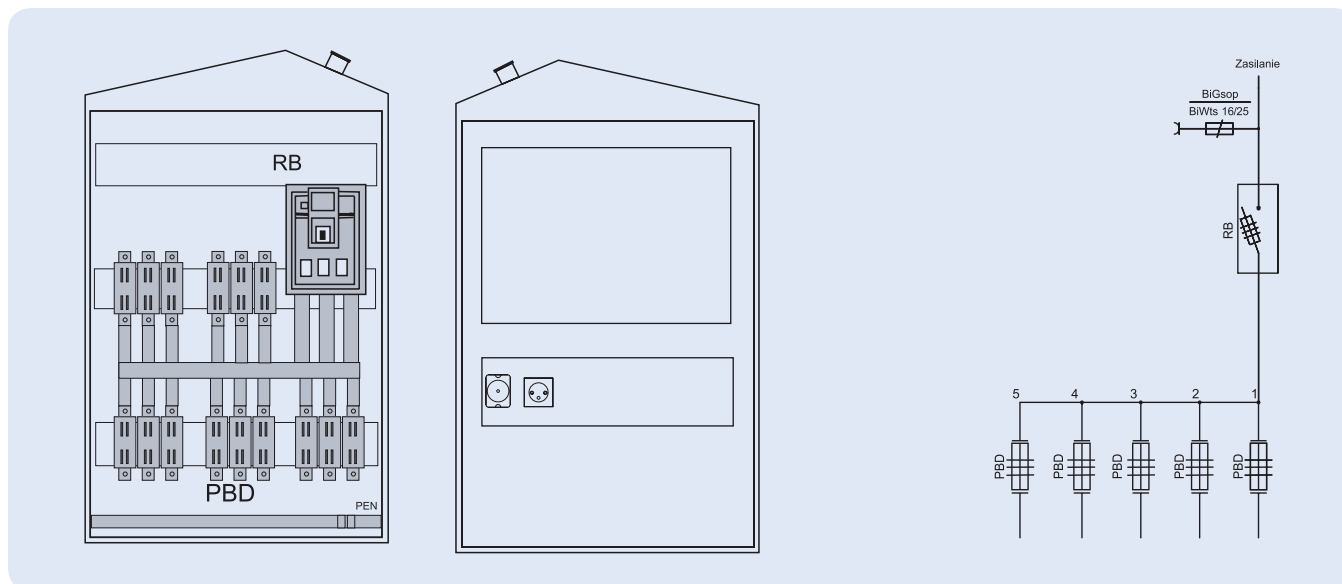


## 2.6.2 Przykładowe rozmieszczenie aparatury i schematy elektryczne w standardowych rozwiązaniach obwodów zasilająco-odpływowych

### 2.6.2.1 Rozdzielnica bez obwodu oświetlenia ulicznego

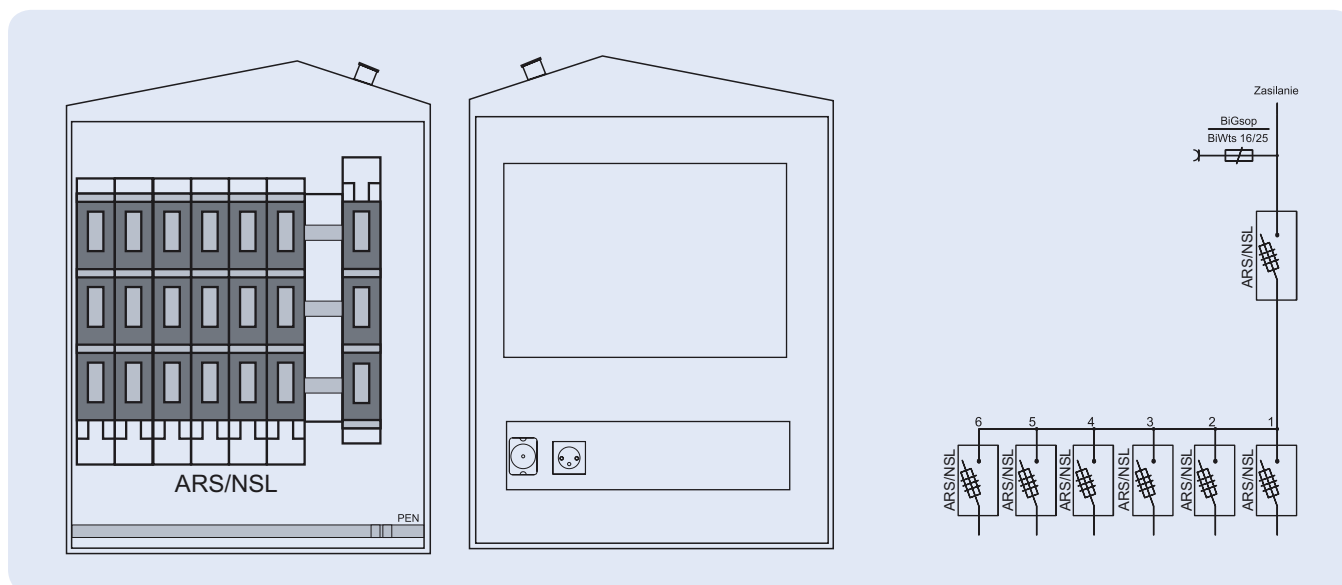
#### 2.6.2.1.1 Wariant I

Oparta na rozłączniku bezpiecznikowym natablicowym nn i podstawach bezpiecznikowych



#### 2.6.2.1.2 Wariant II

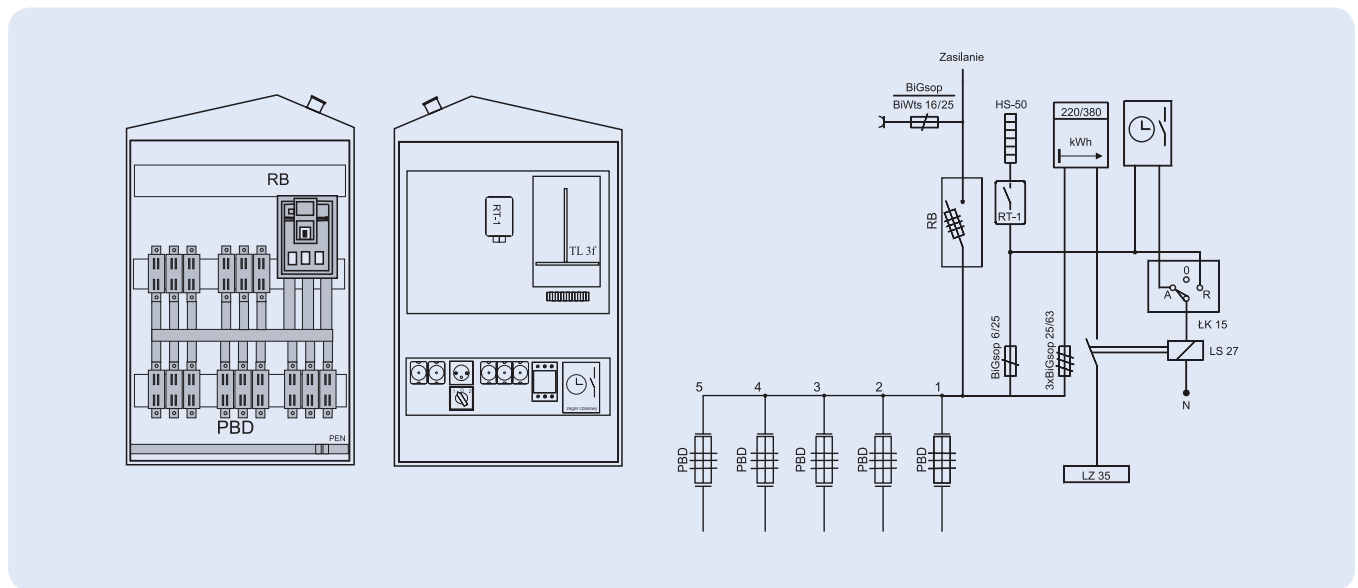
Oparta na rozłącznikach bezpiecznikowych listwowych



## 2.6.2.2 Rozdzielnica wyposażona w obwód oświetlenia ulicznego

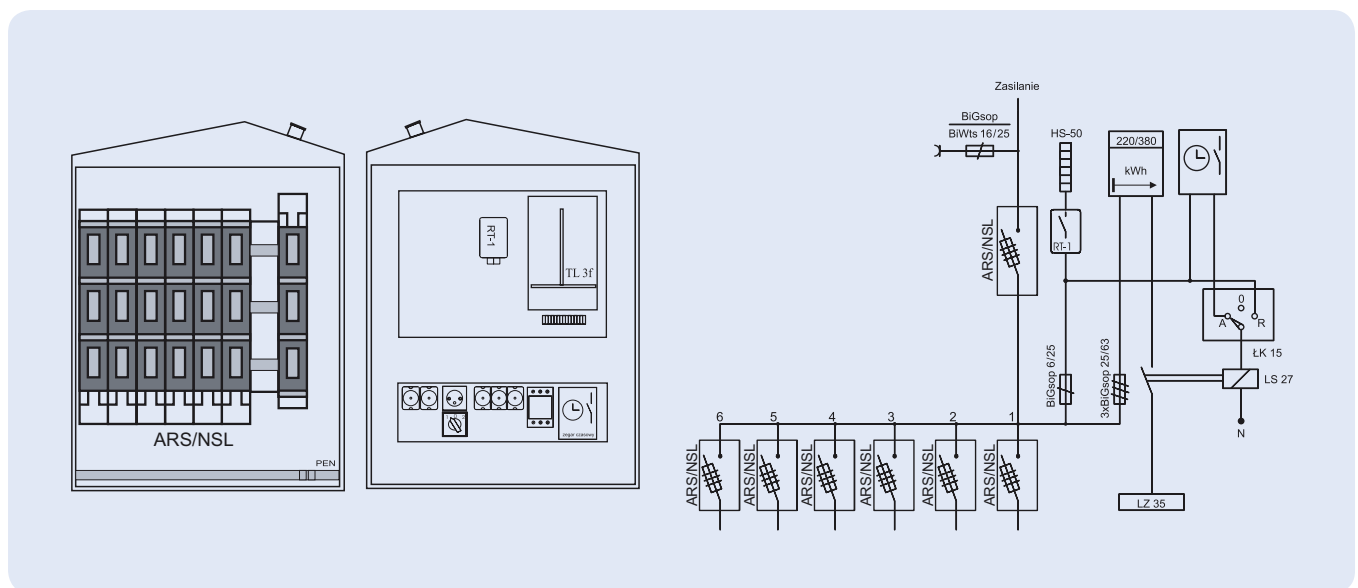
### 2.6.2.2.1 Wariant I

Oparta na rozłączniku bezpiecznikowym natablicowym nn i podstawach bezpiecznikowych



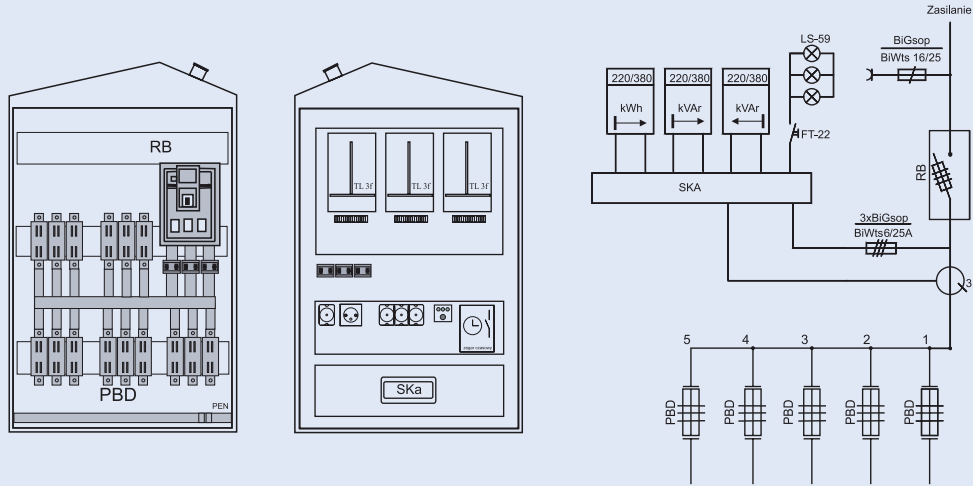
### 2.6.2.2.2 Wariant II

Oparta na rozłącznikach bezpiecznikowych listwowych

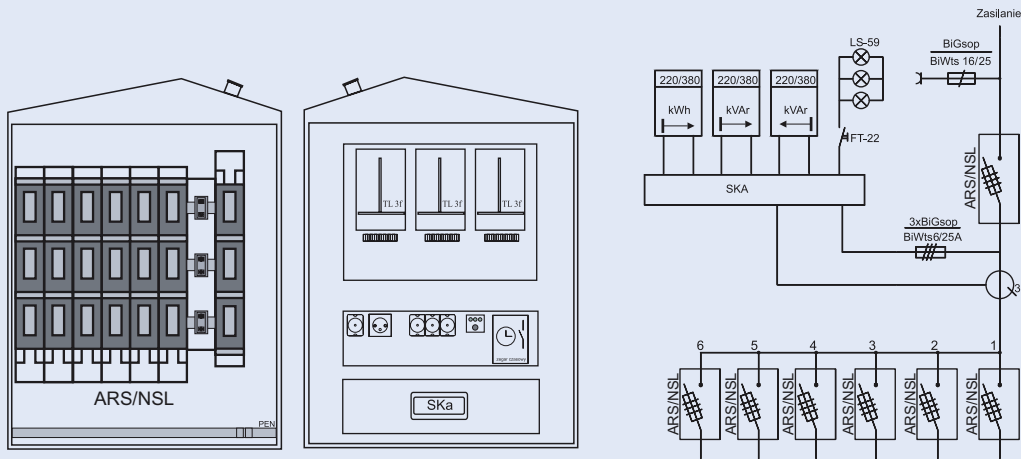


## 2.6.2.3 Rozdzielnica bez obwodu oświetlenia ulicznego, z obwodem pomiaru półpośredniego energii

### 2.6.2.3.1 Wariant I Oparta na rozłączniku bezpiecznikowym natablicowym nn i podstawach bezpiecznikowych



### 2.6.2.3.2 Wariant II Oparta na rozłącznikach bezpiecznikowych listwowych

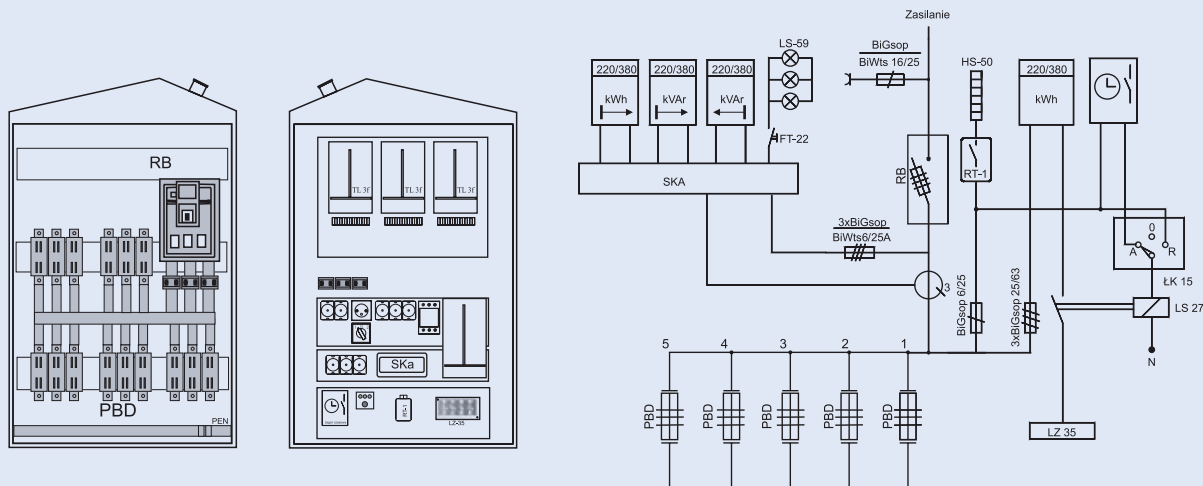




## 2.6.2.4 Rozdzielnica z obwodem oświetlenia ulicznego i obwodem pomiaru półpośredniej energii

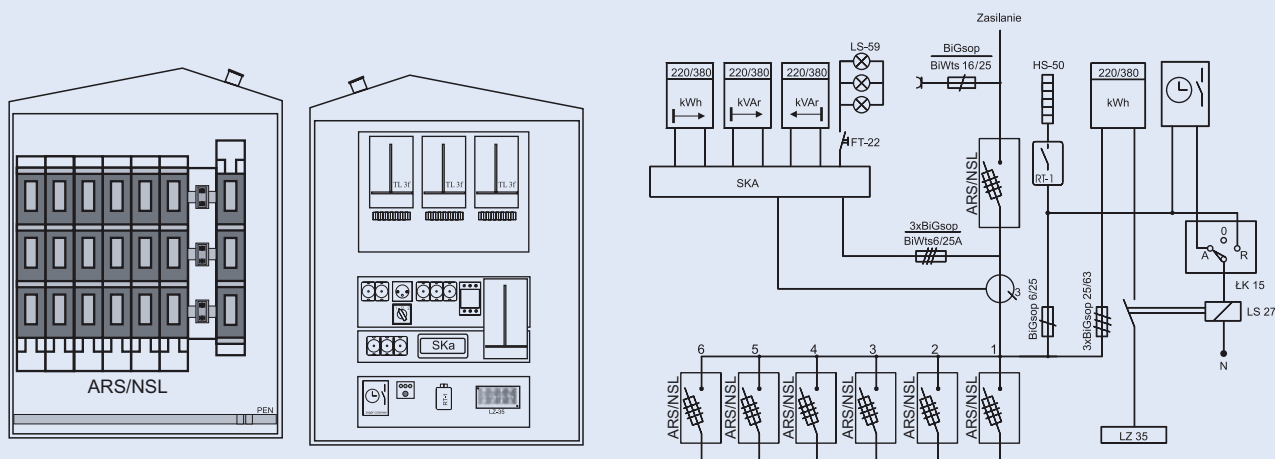
### 2.6.2.4.1 Wariant I

Oparta na rozłączniku bezpiecznikowym natablicowym nn i podstawach bezpiecznikowych



### 2.6.2.4.2 Wariant II

Oparta na rozłącznikach bezpiecznikowych listwowych



## 2.6.3 Rozwiązania wariantowe



Istnieje możliwość wykonania dowolnej rozdzielnicy wg potrzeb i wskazań Klienta, np. z rozłącznikiem agregat – sieć.



## 3. NAPOWIETRZNA APARATURA ŁĄCZENIOWA SN

### SPIS TREŚCI

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.1     | Wstęp  | 52 |
| 3.1.1   | Łączniki ramowe grupy ON, RN   | 52 |
| 3.1.1.1 | Wstęp  | 52 |
| 3.1.1.2 | Charakterystyka ogólna   | 52 |
| 3.1.1.3 | Sposób oznaczenia ramowych łączników średniego napięcia grupy ON, RN       | 53 |
| 3.1.1.4 | Widok ramowych łączników grupy ON  | 54 |
| 3.2.1   | Łączniki sekcyjne grupy ONSS, RNSS   | 59 |
| 3.2.1.1 | Wstęp  | 59 |
| 3.2.1.2 | Charakterystyka ogólna   | 59 |
| 3.2.1.3 | Sposób oznaczenia sekcyjnych łączników średniego napięcia grupy ONSS, RNSS | 60 |
| 3.2.1.4 | Widok sekcyjnych łączników grupy ONSS                                      | 61 |
| 3.3.1   | Zestawy remontowe do łączników   | 64 |
| 3.3.2   | Regulacja i konserwacja łączników grupy ON                                 | 66 |
| 3.3     | Podstawowe dane techniczne łączników średniego napięcia                    | 67 |
| 3.3.1   | Łączniki ramowe  | 67 |
| 3.3.2   | Łączniki sekcyjne  | 68 |
| 3.4     | Podstawy bezpiecznikowe SN   | 69 |
| 3.4.1   | Wstęp  | 69 |
| 3.4.2   | Charakterystyka ogólna   | 69 |
| 3.4.3   | Podstawowe dane techniczne   | 70 |

## 3.1 WSTĘP

Jedną z głównych gałęzi naszej produkcji są łączniki napowietrzne dla linii SN. Jako pierwsza firma w Polsce opracowaliśmy i wdrożyliśmy do produkcji odłącznik ON z zastosowaniem płaskich styków. Trójbiegunowe odłączniki (rozłączniki) i odłączniko-uziemniki (rozłączniko-uziemniki) napowietrzne o wspólnym napędzie stosowane w napowietrznych sieciach rozdzielczych

15 i 20 kV przeznaczone są do zamykania i otwierania obwodów elektrycznych, a także (w przypadku łączników z uziennikami) do uziemienia odłączonych części obwodu. Mogą być również stosowane jako łączniki izolacyjne, gdyż w stanie otwartym stwarzają bezpieczną przerwę izolacyjną.

### 3.1.1 Łączniki ramowe grupy ON, RN

#### 3.1.1.1 Wstęp

##### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

Każdy biegun łącznika SN wyposażony jest w dwa izolatory wsporcze (porcelanowe, silikonowe z rdzeniem z ceramiki polimerowej lub kompozytowe), z których jeden zamocowany jest na stałe a drugi na wsporniku ruchomym. Zastosowanie izolatorów silikonowych lub kompozytowych pozwala na zmniejszenie masy własnej aparatu oraz eliminuje możliwość uszkodzenia mechanicznego izolacji podczas transportu, montażu i eksploatacji urządzenia. Dodatkowo poprawia parametry mechaniczne, trwałość oraz estetykę aparatu.

Do izolatorów na stałej ramie zamocowane są uchwyty z zespołami styków głównych, które wykonane są z posrebrzanych płaskowników miedzianych. Zastosowane w nich nowoczesne rozwiązanie styków umożliwia ich samonaprowadzanie oraz zapewnia dużą powierzchnię przylegania i siłę docisku. Bieguny rozłączników (rozłączniko-uziemników) wyposażone są w zespoły gaszenia łuku, tzw. styki migowe, które wykonane są ze stali specjalnej, natomiast elementy sprężyny dociskowej ze stali nierdzewnej.

Styki główne wyposażone są w zaciski śrubowo-odgałęźne (przyłączeniowe) służące do podłączenia przewodów roboczych linii o przekroju 16-95 mm<sup>2</sup>. Łączniki z uziennikiem dodatkowo można wyposażyć w elastyczne styki przegubowe zabezpiecza-

jące przed ułamywaniem się przewodów roboczych linii. Zarówno zaciski jak i przeguby stuku ruchomego przystosowane są do wykonywania prac pod napięciem (PPN).

Elementy ramy i wspornika ruchomego połączone za pomocą specjalnych śrub zawiasowych wykonane są z profili stalowych, które zabezpieczone są przed korozją przez cynkowanie na gorąco.

Dysponujemy również łącznikami z ogranicznikami, które dodatkowo chronią sieć SN przed przepięciami atmosferycznymi oraz łączeniowymi.

Wymienione aparaty oferowane są w wersji przeznaczonej zarówno do montażu poziomego jak i pionowego na słupie.

Odłączniki i rozłączniki przystosowane są do sterowania ręcznego napędem typu NRk-S lub radiowego napędem silnikowym NSZp-24/33 lub NSZp-24/44 produkcji ZMER Kalisz.

Manewrowanie aparatami z uziennikiem może odbywać się jedynie napędem ręcznym typu NRk-Sb, wyposażonym w specjalną blokadę mechaniczną umożliwiającą skontrolowanie położenia łączniko-uziemnika (stan bezpieczeństwa) przed zadaniem stanu uziemienia.

#### 3.1.1.2 Charakterystyka ogólna

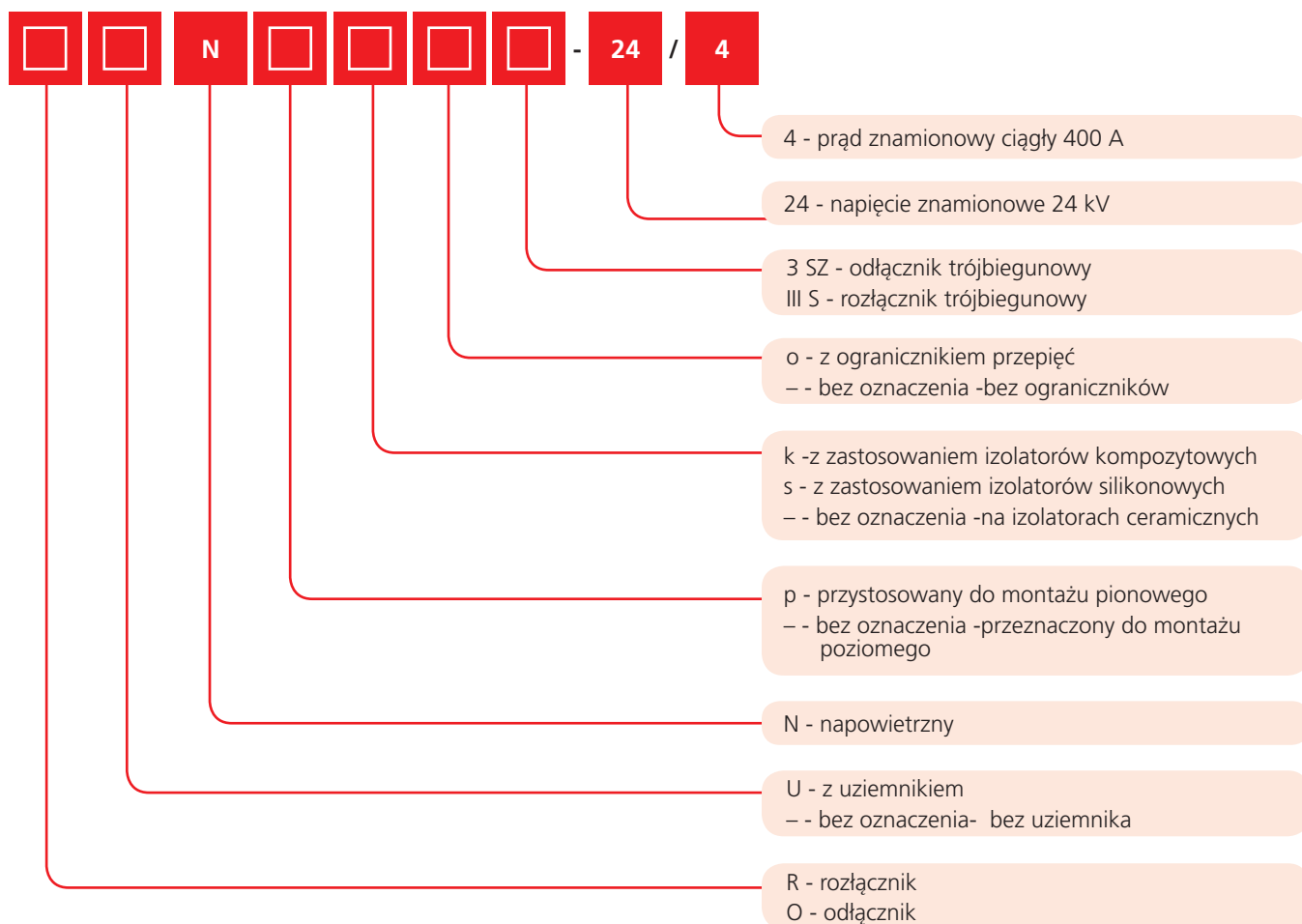
##### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

- Umożliwiające wykonywanie łączeń pod obciążeniem prądem znamionowym 25,5 A (dotyczy łączników grupy RxN),
- Oparte na płaskich stykach głównych oraz opalnych, dzięki czemu osiągają bardzo dobre parametry elektryczne,
- Gwarantujące długotrwałą i bezawaryjną pracę,
- Posiadające cechy łącznika izolacyjnego,
- Zaopatrzone w przegubowe styki (przystosowane do wykonywania prac pod napięciem PPN) eliminują ułamywanie się przewodów zasilających linii (opcja),
- Wyróżniające się prostą i bezpieczną obsługą,
- Przeznaczone do instalowania nad i pod linią,
- Przystosowane do montażu poziomego lub pionowego.

### 3.1.1.3 Sposób oznaczenia ramowych łączników średniego napięcia grupy ON, RN

#### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

|                  |   |
|------------------|---|
| RN III S-24/4    | rozłącznik napowietrzny przeznaczony do montażu poziomego, wyposażony w izolatory porcelanowe, trójbiegunowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A,           |
| ON-p-s 3 Sz-24/4 | odłącznik napowietrzny przeznaczony do montażu pionowego, wyposażony w izolatory silikonowe, trójbiegunowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A,             |
| RUN-k III S-24/4 | rozłączniko-uziemnik napowietrzny przeznaczony do montażu poziomego, wyposażony w izolatory kompozytowe, trójbiegunowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A, |

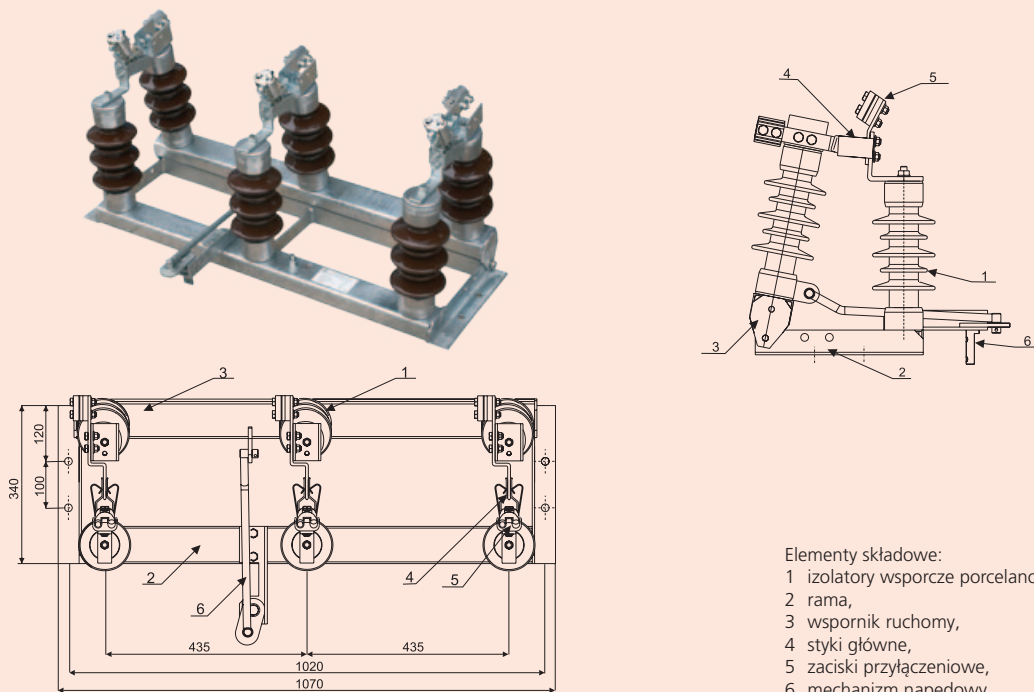


### 3.1.1.4 Widok ramowych łączników grupy ON, RN

#### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

RYS. 54

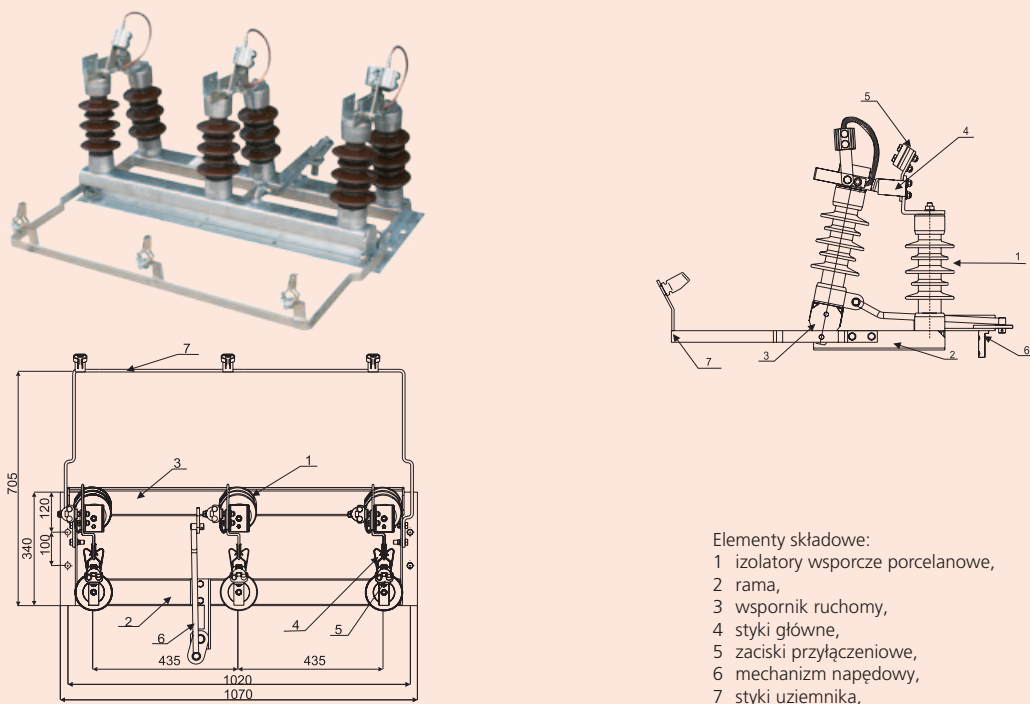
Odlącnik typu ON 3 Sz 24/4



- Elementy składowe:
- 1 izolatory wsporcze porcelanowe,
  - 2 rama,
  - 3 wspornik ruchomy,
  - 4 styki główne,
  - 5 zaciski przyłączeniowe,
  - 6 mechanizm napędowy,

RYS. 55

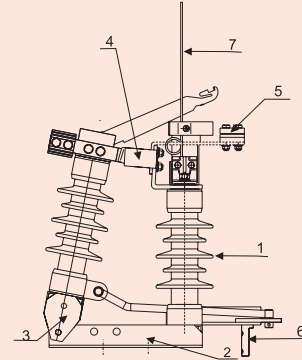
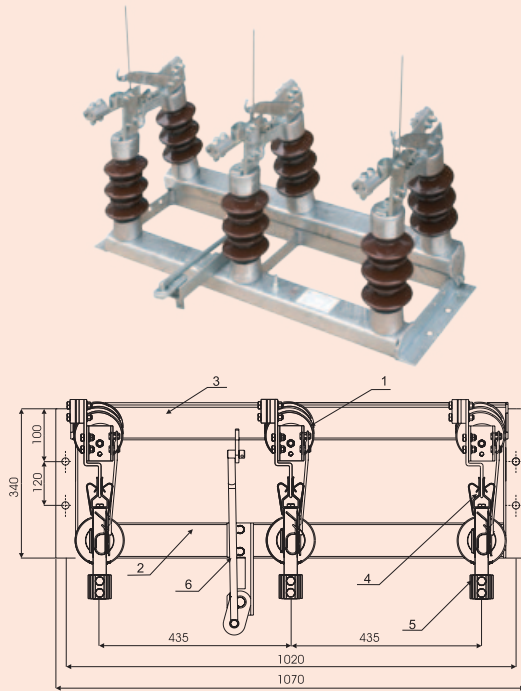
Odlącniko-uziemnik typu OUN 3 Sz 24/4



- Elementy składowe:
- 1 izolatory wsporcze porcelanowe,
  - 2 rama,
  - 3 wspornik ruchomy,
  - 4 styki główne,
  - 5 zaciski przyłączeniowe,
  - 6 mechanizm napędowy,
  - 7 styki uziennika,

RYS. 56

Rozłącznik typu RN III S 24/4

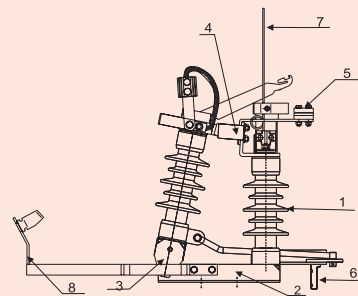
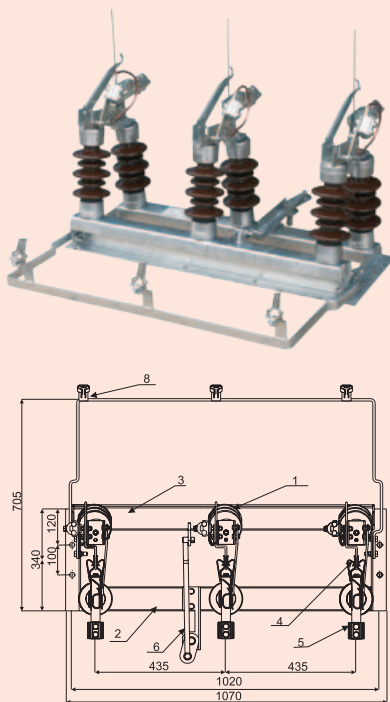


Elementy składowe:

- 1 izolatory wsporcze porcelanowe,
- 2 rama,
- 3 wspornik ruchomy,
- 4 styki główne,
- 5 zaciski przyłączeniowe,
- 6 mechanizm napędowy,
- 7 styki migowe,

RYS. 57

Rozłączniko-uziemnik typu RUN III S 24/4



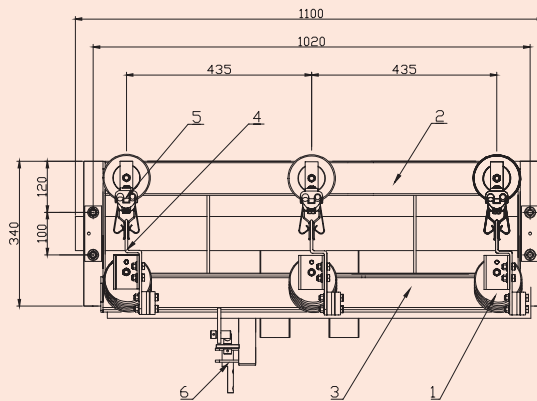
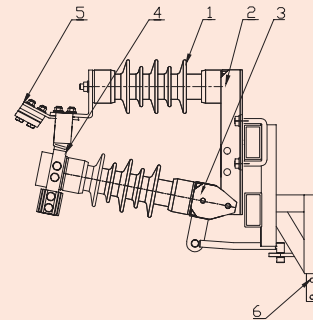
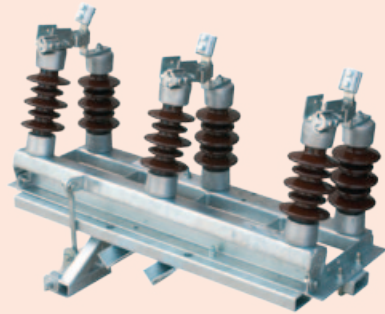
Elementy składowe:

- 1 izolatory wsporcze porcelanowe,
- 2 rama,
- 3 wspornik ruchomy,
- 4 styki główne,
- 5 zaciski przyłączeniowe,
- 6 mechanizm napędowy,
- 7 styki migowe,
- 8 styki uziemnika,



RYS. 58

Odłącznik napowietrzny (inst. pionowo) typu ON-p 3 SZ-24/4

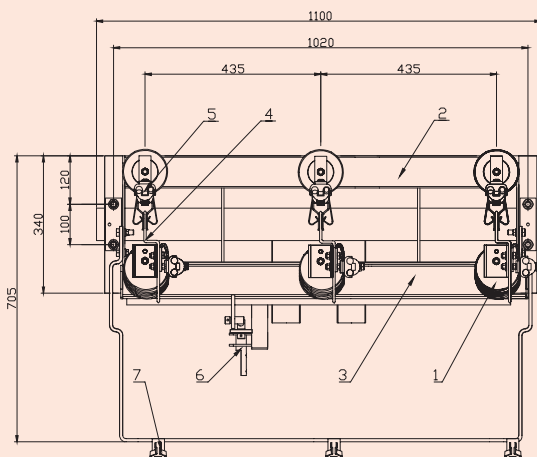
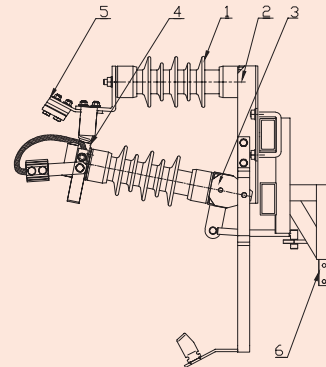
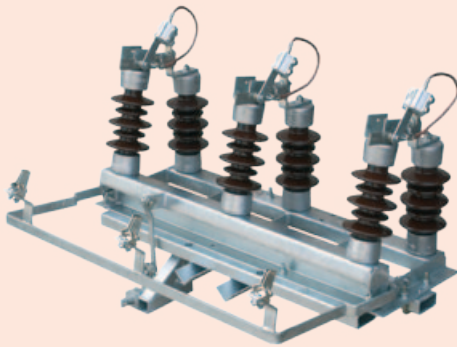


Elementy składowe:

- 1 izolatory wsporcze porcelanowe,
- 2 rama,
- 3 wspornik ruchomy,
- 4 styki główne,
- 5 zaciski przyłączeniowe,
- 6 mechanizm napędowy,

RYS. 59

Odłączniko-uziemnik typu OUN-p 3 Sz 24/4 (inst. pionowo)

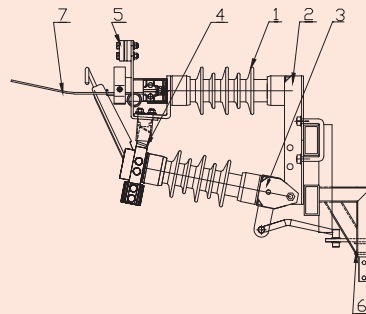
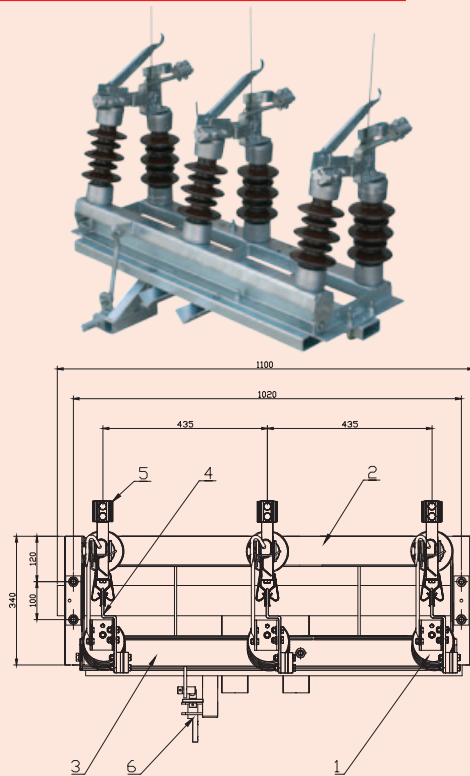


Elementy składowe:

- 1 izolatory wsporcze porcelanowe,
- 2 rama,
- 3 wspornik ruchomy,
- 4 styki główne,
- 5 zaciski przyłączeniowe,
- 6 mechanizm napędowy,
- 7 styki uzmiennika,

RYS. 60

Rozłącznik typu RN-p III S 24/4 (inst. pionowo)

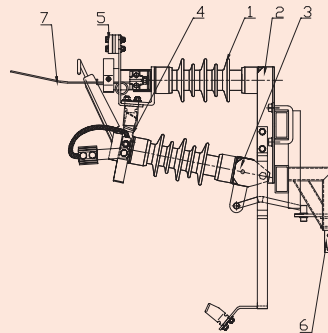
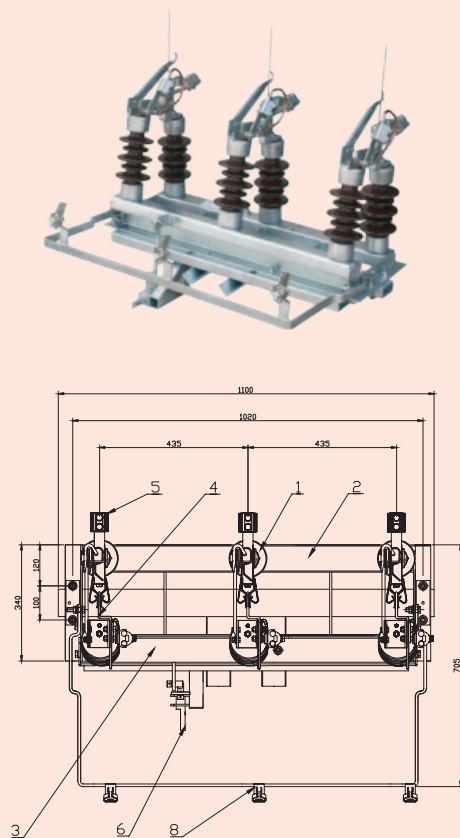


Elementy składowe:

- 1-izolatory wsporcze porcelanowe,
- 2-rama,
- 3-wspornik ruchomy,
- 4-styki główne,
- 5-zaciski przyłączeniowe,
- 6-mechanizm napędowy,
- 7-styki migowe,

RYS. 61

Rozłączniko-uziemnik typu RUN-p III S 24/4 (inst. pionowo)



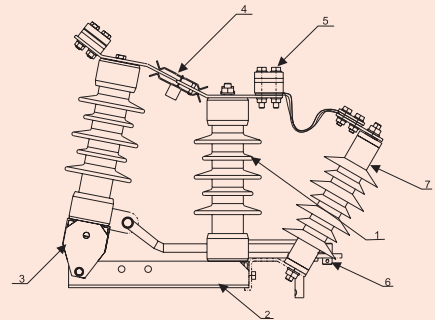
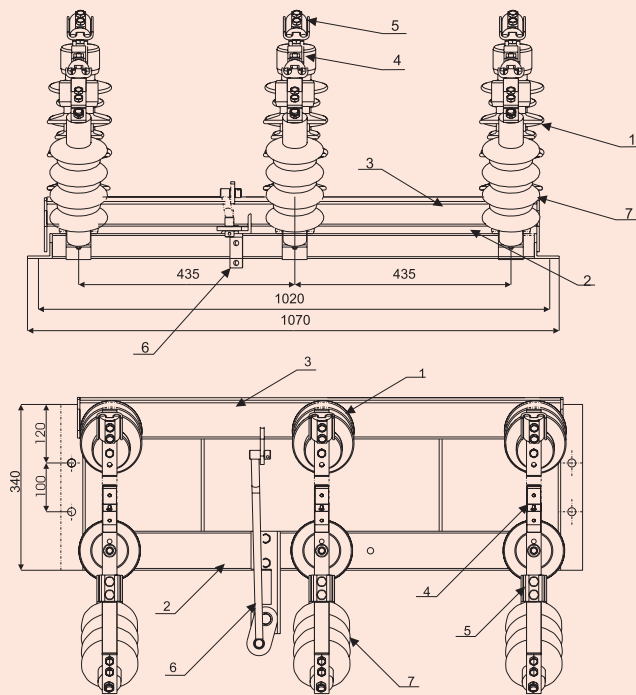
Elementy składowe:

- 1-izolatory wsporcze porcelanowe,
- 2-rama,
- 3-wspornik ruchomy,
- 4-styki główne,
- 5-zaciski przyłączeniowe,
- 6-mechanizm napędowy,
- 7-styki migowe,
- 8-styki uziemnika,

W ofercie ZMER Kalisz znajdują się również łączniki SN grupy xxN z ogranicznikami przepięć, które dodatkowo chronią sieć SN przed przepięciami atmosferycznymi oraz łączeniowymi. Przykład takiego rozwiązania przedstawia rys. 62.

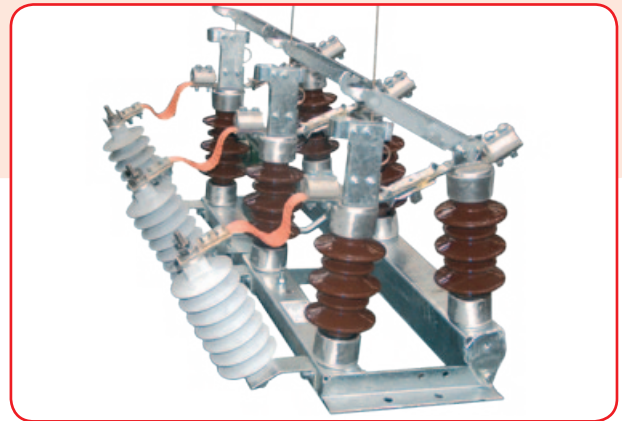
RYS. 62

Odłącznik typu ON-o 3 Sz 24/4



Elementy składowe:

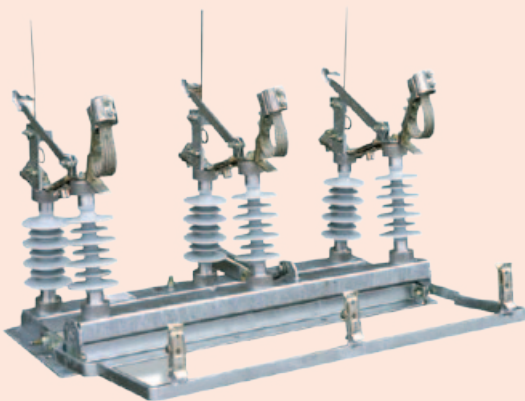
- 1 izolatory wsporcze porcelanowe,
- 2 rama,
- 3 wspornik ruchomy,
- 4 styki główne,
- 5 zaciski przyłączeniowe,
- 6 mechanizm napędowy
- 7 ograniczniki przepięć,



Wszystkie opisane łączniki SN oferujemy również w oparciu o izolatory kompozytowe oraz silikonowe z rdzeniem z ceramiki polimerowej (rys. 63 i 64).

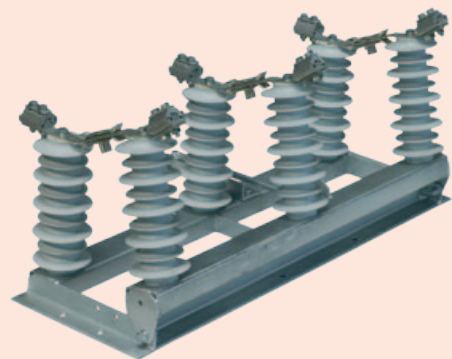
RYS. 63

Rozłączniko-uziemnik typu RUN-s III S 24/4



RYS. 64

Odłącznik ON-s 3 Sz 24/4



## 3.2.1 ŁĄCZNIKI SEKCYJNE GRUPY ONSS, RNSS

### 3.2.1.1 Wstęp

#### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

Łączniki sekcyjne wykonane są w systemie modułowym. Składają się z trzech niezależnych torów prądowych osadzonych na wspólnym wale. Każda sekcja wsparta jest na czworokątnym kształtowniku przymocowanym do konstrukcji wsporczej i może być montowana w zmiennym rozstawie od 350 do 650mm. Trzy elementy fazowe połączone są jedną wspólną osią wykonaną z kwadratowego kształtownika, a poprzez ramię łączą się z zestawem cięgien napędowych i napędem ręcznym. Modułowa budowa umożliwia montaż poszczególnych jego elementów na stanowisku słupowym bez użycia ciężkiego sprzętu.

Każdy biegun łącznika SN wyposażony jest w dwa izolatory wsporcze (porcelanowe, kompozytowe w osłonie silikonowej), z których jeden zamocowany jest na stałe a drugi na wsporniku ruchomym. Zastosowanie izolatorów kompozytowych w osłonie silikonowej pozwala na zmniejszenie masy własnej aparatu oraz eliminuje możliwość uszkodzenia mechanicznego izolacji podczas transportu, montażu i eksploatacji urządzenia. Dodatkowo poprawia parametry mechaniczne, trwałość oraz estetykę aparatu.

Do izolatorów stałych zamocowane są uchwyty z zespołami styków głównych, które wykonane są z posrebrzanych (opcja) płaskowników miedzianych. Zastosowane nowoczesne rozwiązanie styków umożliwia ich samonaprowadzanie oraz zapewnia dużą powierzchnię przylegania i siłę docisku. Bieguny rozłączników (rozłączniko-uziemników) wyposażone są w zespoły gaszenia łuku, tzw. styki migowe, które wykonane są ze stali specjalnej, natomiast elementy sprężyny dociskowej ze stali nierdzewnej.

Styki główne wyposażone są w zaciski śrubowo-odgałęźne (przyłączeniowe) służące do podłączenia przewodów roboczych

linii o przekroju 16-95 mm<sup>2</sup>. Łączniki z uzemnikiem dodatkowo wyposażone są w elastyczne styki przegubowe zabezpieczające przed ułamywaniem się przewodów roboczych linii. Istnieje możliwość zastosowania zarówno zacisków jak i przegubów styku ruchomego przystosowanych do wykonywania prac pod napięciem (PPN).

Elementy ramy i wspornika ruchomego połączone za pomocą specjalnych śrub zawiasowych wykonane są z profili stalowych, które zabezpieczone są przed korozją przez cynkowanie na gorąco.

Konstrukcja łącznika pozwala na rozbudowę o dodatkowe moduły: ograniczniki przepięć, uzemnik czy izolatory wsporcze, które pozwolą na skonfigurowanie w zależności od potrzeb.

Aparat może być wykonany w wersji przeznaczonej zarówno montażu poziomego jak i pionowego.

Odłączniki i rozłączniki przystosowane są do sterowania napędem o ruchu posuwistym lub obrotowym.

Manewrowanie aparatami z uzemnikiem może odbywać się napędem ręcznym typu NRZ-1 lub NRK-Sb, które są wyposażone w specjalną blokadę mechaniczną umożliwiającą skontrolowanie/zablokowanie położenia łączniko-uzemnika (stan bezpieczeństwa) przed zadaniem stanu uzemnienia.

**UWAGA:** W chwili składania zapytania ofertowego/zamówienia istnieje konieczność podania miejsca instalacji łącznika (nad/pod linią) oraz rodzaju i długości żerdzi, na której będzie montowany aparat celem dobrania odpowiednich konstrukcji mocujących i długości cięgien napędu.

### 3.2.1.2 Charakterystyka ogólna

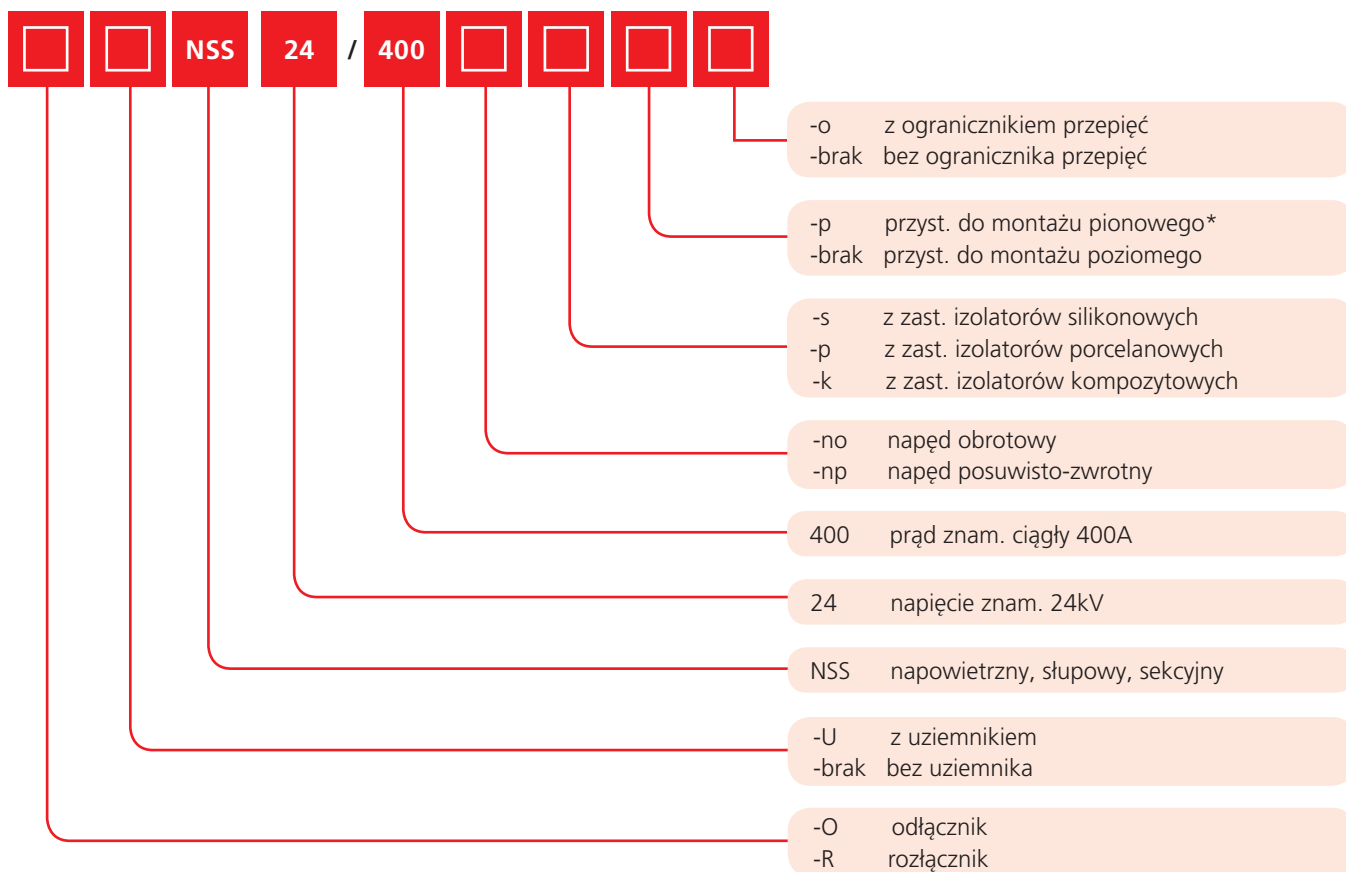
#### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

- Umożliwiające wykonywanie łączy pod obciążeniem prądem znamionowym 25,5 A (dotyczy łączników grupy RxN),
- Trzy niezależne tory prądowe osadzone na wspólnym wale (możliwość montowania w zmiennym rozstawie od 350 do 650mm),
- Oparte na płaskich stykach głównych oraz opalnych, dzięki czemu osiągają bardzo dobre parametry elektryczne,
- Gwarantujące długotrwałą i bezawaryjną pracę,
- Posiadające cechy łącznika izolacyjnego,
- Zaopatrzone w przegubowe styki (przystosowane do wykonywania prac pod napięciem PPN) eliminują ułamywanie się przewodów zasilających linii (opcja),
- Wyróżniające się prostą i bezpieczną obsługą,
- Przeznaczone do instalowania nad i pod linią,
- Przystosowane do montażu poziomego lub pionowego.

### 3.2.1.3 Sposób oznaczenia sekcyjnych łączników średniego napięcia grupy ONSS, RNSS

#### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

|                    |  |
|--------------------|--|
| RNSS 24/400-s      | rozłącznik napowietrzny (sekcyjny) przeznaczony do montażu poziomego, wyposażony w izolatory silikonowe, na napięcie znamionowe 24kV i znamionowy prąd ciągły 400A,  |
| RUNSS 24/400-s-p-o | rozłączniko-uziemnik napowietrzny (sekcyjny) przeznaczony do montażu pionowego, wyposażony w izolatory silikonowe oraz konstrukcję pod ograniczniki przepięć, na napięcie znamionowe 24kV i znamionowy prąd ciągły 400A, |
| ONSS 24/400-s-p    | odłącznik napowietrzny (sekcyjny) przeznaczony do montażu pionowego, wyposażony w izolatory silikonowe, na napięcie znamionowe 24kV i znamionowy prąd ciągły 400A,   |

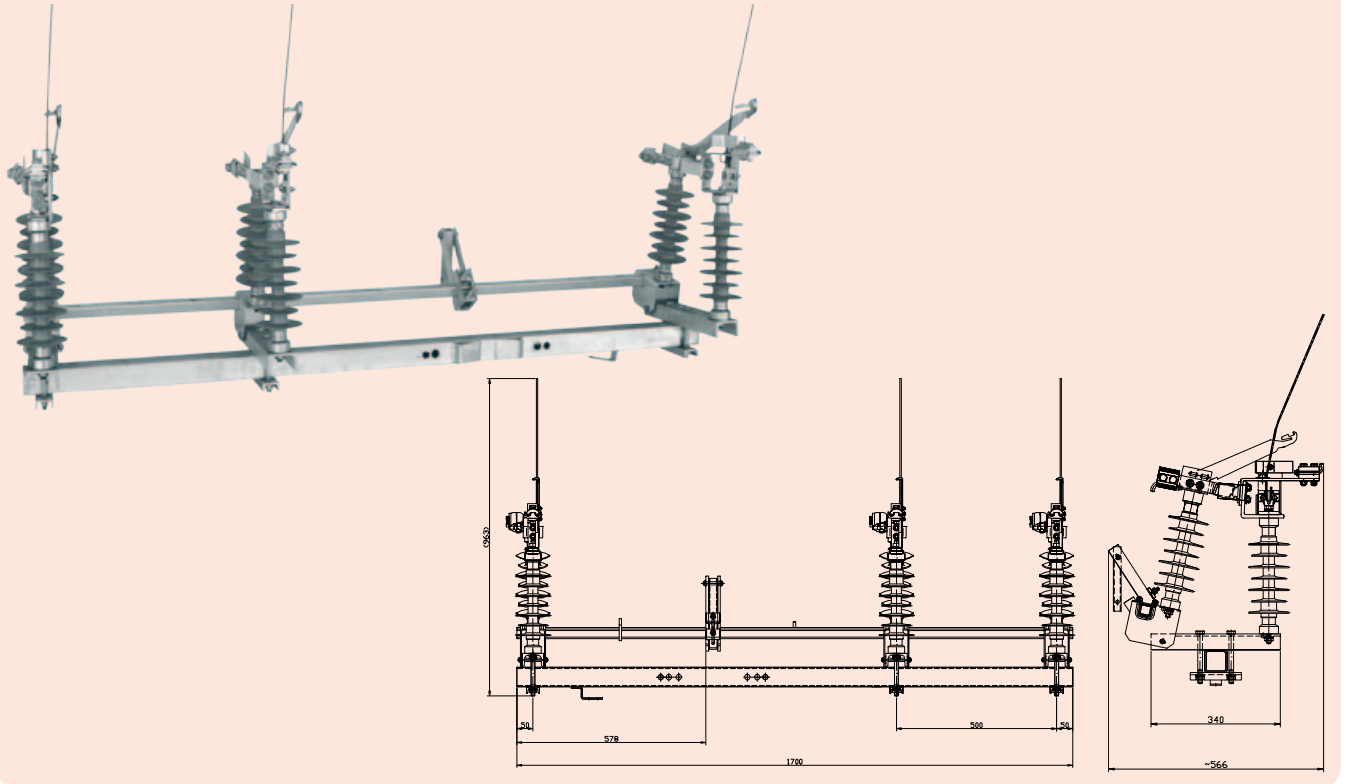


\* tylko z napędem obrotowym

### 3.2.1.4 Widok sekcyjnych łączników grupy ONSS

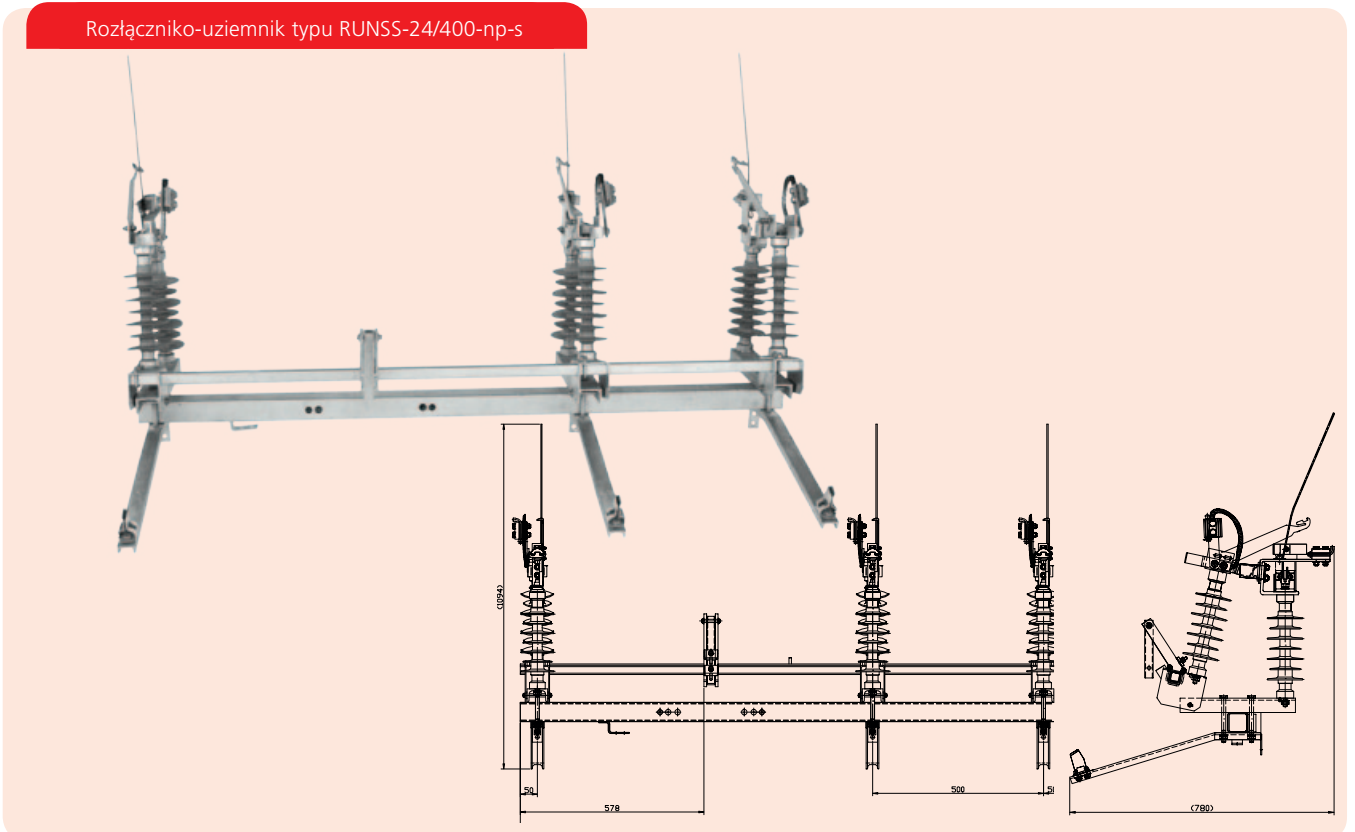
RYS. 65

Rozłącznik typu RNSS-24/400-np-s



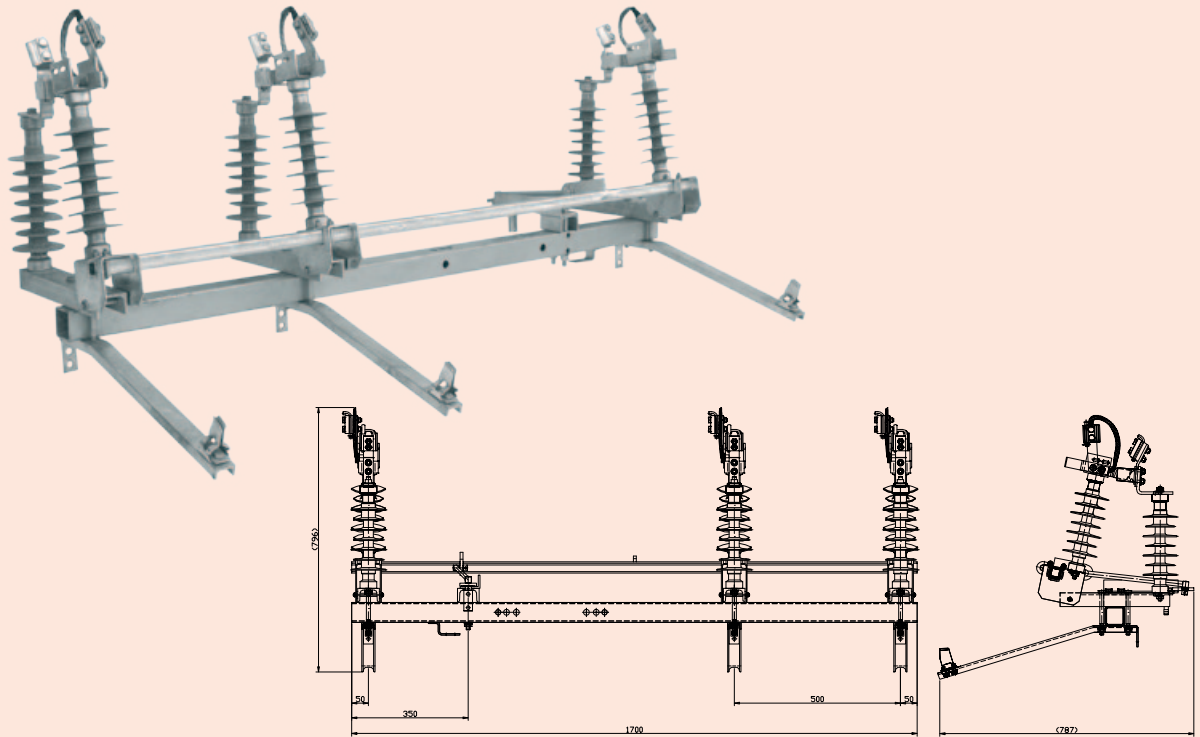
RYS. 66

Rozłączniko-uziemiak typu RUNSS-24/400-np-s



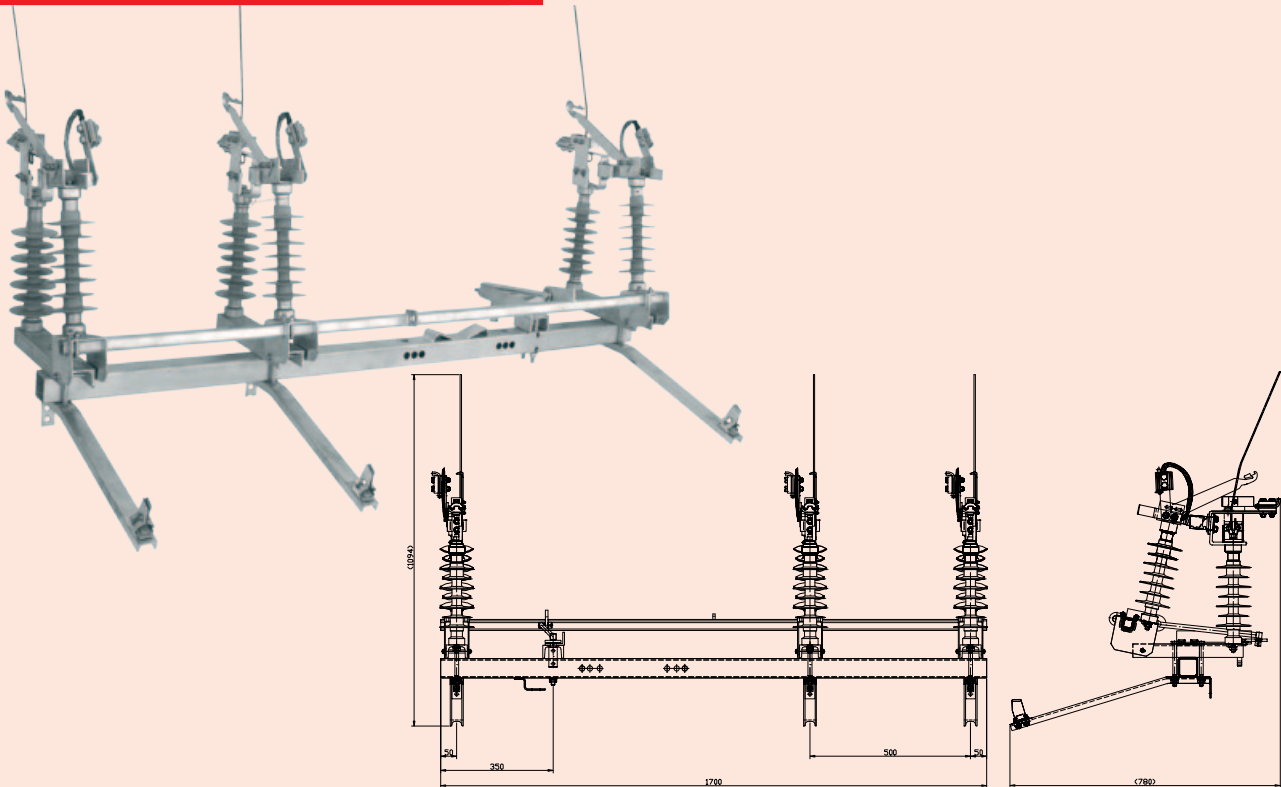
RYS. 67

Odlączniko-uziemnik typu OUNSS-24/400-no-s



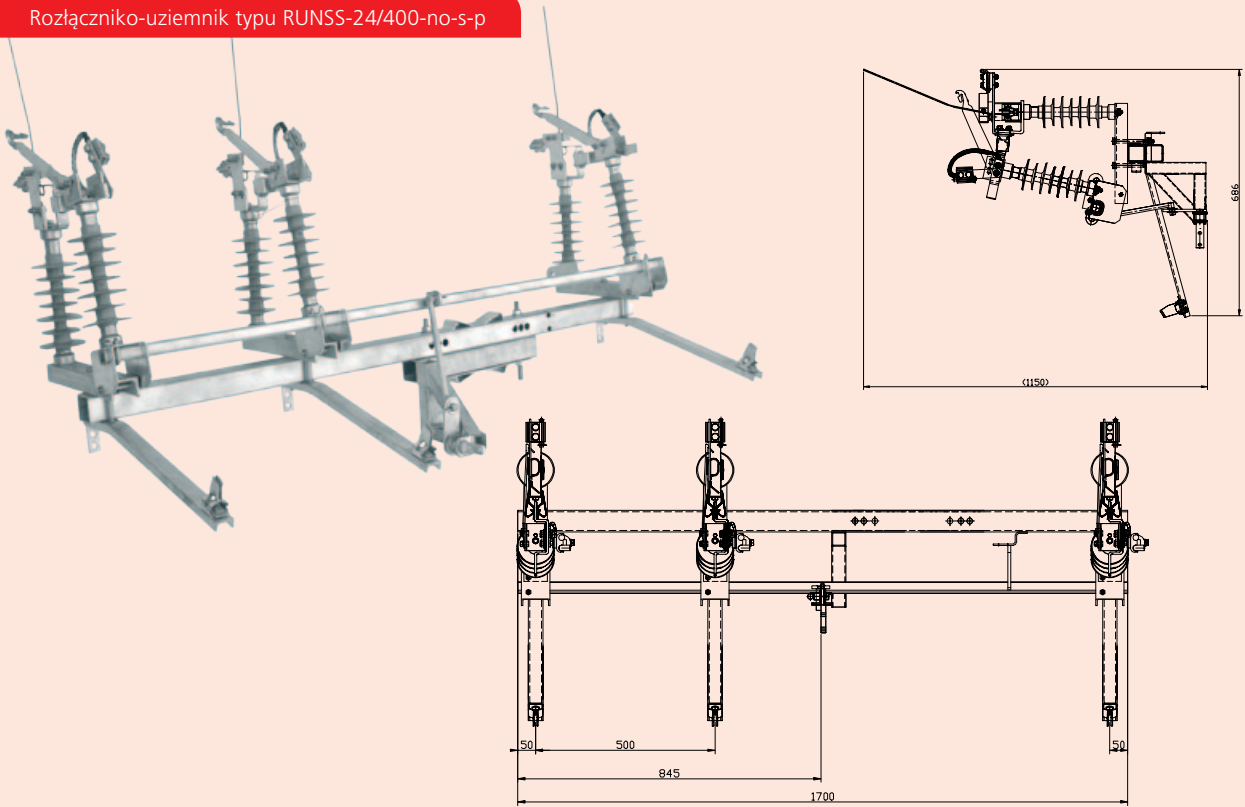
RYS. 68

Rozłączniko-uziemnik typu RUNSS-24/400-no-s



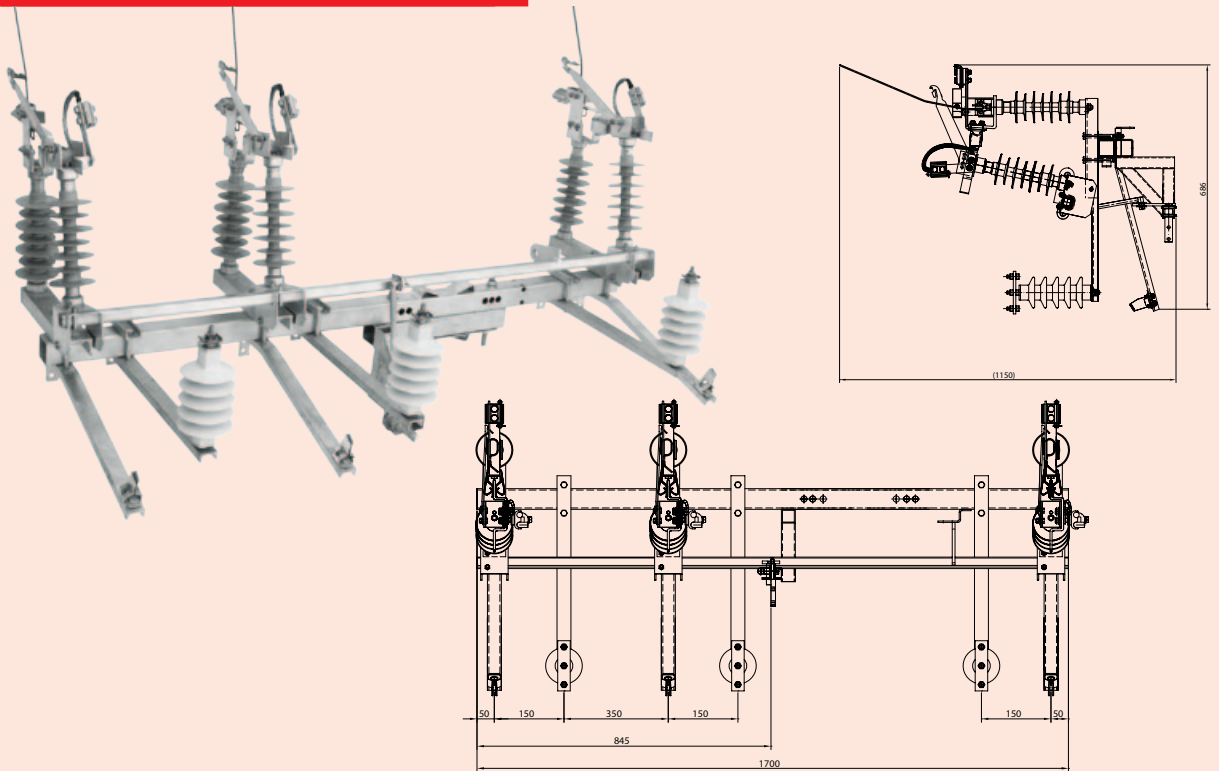
RYS. 69

Rozłączniko-uziemnik typu RUNSS-24/400-no-s-p



RYS. 70

Rozłączniko-uziemnik typu RUNSS-24/400-no-s-p-o





### 3.3.1 Zestawy remontowe do łączników

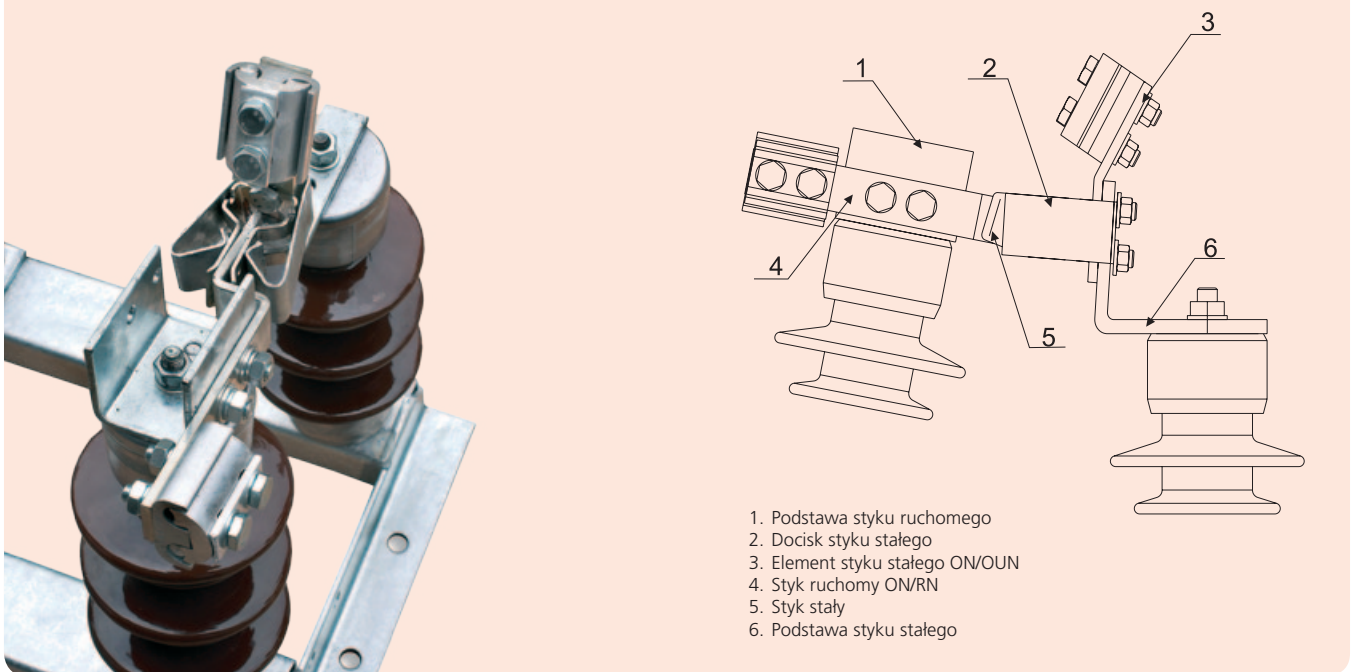
#### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

Zestawy remontowe układów stykowych łączników mają zastosowanie przy renowacji wyeksploatowanych aparatów energetycznych. Wymiana narażonego na największe zużycie układu stykowego powoduje pełne odzyskanie walorów eksploatacyjnych łącznika.

Układy stykowe wchodzące w skład zestawów remontowych wykonane są zgodnie z reżimem technologicznym jaki obowiązuje przy produkcji kompletnych łączników i charakteryzują się równie wysoką jakością wykonania.

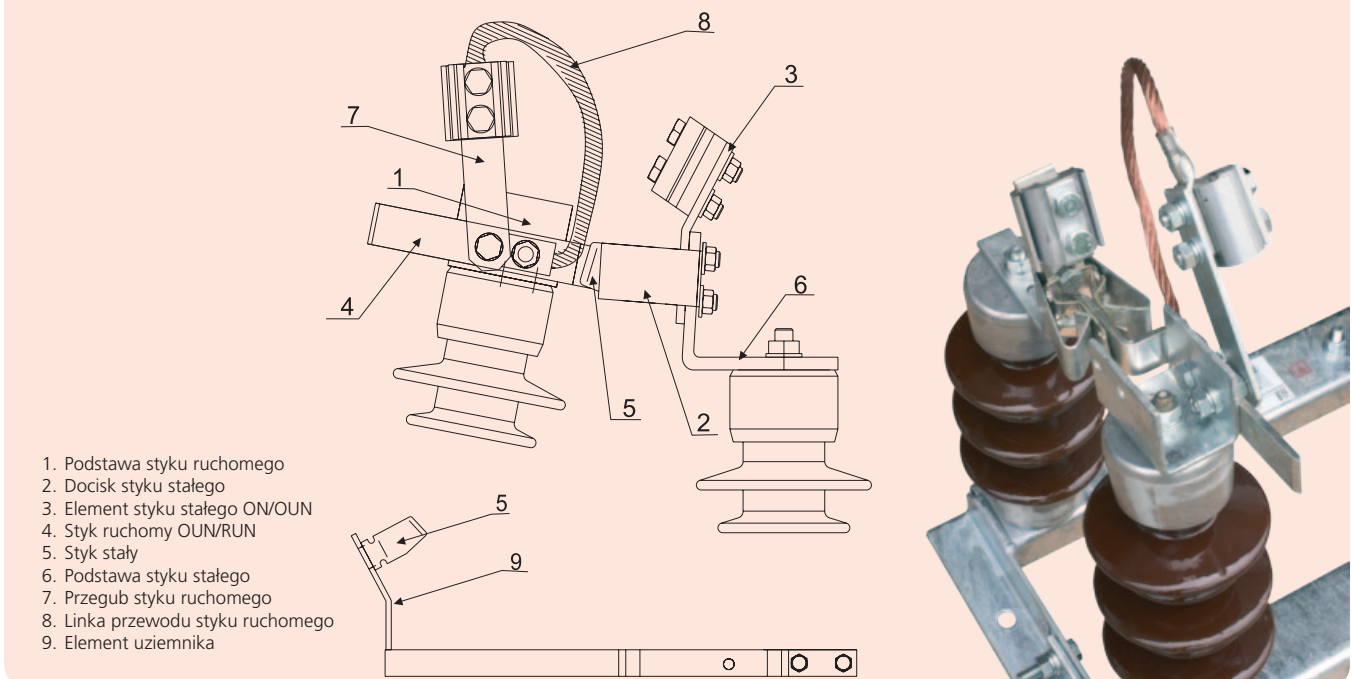
RYS. 71

Układ stykowy odłącznika typu ON 3 Sz 24/4 - styki pionowe

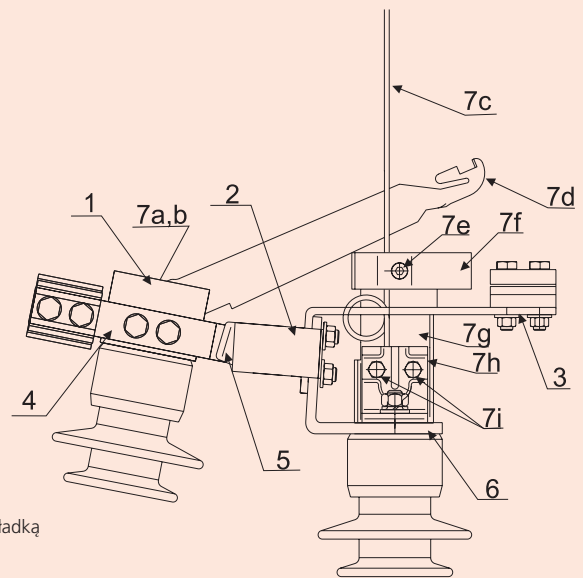
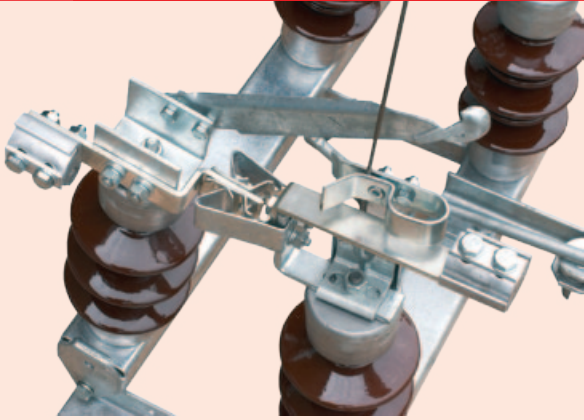


RYS. 72

Układ stykowy odłączniko-uziennika typu OUN 3 Sz 24/4 - styki pionowe

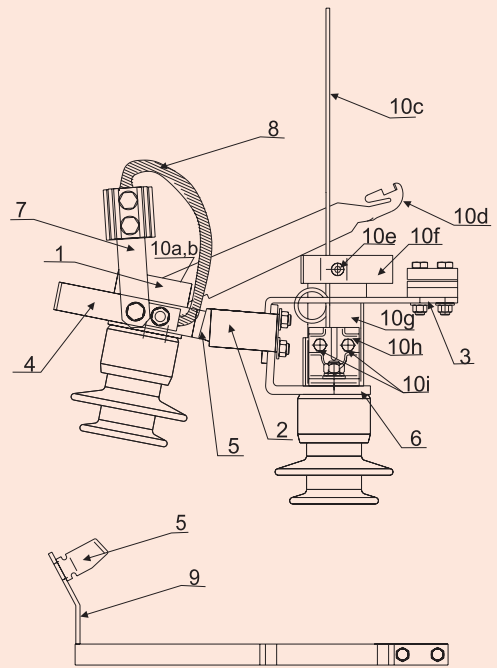


## Układ stykowy rozłącznika typu RN III S 24/4 - styki pionowe



- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Podstawa styku ruchomego     | 7. Zestaw elementów do gaszenia łuku   |
| 2. Docisk styku stałego         | 7a. Wspornik styku migowego            |
| 3. Element styku stałego RN/RUN | 7b. Śruba M8x25 z nakrętką i podkładką |
| 4. Styk ruchomy ON/RN           | 7c. Styk migowy                        |
| 5. Styk stały                   | 7d. Zbierak styku migowego             |
| 6. Podstawa styku stałego       | 7e. Śruba M8x20 z nakrętką i podkładką |
|                                 | 7f. Element prowadnicy styku migowego  |
|                                 | 7g. Prowadnica styku migowego          |
|                                 | 7h. Wspornik styku migowego            |
|                                 | 7i. Śruba M8x25 z nakrętką i podkładką |

## Układ stykowy rozłączniko-uziemiającego typu RUN III S 24/4 - styki pionowe



- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Podstawa styku ruchomego       | 10. Zestaw elementów do gaszenia łuku   |
| 2. Docisk styku stałego           | 10a. Wspornik styku migowego            |
| 3. Element styku stałego RN/RUN   | 10b. Śruba M8x25 z nakrętką i podkładką |
| 4. Styk ruchomy OUN/RUN           | 10c. Styk migowy                        |
| 5. Styk stały                     | 10d. Zbierak styku migowego             |
| 6. Podstawa styku stałego         | 10e. Śruba M8x20 z nakrętką i podkładką |
| 7. Przegub styku ruchomego        | 10f. Element prowadnicy styku migowego  |
| 8. Linka przewodu styku ruchomego | 10g. Prowadnica styku migowego          |
| 9. Element uziemiającego          | 10h. Wspornik styku migowego            |
|                                   | 10i. Śruba M8x25 z nakrętką i podkładką |

## 3.3.2 Regulacja i konserwacja łączników grupy ON

### ŁĄCZNIKI GRUPY ON, RN

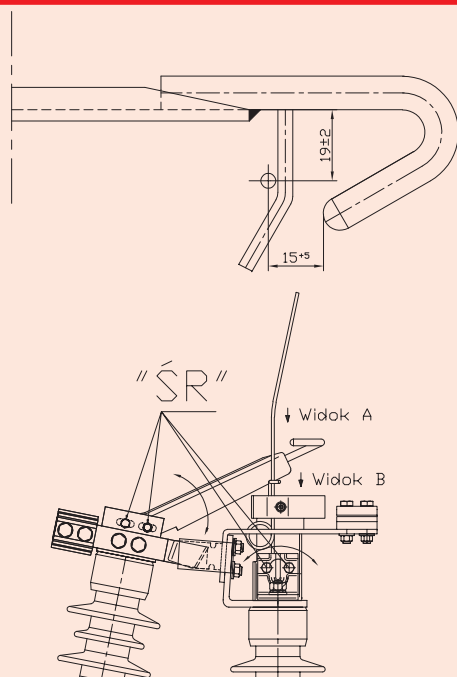
W chwili zakupu łączniki grupy xxN nie wymagają regulacji, ponieważ są ustawiane są fabrycznie.

W przypadku konieczności przeprowadzenia regulacji wymagane parametry uzyskamy poprzez:

- poluzowanie śrub oznaczonych „ŚR”,
- ustawienie elementów zespołu gaszącego wg rysunku 76,
- dokręcenie śrub.

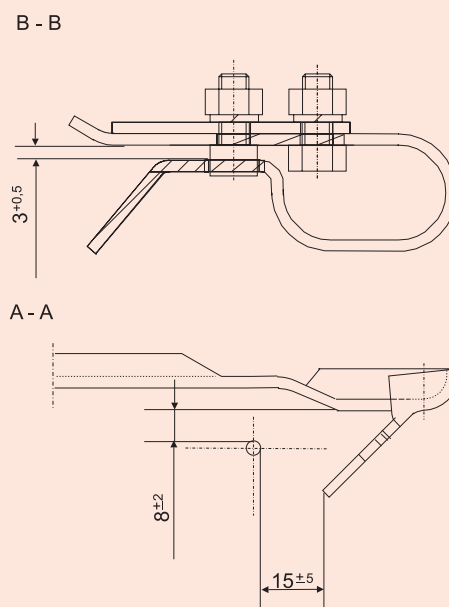
RYS. 75

Parametry zespołu gaszącego - układ styków poziomy



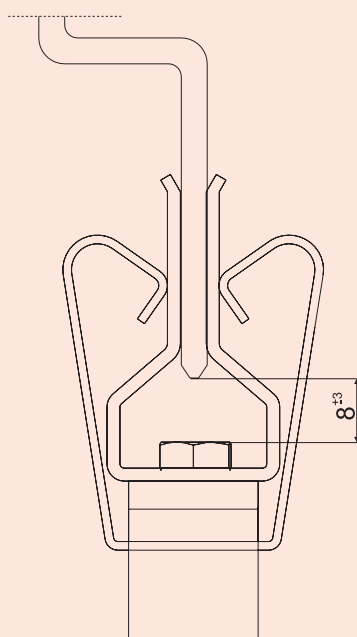
RYS. 76

Parametry zespołu gaszącego - układ styków poziomy (A-A i B-B) oraz pionowy (A-A)



RYS. 77

Odległość między stykiem stałym a stykiem ruchomym - układ styków pionowy



Ogłędzin należy dokonywać w terminie przeglądu linii i stacji, zgodnie z wytycznymi eksploatacji sieci rozdzielczych Zakładu Energetycznego. Przegląd polega na dokonaniu ogłędzin i oceny konstrukcji aparatu.

Konserwacja sprowadza się do usunięcia zabrudzeń i nalotów na izolatorach i częściach metalowych oraz sprawdzeniu dokręcenia śrub. Ocena polega na orzeczeniu o przydatności do dalszej eksploatacji łącznika na podstawie stwierdzenia braku uszkodzeń styków głównych (oraz w przypadku rozłączników - styków migowych), zacisków przyłączeniowych i izolatorów wsporczych. Ocenic należy również stan powłok antykorozyjnych części metalowych.

W celu zmniejszenia oporów tarcia oraz zabezpieczenia przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi wszystkie połączenia ruchome należy smarować smarem ŁT-43. Sposób instalowania aparatu jest każdorazowo przedmiotem projektu technicznego elementu sieci rozdzielczej SN, w których zastosowano przedmiotowy łącznik.

## 3.3 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE ŁACZNIKÓW ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

### 3.3.1 Łączniki ramowe

ROZŁĄCZNIK TYPU RNS 24/400-1

| Dane techniczne   | Typ łącznika              |                  |                  |                              |         |       |
|---|---------------------------|------------------|------------------|------------------------------|---------|-------|
|   | ON<br>3 Sz 24/4           | OUN<br>3 Sz 24/4 | RN<br>III S 24/4 | RUN<br>III S 24/4            |         |       |
| Napięcie znamionowe   | 24 kV                     |                  | 17,5 kV          | 24 kV                        | 17,5 kV | 24 kV |
| Napięcie udarowe-piorunowe wytrzymywane                       | 125/145 kV                |                  |                  |                              |         |       |
| Prąd znamionowy ciągły  | 400 A                     |                  |                  |                              |         |       |
| Częstotliwość znamionowa                                      | 50 Hz                     |                  |                  |                              |         |       |
| Napięcie o częstotliwości sieciowej krótkotrwałe wytrzymywane | 50/60 kV/ 1min            |                  |                  |                              |         |       |
| Prądy znamionowe wyłączalne                                   | 16 A                      |                  |                  |                              |         |       |
| - ładowania linii przy napięciu 24 kV                         | nd.                       |                  |                  |                              |         |       |
| - w obwodzie o małej indukcyjności                            | nd.                       |                  | 25,5 A           | 22 A                         | 25,5 A  | 22 A  |
| - w obwodzie sieci pierścieniowej                             | nd.                       |                  | 25,5 A           | 22 A                         | 25,5 A  | 22 A  |
| - nieobciążonych transformatorów                              | nd.                       |                  | 25,5 A           | 22 A                         | 25,5 A  | 22 A  |
| Znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany                        | 40 kA                     |                  |                  |                              |         |       |
| Znamionowy zwarciovowy prąd załączalny 1-sek.                 | 16 kA                     |                  |                  |                              |         |       |
| Masa łącznika   | izolatory porcelanowe     | 48 kg            | 54 kg            | 51 kg                        | 55 kg   |       |
|   | izolatory kompozytowe     |                  |                  |                              |         |       |
|   | izolatory silikonowe      | 36 kg            | 42 kg            | 39 kg                        | 43 kg   |       |
| Temperatura otoczenia   | -45÷40°C (228.15÷313.15K) |                  |                  |                              |         |       |
| Temperatura średnia 24-godzinna                               | 35°C (308K)               |                  |                  |                              |         |       |
| Wilgotność względna powietrza                                 | do 100%                   |                  |                  |                              |         |       |
| Wysokość instalowania nad poziomem morza                      | do 1000 m                 |                  |                  |                              |         |       |
| Atest wydany przez  | Energopomiar Gliwice      |                  |                  | Instytut Energetyki Warszawa |         |       |

Tab. 7 Parametry techniczne łączników napowietrznych SN

### 3.3.2 Łączniki sekcyjne

| Dane techniczne   |                            | Typ łącznika         |              |                               |              |
|---|----------------------------|----------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
|   |                            | ONSS-24/400          | OUNSS-24/400 | RNSS-24/400                   | RUNSS-24/400 |
| Napięcie znamionowe [U <sub>n</sub> ]   |                            | 24 kV                |              |                               |              |
| Poziom znamionowy izolacji [U <sub>d</sub> /U <sub>p</sub> ]                        |                            | 125 kV / 50 kV       |              |                               |              |
| Częstotliwość znamionowa [F <sub>n</sub> ]  |                            | 50 Hz                |              |                               |              |
| Prąd znamionowy ciągły [I <sub>n</sub> ]  |                            | 400 A                |              |                               |              |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany rozłącznika i uziemnika [I <sub>k</sub> ] |                            | 40 kA                |              |                               |              |
| Czas znamionowy trwania zwarcia [T <sub>k</sub> ]                                   |                            | 1 s                  |              |                               |              |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany rozłącznika i uziemnika [I <sub>p</sub> ]    |                            | 40 kA                |              |                               |              |
| Prąd znamionowy wyłączalny w obwodzie o małej indukcyjności [I <sub>load</sub> ]    |                            | nd.                  |              | przy napięciu 17,5 kV: 25,5 A |              |
|   |                            |                      |              | przy napięciu 24,0 kV: 22,0 A |              |
| Prąd znamionowy wyłączalny w sieci pierścieniowej [I <sub>loop</sub> ]              |                            |                      |              | przy napięciu 17,5 kV: 25,5 A |              |
|   |                            |                      |              | przy napięciu 24,0 kV: 22,0 A |              |
| Prąd znamionowy wyłączalny ładowania kabli [I <sub>cc</sub> ]                       |                            |                      |              | 16 A                          |              |
| Prąd znamionowy wyłączalny linii napowietrznych [I <sub>lc</sub> ]                  |                            |                      |              | 3,4 A                         |              |
| Prąd znamionowy załączany zwarciovym rozłącznika [I <sub>ma</sub> ]                 |                            |                      |              | 5 kA                          |              |
| Trwałość mechaniczna  | styku opalnego             | 500 cykli C-O        |              |                               |              |
|   | łącznika z napędem ręcznym | 2050 cykli C-O       |              |                               |              |
|   | łącznika z napędem ręcznym |                      |              |                               |              |
| Masa łącznika [kg]  | -s izolatory silikonowe    | 57,3                 | 63,0         | 60,3                          | 66,5         |
| Atest   |                            | Energopomiar Gliwice |              | Instytut Energetyki Warszawa  |              |

Tab. 8 Parametry techniczne łączników napowietrznych SN

## 3.4 PODSTAWY BEZPIECZNIKOWE SN

### 3.4.1 Wstęp

#### PODSTAWY BEZPIECZNIKOWE SN

Napowietrzne podstawy bezpiecznikowe produkowane są w dwóch typach: PBNpV-20/SWN i PBNp-20/Z. Przeznaczone są do mocowania wkładek bezpiecznikowych WBGnp 17,5 i 24. Mają zastosowanie w zabezpieczeniach obwodów w słupowych stacjach transformatorowych oraz innych obwodów napowietrznych.

### 3.4.2 Charakterystyka ogólna

#### PODSTAWY BEZPIECZNIKOWE SN

Zbudowane są z dwóch izolatorów wsporczych mocowanych na uchwycie z postawy z płaskownika stalowego. Na izolatorach znajdują się styki szczękowe do mocowania wkładki bezpiecznikowej i podłączenia przewodów zabezpieczonego obwodu.

RYS. 82



### 3.4.3 Podstawowe dane techniczne

#### PODSTAWY BEZPIECZNIKOWE SN

| Dane techniczne                | PBNp-20/Z                 | PBNpV-20/SWN |
|--------------------------------|---------------------------|--------------|
| Napięcie znamionowe izolacji   | 24 kV                     |              |
| Prąd znamionowy ciągły         | 25 A                      |              |
| Znamionowy prąd wyłączalny     | 2, 4, 6, 10, 16, 20, 25 A |              |
| Wytrzymałość elektrodynamiczna | 7,4 A                     |              |
| Masa                           | 13 kg                     | 15 kg        |

## 4. STEROWANIE ŁĄCZNIKAMI SN

### SPIS TREŚCI

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 4.1     | Napędy ręczne   | 73 |
| 4.2     | Warunki prawidłowego montażu łącznika z zestawem napędowym                        | 75 |
| 4.3     | Zestawienie przykładowych zestawów napędów ręcznych                               | 76 |
| 4.4     | Rozwiązania konstrukcyjne   | 77 |
| 4.4.1.  | Łączniki do montażu poziomego xxN   | 77 |
| 4.4.1.1 | Na żerdziach ŻN (10;12) AFL- 6x35(50) – układ trójkątny                           | 77 |
| 4.4.1.2 | Na żerdziach BSW (12;14) AFL-6x70(50) – układ płaski                              | 78 |
| 4.4.1.3 | Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50) - układ trójkątny | 79 |
| 4.4.1.4 | Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x70(50) - układ płaski                   | 81 |
| 4.4.2   | Łączniki do montażu pionowego xxN-p   | 82 |
| 4.4.2.1 | Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5)AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50)                    | 82 |
| 4.4.2.2 | Na żerdziach ŻN, BSW (10;12;14) AFL-6x70(50)                                      | 83 |
| 4.4.3   | Łączniki sekcyjne do montażu poziomego xxNSS i do montażu pionowego xxNSS-p       | 84 |
| 4.4.3.1 | Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50)                   | 84 |
| 4.4.3.2 | Na żerdziach ŻN, BSW (10;12;14) AFL-6x70(50)                                      | 84 |
| 4.4.3.3 | Obejmy mocujące   | 85 |
| 4.4.4   | Wykaz podstawowych elementów zestawów napędu i konstrukcji pod łączniki SN        | 86 |
| 4.5     | Napędy silnikowe  | 92 |
| 4.5.1   | Elementy składowe systemu sterowania zdalnego łącznikami SN                       | 92 |
| 4.5.2   | Geneza, możliwości systemu  | 92 |
| 4.5.3   | Napędy napowietrzne   | 94 |
| 4.5.4   | Napędy wewnętrzne   | 96 |
| 4.5.5   | Panel sterowania  | 97 |



## SPIS TREŚCI

4.5.6 Sterowniki 100

4.5.7 Warianty wykonania punktów rozłącznikowych  
napowietrznych 101

4.5.7.1 Napędy z ruchem obrotowym 101

4.5.7.2 Napędy z ruchem posuwisto-zwrotnym 102

## 4.1 Napędy ręczne

### STEROWANIE ŁĄCZNIKAMI - NAPĘD OBROTOWY

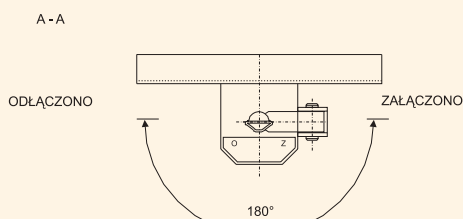
Wykonywanie operacji napędami ręcznymi obrotowymi dokonuje się poprzez uniesienie dźwigni do poziomu i energiczny jej obrót w pozycje krańcowe („O” i „Z” lub „Zo” i Zu”).

Do sterowania łączników grupy xN i RNS-24/400-1 stosowany jest napęd NR-S. Obrót dźwigni w zakresie kąta półpełnego posiada dwa położenia dźwigni:

- 0° - stan załączony: „Z”,
- 180° - stan odłączony: „O”.

RYS. 83

#### Pozycje pracy napędu NR-S (widok z góry)



RYS. 84

#### Napęd ręczny NR-S ciągną rurowe



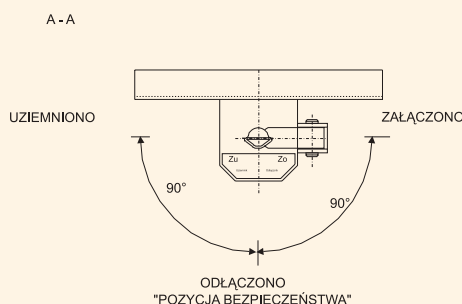
RYS. 85

#### Napęd ręczny NRk-S ciągną z kształtownika



RYS. 86

#### Pozycje pracy napędu NR-Sb (widok z góry)



Napęd typu NR-Sb stosuje się do łączników grupy xxN (z uziemnikiem). Posiada trzy położenia dźwigni:

- 0° - stan załączony: „Zo”,
- 90° - stan odłączony/nieuziemiony (pozycja bezpieczeństwa – dalszy obrót dokonuje się po uniesieniu blokady),
- 180° - stan uziemiony: „Zu”.

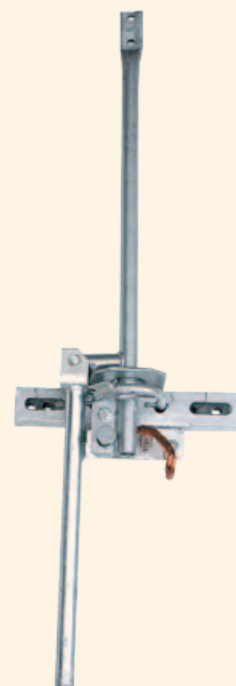
Opuszczenie dźwigni napędu ręcznego do pionu blokuje napęd w położeniach krańcowych łącznika i umożliwia zamknięcie napędu na kłódkę. Wszystkie elementy napędu ręcznego zabezpieczone są przed korozją przez cynkowanie ogniowe.

#### UWAGA:

W ofercie posiadamy również zestawy napędów ręcznych obrotowych wykonanych z kształtowników stalowych NRk-S (rys.85) i NRk-Sb.

RYS. 87

#### Napęd ręczny NR-Sb ciągną rurowe



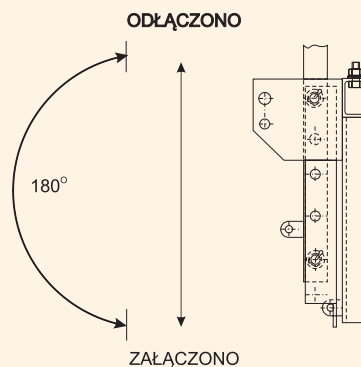
Wykonywanie operacji napędem ręcznym posuwistym dokonuje się poprzez energiczne opuszczenie lub uniesienie dźwigni w pozycje krańcowe.

Do sterowania łączników grupy xNSS stosowany jest napęd NRZ-1 (bez wykorzystania elementu ustalającego i blokującego). Obrót dźwigni w zakresie kąta półpełnego posiada dwa położenia dźwigni:

- 0° - stan załączony: „Z”,
- 180° - stan odłączony: „O”.

RYS. 88

Pozycje pracy napędu NRZ-1 (widok z boku)



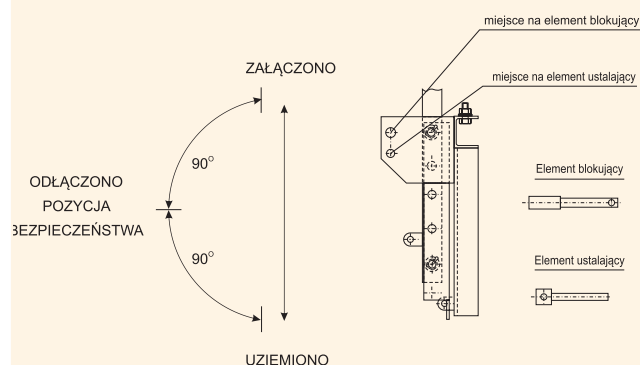
Do sterowania łączników grupy xxNSS stosuje się napęd NRZ-1 z wykorzystaniem elementu ustalającego i blokującego.

Posiada on trzy dźwigni:

- 0° - stan załączony „Zo”
- 90° - stan odłączony – nieuziemiony (pozycja bezpieczna z możliwością blokady położenia)
- 180° - stan uziemiony „Zu”

RYS. 89

Pozycje pracy napędu NRZ-1 (widok z boku)



RYS. 90

Napęd ręczny NRZ-1



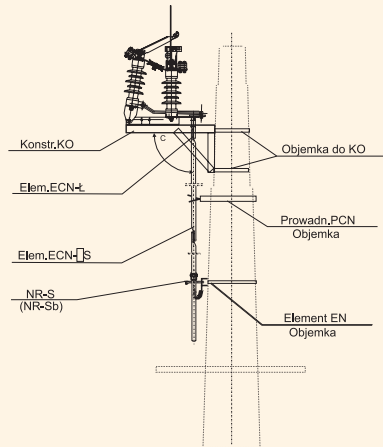
## 4.2 Warunki prawidłowego montażu łącznika z zestawem napędowym

### STEROWANIE ŁĄCZNIKAMI SN

1. W czasie montażu łącznika na konstrukcji wsporczej zamocowanej słupie, należy zwrócić uwagę na właściwe wypoziomowanie konstrukcji, na której będzie instalowany aparat.
2. Wymiar „A” (odległość między osią słupa a środkowym torem łącznika) powinien wynosić 0,06 m.
3. Kąty „B” i „C” – między poziomem podstawy łącznika a osią ciągną – powinny wynosić 90° (dopuszcza się odchylenie do 2°).
4. Montaż elementów ciągnien należy wykonywać łącząc je jedynie płaskimi powierzchniami do siebie.
5. W wariancie II (tzn. słupy z łącznikiem pod linią) należy stosować element ECN-Ł umożliwiający pracę napędu przy aparacie obróconym o 180° (rys. 91)
6. Rozmieszczenie, wybór konstrukcji pod łącznik oraz elementów zestawu napędu na słupach wszystkich rodzajów żerdzi pokazano w części niniejszego opracowania „Przykładowe warianty stanowisk słupowych z łącznikami”.
7. W wariancie z zastosowaniem ciągną przegubowego typu ECN-SP lub ECN-SP2 należy bezwzględnie zastosować prowadnicę ciągną PCN-5S nad przegubem (rys. 92).
8. Do budowy zestawu napędu należy stosować wyłącznie elementy produkcji ZMER Kalisz.
9. W łącznikach z uziemnikiem zaleca się stosowanie przegubowych styków ruchomych zabezpieczających przewody przed łamaniem.
10. Przed oddaniem łącznika do eksploatacji należy w stanie beznapięciowym przeprowadzić kilkakrotnie manewr załączania i rozłączania aparatu sprawdzając parametry regulacyjne wg wytycznych przedstawionych na stronie 66.
11. Przy instalowaniu aparatu należy zwracać szczególną uwagę na zachowanie odległości napięciowych (wg PN-E-051000-1:1998) części łączników i ich połączeń będących pod napięciem od konstrukcji wsporczych oraz na wypoziomowaniu instalowanego łącznika na konstrukcji wsporczej.

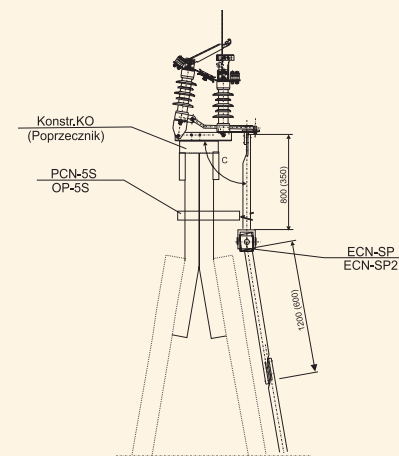
RYS. 91

Słup z łącznikiem pod linią (wariant II)



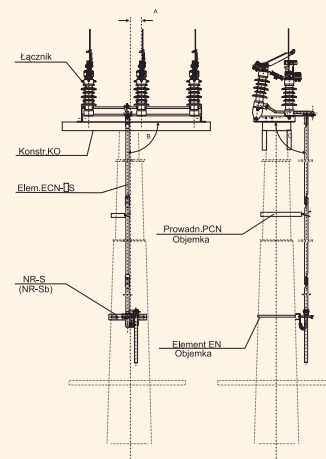
RYS. 92

Słup z łącznikiem nad linią (wariant II)



RYS. 93

Słup z łącznikiem nad linią (wariant I)



## 4.3 Zestawienie przykładowych zestawów napędów ręcznych

STEROWANIE ŁĄCZNIKAMI SN

### Zestawy napędów obrotowych ręcznych dla aparatów ramowych i sekcyjnych

| Żerdź                 | typ                        |                             | ŻN       |    |           |    | BSW      |    |           |    | E        |    |           |      |    |      |   |  |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|----------|----|-----------|----|----------|----|-----------|----|----------|----|-----------|------|----|------|---|--|
|                       | długość                    |                             | 10       | 12 | 10        | 12 | 12       | 14 | 12        | 14 | 10,5     | 12 | 13,5      | 10,5 | 12 | 13,5 |   |  |
| <b>Wariant</b>        |                            |                             | <b>I</b> |    | <b>II</b> |    | <b>I</b> |    | <b>II</b> |    | <b>I</b> |    | <b>II</b> |      |    |      |   |  |
| Typ zestawu N-        |                            |                             | 41       | 42 | 22        | 24 | 43       | 44 | 32        | 34 | 56       | 60 | 58        | 53   | 59 | 61   |   |  |
| Element ciągną napędu | wariant 1: z kształtownika | ECNk-1s 3,00 m              | 1        | 1  | 1         | 2  | 2        | 2  | 2         | 2  | 1        | 3  | 2         |      | 2  | 2    |   |  |
|                       |                            | ECNk-2s 0,80 m              |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECNk-3s 1,50 m              |          | 1  |           |    |          |    | 1         |    |          |    |           |      |    |      | 1 |  |
|                       |                            | ECNk-4s 1,75 m              |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECNk-5s 2,50 m              |          | 1  |           |    |          |    |           |    | 1        |    | 1         | 1    |    |      |   |  |
|                       |                            | ECNk-8s 1,00 m              |          |    | 1         |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECNk-9s 0,50 m              |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECNk-10s 2,07 m             | 1        |    |           |    | 1        | 1  |           | 1  | 1        |    |           | 1    | 1  |      |   |  |
|                       |                            | ECNk-SP1 0,80:1,20m         | 1        | 1  |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECNk-SP2 0,20:0,80m         |          |    |           |    | 1        | 1  |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       | łCNk-1 0,30 m              | 1                           | 1        | 1  | 1         | 1  | 1        | 1  | 1         | 1  | 1        | 1  | 1         | 1    | 1  | 1    | 1 |  |
|                       | wariant 2: z rury 3/4"     | ECN-1s 3,00 m               | 1        | 2  | 1         | 1  | 2        | 2  | 1         | 2  | 1        | 2  | 2         |      | 1  | 1    |   |  |
|                       |                            | ECN-2s 0,80 m               |          | 1  | 1         |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECN-3s 1,50 m               |          |    |           |    | 1        | 1  |           | 1  | 1        |    | 1         | 1    |    |      | 1 |  |
|                       |                            | ECN-4s 1,75 m               | 1        |    |           |    |          | 1  |           |    |          |    |           | 1    | 1  |      |   |  |
|                       |                            | ECN-5s 2,50 m               |          |    |           | 1  |          |    |           | 1  |          | 1  | 1         | 1    | 1  | 1    | 1 |  |
|                       |                            | ECN-8s 1,00 m               |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECN-9s 0,50 m               |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECN-10s 2,00 m              |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       |                            | ECN-R 1,16-1,92m            |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
| ECN-SP1 0,80:1,20m    |                            | 1                           | 1        |    |           |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
| ECN-SP2 0,20:0,80m    |                            |                             |          |    | 1         | 1  |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
| Prowadnica + obejma   | ECN-ł                      |                             |          |    |           |    |          |    |           |    |          |    | 1         | 1    | 1  |      |   |  |
|                       | PCN-1s                     | 1                           | 1        | 1  | 1         |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       | OP-1s                      | 1                           | 1        | 1  | 1         |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       | PCN-2s                     |                             |          |    |           | 1  | 1        | 1  | 1         |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       | OP-2s                      |                             |          |    |           | 1  | 1        | 1  | 1         |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       | PCN-5s                     | 1                           | 1        |    |           | 1  | 1        |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       | OP-5s                      | 1                           | 1        |    |           | 1  | 1        |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
|                       | PCN-1/VE                   | PC-8                        |          |    |           |    |          |    |           |    | 1        | 1  | 1         | 1    | 1  | 1    |   |  |
|                       | OP-3/VE                    | moc. taśmą                  |          |    |           |    |          |    |           |    | 1        | 1  | 1         | 1    | 1  | 1    |   |  |
|                       | Element pod napęd + obejma | EN-1s                       |          |    |           |    | 1        | 1  | 1         | 1  |          |    |           |      |    |      |   |  |
| O-5s                  |                            |                             |          |    |           | 1  | 1        | 1  | 1         |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
| O-1s                  |                            | 1                           | 1        | 1  | 1         |    |          |    |           |    |          |    |           |      |    |      |   |  |
| EN-3/VE               |                            | EZN-1                       |          |    |           |    |          |    |           | 1  | 1        | 1  | 1         | 1    | 1  | 1    |   |  |
| OB-11/VE              | moc. taśmą                 |                             |          |    |           |    |          |    | 1         | 1  | 1        | 1  | 1         | 1    | 1  |      |   |  |
| Napęd ręczny          | NR(k)-S                    | dla aparatów bez uzemnienia | 1        | 1  | 1         | 1  | 1        | 1  | 1         | 1  | 1        | 1  | 1         | 1    | 1  | 1    |   |  |
|                       | NR(k)-Sb                   | dla aparatów z uzemnieniem  | 1        | 1  | 1         | 1  | 1        | 1  | 1         | 1  | 1        | 1  | 1         | 1    | 1  | 1    |   |  |

### Zestawy napędów posuwistych ręcznych dla aparatów sekcyjnych

| Żerdź                            | typ             |                         | ŻN                    |    | BSW |    | E / Em |    |      |  |  |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|----|-----|----|--------|----|------|--|--|
|                                  | długość         |                         | 10                    | 12 | 12  | 14 | 10,5   | 12 | 13,5 |  |  |
| <b>Wariant</b>                   |                 |                         | <b>II - pod linią</b> |    |     |    |        |    |      |  |  |
| Typ zestawu N-                   |                 |                         | 22                    | 24 | 32  | 34 | 53     | 59 | 61   |  |  |
| Element ciągną napędu z kształt. | ECNk-1s 3,00 m  |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | ECNk-2s 0,80 m  |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | ECNk-3s 1,50 m  |                         |                       |    |     |    | 3      |    | 1    |  |  |
|                                  | ECNk-4s 1,75 m  |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | ECNk-5s 2,50 m  |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | ECNk-8s 1,00 m  |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | ECNk-9s 0,50 m  |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | ECNk-10s 2,07 m |                         | 2                     | 3  | 3   | 4  |        | 3  | 3    |  |  |
| Prowadnica                       | PC-8s           | moc. taśmą              | 2                     | 2  | 2   | 2  | 2      | 2  | 2    |  |  |
|                                  | EN-1s           |                         |                       |    | 1   | 1  |        |    |      |  |  |
| Element pod napęd + obejma       | O-5s            |                         |                       |    | 1   | 1  |        |    |      |  |  |
|                                  | O-1s            |                         | 1                     | 1  |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | EN-3/VE         |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
|                                  | OB-11/VE        |                         |                       |    |     |    |        |    |      |  |  |
| Napęd ręczny                     | EZN-1           | moc. taśmą              |                       |    |     |    | 1      | 1  | 1    |  |  |
|                                  | NRZ-1           | uniwersalny xNSS /xUNSS | 1                     | 1  | 1   | 1  | 1      | 1  | 1    |  |  |

## 4.4 Rozwiązania konstrukcyjne

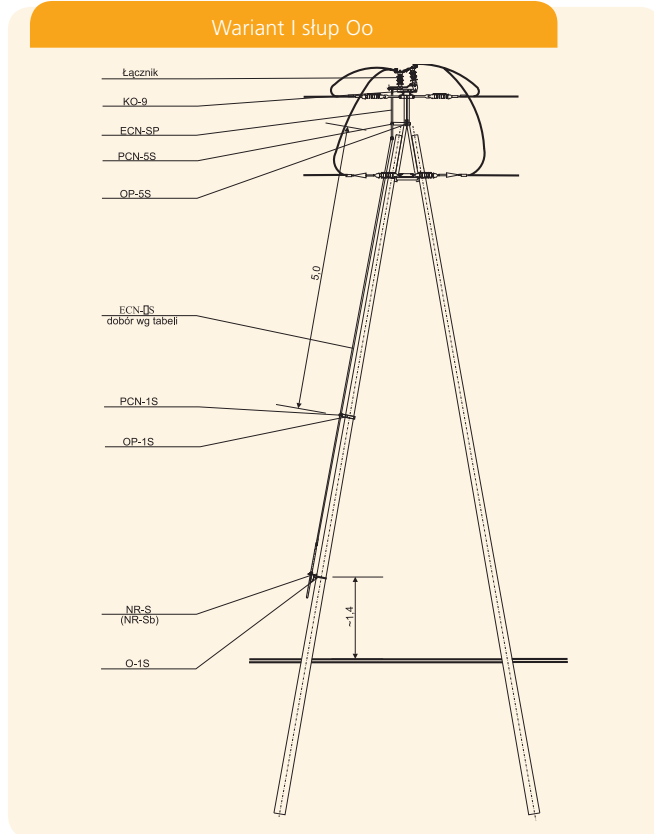
### STEROWANIE ŁĄCZNIKAMI SN

#### Przykładowe warianty stanowisk słupowych z łącznikami

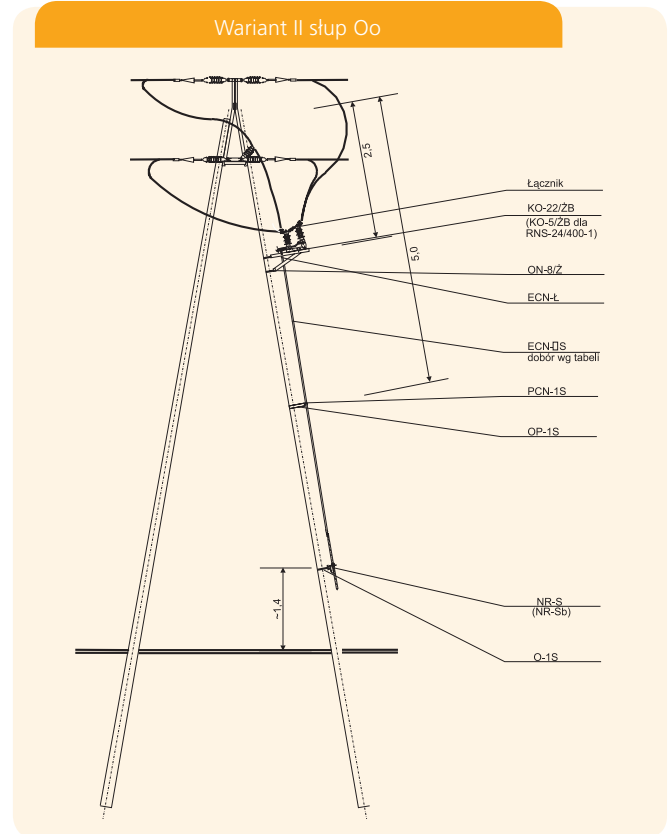
##### 4.4.1. Łączniki do montażu poziomego xxN

##### 4.4.1.1 Na żerdziach ŻN (10;12) AFL- 6x35(50) – układ trójkątny

RYS. 94



RYS. 95



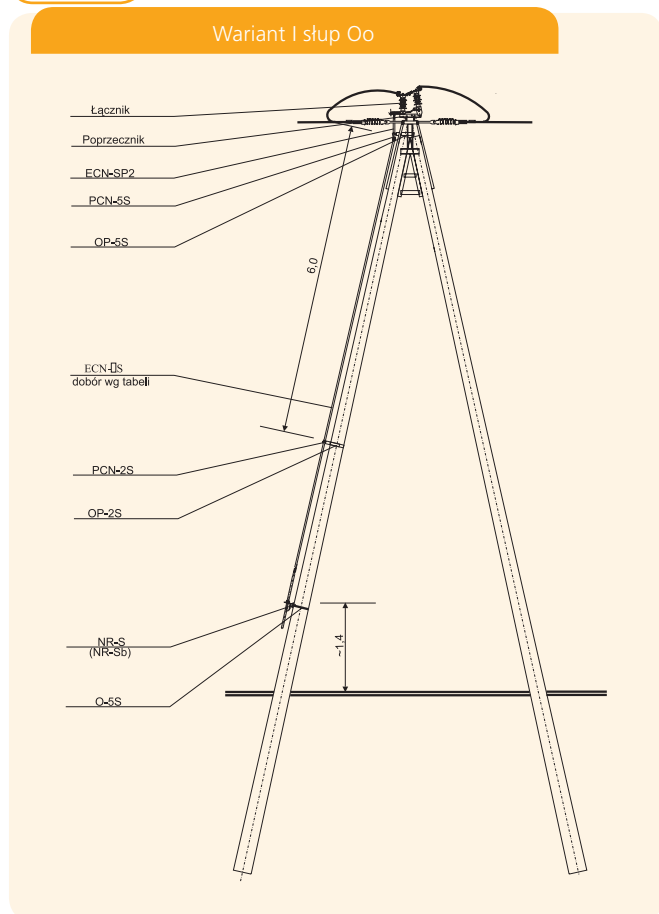
| DOBÓR KONSTRUKCJI POD ŁĄCZNIK              |             |  |                               |       |                               |       |   |
|--|-------------|--|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|---|
| WARIANT (I nad linią i II pod linią)       | I           |  | II                            |       |                               |       |   |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                    | Oo-10       | Oo-12  | RPKo-10<br>ROKo-10<br>RKKo-10 | Oo-10 | RPKo-12<br>ROKo-12<br>RKKo-12 | Oo-12 |   |
| KONSTRUKCJA                                | Ilość sztuk |  |                               |       |                               |       |   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (wszystkie typy)   | KO-9        | 1  |                               |       |                               |       |   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (ON; OUN; RN; RUN) | KO-22/ZB    |  |                               |       | 1                             |       |   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (RNS-24/400-1)     | KO-5/ZB     |  |                               |       | 1                             |       |   |
| OBJEMKA                                    | ON-8/Z      |  |                               |       | 2                             |       |   |
| DOBÓR ELEMENTÓW ZESTAWU NAPĘDU             |             |  |                               |       |                               |       |   |
| WARIANT                                    | I           |  | II                            |       |                               |       |   |
| TYP ZESTAWU N-                             | 41SP        | 42SP   | 21S                           | 22S   | 23S                           | 24S   |   |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                    | Oo-10       | Oo-12  | RPKo-10<br>ROKo-10<br>RKKo-10 | Oo-10 | RPKo-12<br>ROKo-12<br>RKKo-12 | Oo-12 |   |
| KONSTRUKCJA                                | Ilość sztuk |  |                               |       |                               |       |   |
| ELEMENT CIĘGNA NAPĘDU                      | ECN-1 S     | 1  | 2                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
|  | ECN-2 S     |  | 1                             |       | 1                             |       |   |
|  | ECN-4 S     | 1  |                               |       |                               | 1     |   |
|  | ECN-5 S     |  |                               |       |                               |       | 1 |
|  | ECN-SP      | 1  | 1                             |       |                               |       |   |
| PROWADNICA NAPĘDU                          | ECN-Ł       |  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
|  | PCN-1 S     | 1  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
| OBJEMKA PROWADNICY                         | PCN-5 S     | 1  | 1                             |       |                               |       |   |
|  | OP-1 S      | 1  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
| OBJEMKA DO NAPĘDU                          | OP-5 S      | 1  | 1                             |       |                               |       |   |
|  | O-1 S       | 1  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
| NAPĘD RĘCZNY                               | NR-S        | dla łączników grupy ON 3 SZ-24/4, RN III S-24/4 i RNS-24/400-1 |                               |       |                               |       |   |
|  | NR-Sb       | dla łączników grupy OUN 3 SZ-24/4 i RUN III S-24/4             |                               |       |                               |       |   |

\* Dla rozłącznika RNS-24/400-1 należy zastosować cięgna 1" o oznaczeniu ECN<sup>1</sup>-S1

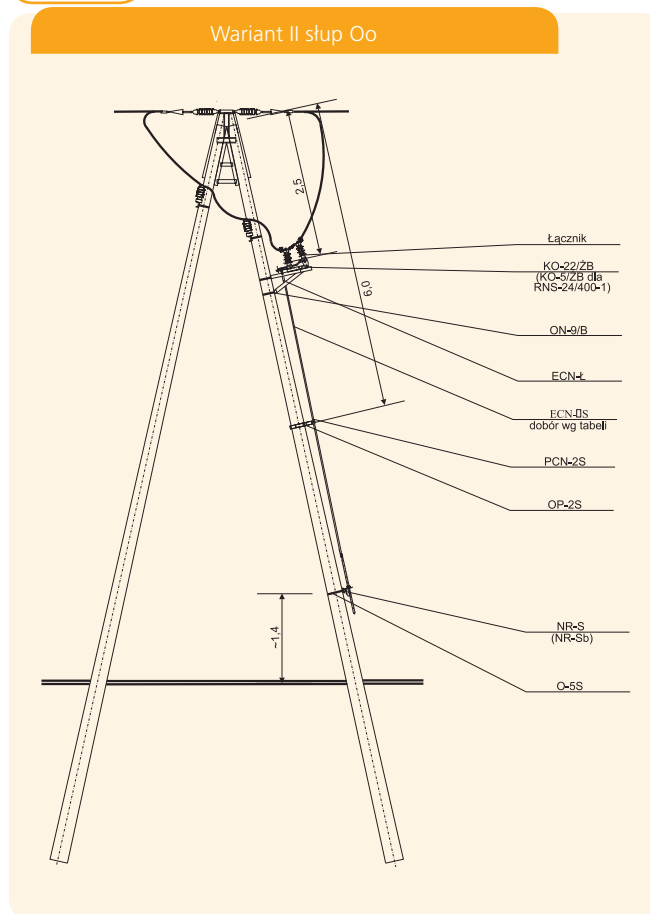
Tab.10 Dobór konstrukcji i elementów zestawu napędu dla stanowiska słupowego na żerdziach ŻN (10;12) AFL- 6x35(50) – układ trójkątny

#### 4.4.1.2 Na żerdziach BSW (12;14) AFL-6x70(50) – układ płaski

RYS. 96



RYS. 97



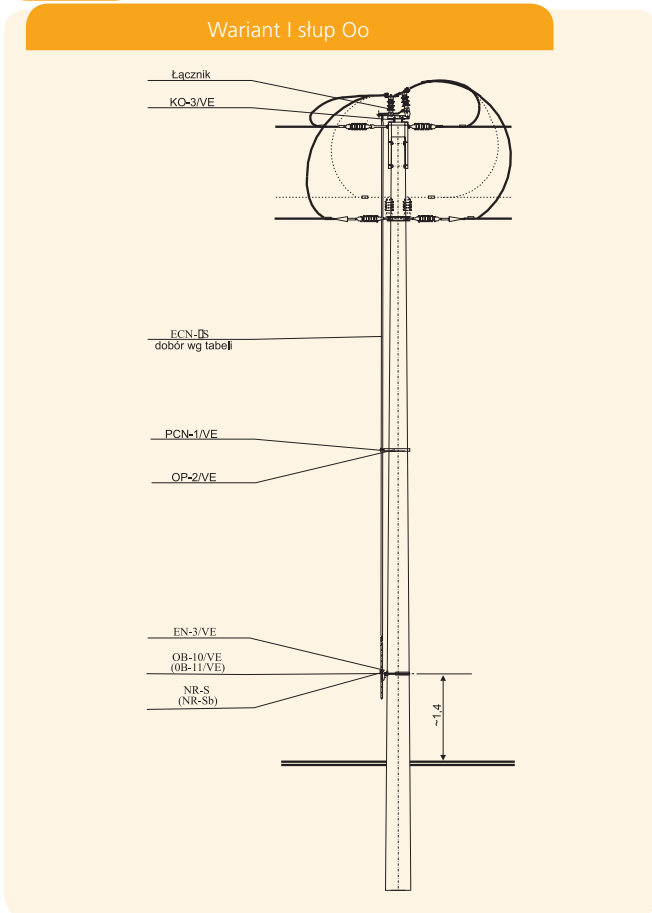
| DOBÓR KONSTRUKCJI POD ŁĄCZNIK             |  |  |                               |       |                               |       |   |
|---|--|--|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|---|
| WARIANT (I nad linią i II pod linią)      | I                                      |  |                               | II    |                               |       |   |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                   | Oo-12<br>RPKo-12<br>ROKo-12<br>RKKo-12 | Oo-14<br>RPKo-14<br>ROKo-14<br>RKKo-14                         | RPKo-12<br>ROKo-12<br>RKKo-12 | Oo-12 | RPKo-14<br>ROKo-14<br>RKKo-14 | Oo-14 |   |
| KONSTRUKCJA                               | Ilość sztuk                            |  |                               |       |                               |       |   |
| ŁĄCZNIK BEZPOŚREDNIO NA POPRZECZNIKU      | •                                      |  |                               |       |                               |       |   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (ON;OUN; RN; RUN) | KO-22/ŻB                               |  |                               | 1     |                               |       |   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (RNS-24/400-1)    | KO-5/ŻB                                |  |                               | 1     |                               |       |   |
| OBJEMKA                                   | ON-9/B                                 |  |                               | 2     |                               |       |   |
| DOBÓR ELEMENTÓW ZESTAWU NAPĘDU            |  |  |                               |       |                               |       |   |
| WARIANT                                   | I                                      |  |                               | II    |                               |       |   |
| TYP ZESTAWU N-                            | 43SP                                   | 44SP   | 31S                           | 32S   | 33S                           | 34S   |   |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                   | Oo-12<br>RPKo-12<br>ROKo-12<br>RKKo-12 | Oo-14<br>RPKo-14<br>ROKo-14<br>RKKo-14                         | RPKo-12<br>ROKo-12<br>RKKo-12 | Oo-12 | RPKo-14<br>ROKo-14<br>RKKo-14 | Oo-14 |   |
| KONSTRUKCJA                               | Ilość sztuk                            |  |                               |       |                               |       |   |
| ELEMENT CIĘGNA NAPĘDU                     | ECN-1 S                                | 2  | 2                             | 1     | 1                             | 2     | 2 |
|   | ECN-2 S                                |  |                               |       |                               | 1     |   |
|   | ECN-3 S                                | 1  | 1                             |       |                               |       | 1 |
|   | ECN-4 S                                |  | 1                             | 1     |                               |       |   |
|   | ECN-5 S                                |  |                               |       | 1                             |       |   |
|   | ECN-SP2                                | 1  | 1                             |       |                               |       |   |
| PROWADNICA NAPĘDU                         | ECN-Ł                                  |  |                               | 1     | 1                             | 1     | 1 |
|   | PCN-2 S                                | 1  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
| OBJEMKA PROWADCY                          | PCN-5 S                                | 1  | 1                             |       |                               |       |   |
|   | OP-2 S                                 | 1  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
| OBJEMKA POD NAPĘD                         | OP-5 S                                 | 1  | 1                             |       |                               |       |   |
|   | EN-1 S                                 | 1  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
| OBJEMKA DO NAPĘDU                         | O-5 S                                  | 1  | 1                             | 1     | 1                             | 1     | 1 |
| NAPĘD RĘCZNY                              | NR-S                                   | dla łączników grupy ON 3 SZ-24/4, RN III S-24/4 i RNS-24/400-1 |                               |       |                               |       |   |
|   | NR-Sb                                  | dla łączników grupy OUN 3 SZ-24/4 i RUN III S-24/4             |                               |       |                               |       |   |

\*Dla rozłącznika RNS-24/400-1 należy zastosować ciągną 1" o oznaczeniu ECN-ŁS1

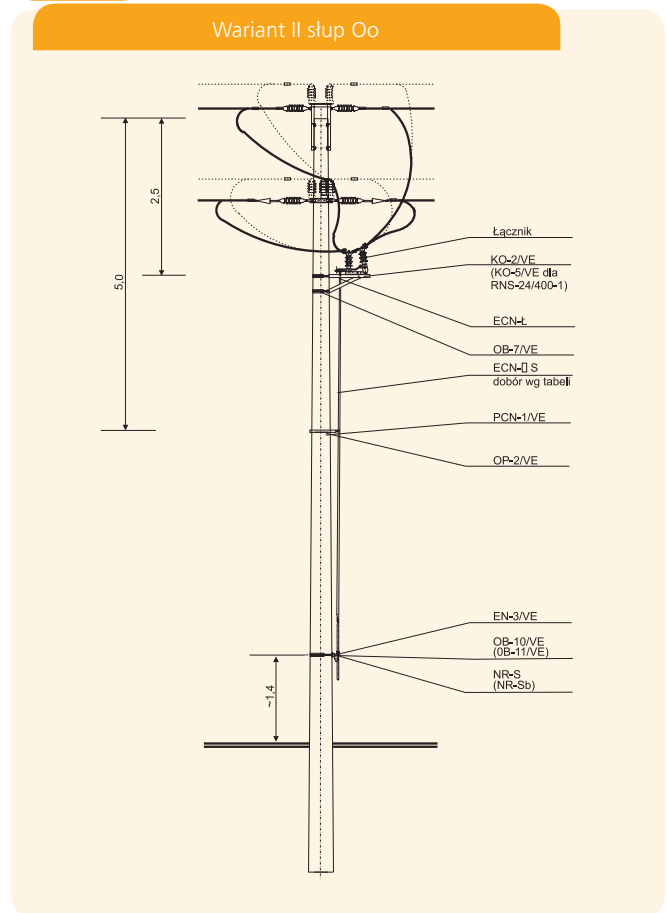
Tab. 11 Dobór konstrukcji i elementów zestawu napędu dla stanowiska słupowego na żerdziach BSW (12;14) AFL-6x70(50) – układ płaski

### 4.4.1.3 Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50) -układ trójkątny

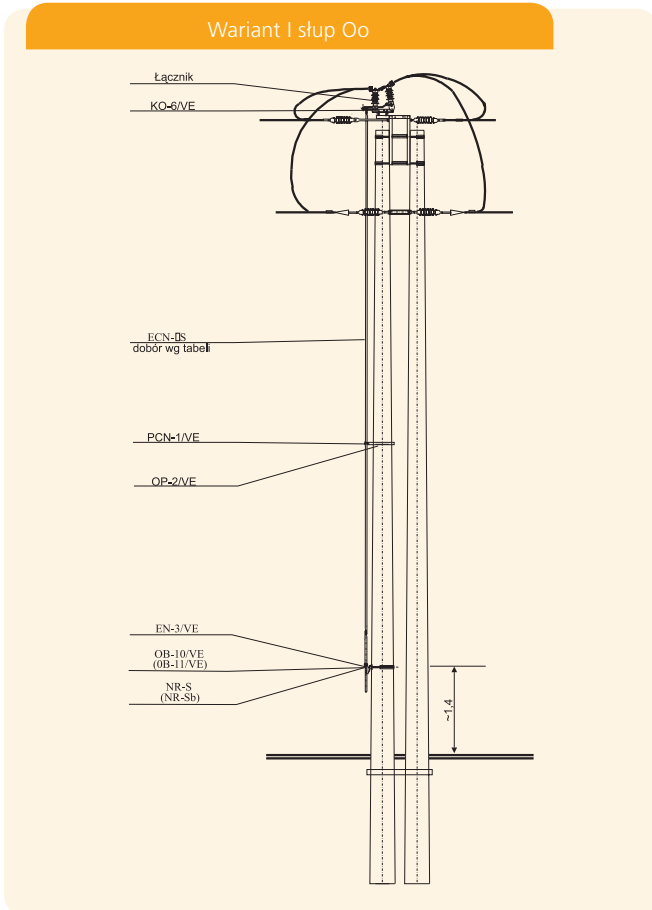
RYS. 98



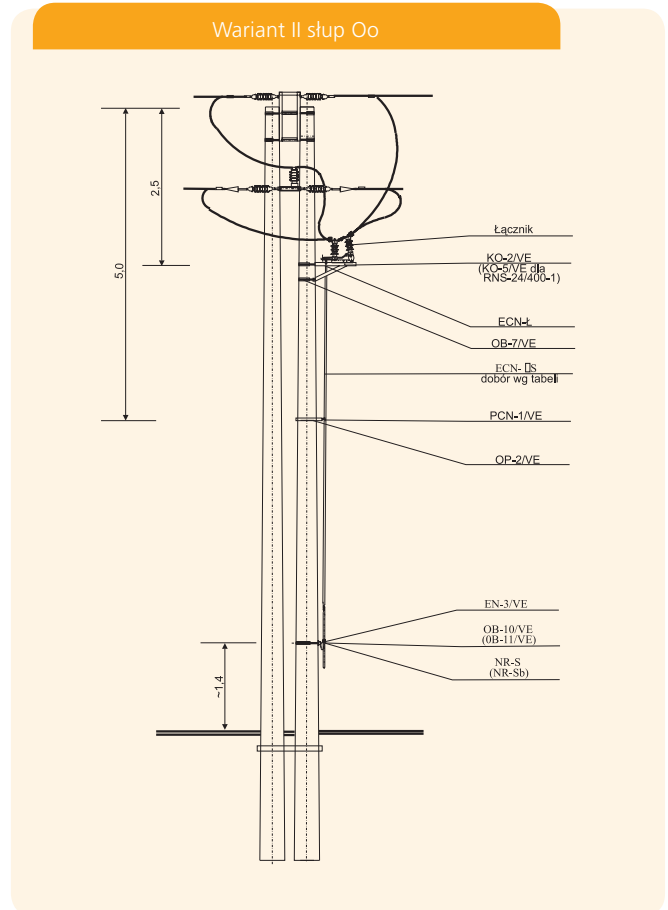
RYS. 99



RYS. 100



RYS. 101





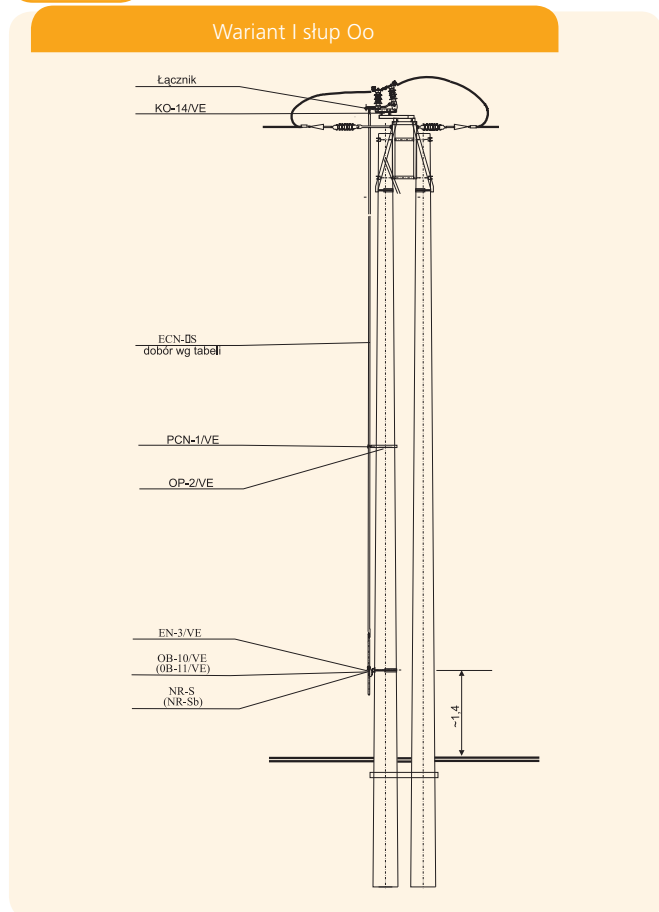
| DOBÓR KONSTRUKCJI POD ŁĄCZNIK             |             |  |         |         |       |         |                        |                    |                        |
|---|-------------|--|---------|---------|-------|---------|------------------------|--------------------|------------------------|
| WARIANT (I nad linią i II pod linią)      | I           |  |         |         |       |         | II                     |                    |                        |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                   | Oo-10,5     | Oo-12  | Oo-13,5 | Oo-10,5 | Oo-12 | Oo-13,5 | RPKo-10,5<br>RKKo-10,5 | RPKo-12<br>RKKo-12 | RPKo-13,5<br>RKKo-13,5 |
| KONSTRUKCJA                               | Ilość sztuk |  |         |         |       |         |                        |                    |                        |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (wszystkie typy)  | KO-9/VE     | 1  |         |         |       |         |                        |                    |                        |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (ON;OUN; RN; RUN) | KO-2/VE     |  |         |         | 1     |         |                        |                    |                        |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (RNS-24/400-1)    | KO-5/VE     |  |         |         | 1     |         |                        |                    |                        |
| OBJEMKA                                   | OB-7/VE     |  |         |         | 2     |         |                        |                    |                        |
| OBJEMKA                                   | OB-8/VE     |  |         |         |       |         |                        | 2                  |                        |
| DOBÓR ELEMENTÓW ZESTAWU NAPĘDU            |             |  |         |         |       |         |                        |                    |                        |
| WARIANT (I nad linią i II pod linią)      | I           |  |         |         |       |         | II                     |                    |                        |
| TYP ZESTAWU N-                            | 56S         | 60S  | 58S     | 53S     | 59S   | 61S     | 52S                    | 54S                | 55S                    |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                   | Oo-10,5     | Oo-12  | Oo-13,5 | Oo-10,5 | Oo-12 | Oo-13,5 | RPKo-10,5<br>RKKo-10,5 | RPKo-12<br>RKKo-12 | RPKo-13,5<br>RKKo-13,5 |
| KONSTRUKCJA                               | Ilość sztuk |  |         |         |       |         |                        |                    |                        |
| ELEMENT CIĘGNA NAPĘDU                     | ECN-1 S     | 1  | 2       | 2       |       | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
|   | ECN-3 S     | 1  |         | 1       | 1     |         | 1                      |                    | 1                      |
|   | ECN-4 S     |  |         |         |       |         |                        | 1                  | 1                      |
|   | ECN-5 S     | 1  | 1       | 1       | 1     | 1       | 1                      |                    |                        |
|   | ECN-Ł       |  |         |         | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
| PROWADNICA NAPĘDU                         | PCN-1/VE    | 1  | 1       | 1       | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
| OBJEMKA PROWADNICY                        | OP-2/VE     | 1  | 1       | 1       | 1     | 1       | 1                      |                    |                        |
|   | OP-3/VE     |  |         |         |       |         | 1                      | 1                  | 1                      |
| ELEMENT POD NAPĘD                         | EN-3/VE     | 1  | 1       | 1       | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
| OBJEMKA DO NAPĘDU                         | OB-10/VE    | 1  | 1       |         | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
|   | OB-11/VE    |  |         | 1       |       |         | 1                      |                    | 1                      |
| NAPĘD RĘCZNY                              | NR-S        | dla łączników grupy ON 3 SZ-24/4, RN III S-24/4 i RNS-24/400-1 |         |         |       |         |                        |                    |                        |
|   | NR-Sb       | dla łączników grupy OUN 3 SZ-24/4 i RUN III S-24/4             |         |         |       |         |                        |                    |                        |

\*Dla rozłącznika RNS-24/400-1 należy zastosować cięgna 1" o oznaczeniu ECN1-S1

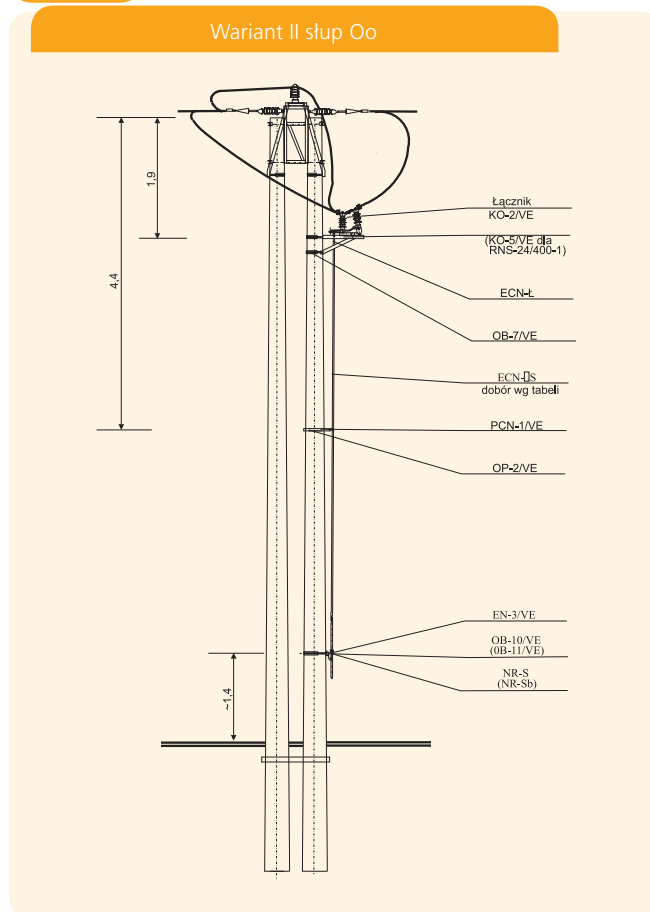
Tab.12 Dobór konstrukcji i elementów zestawu napędu dla stanowiska słupowego na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50) - układ trójkątny

#### 4.4.1.4 Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x70(50) - układ płaski

RYS. 102



RYS. 103



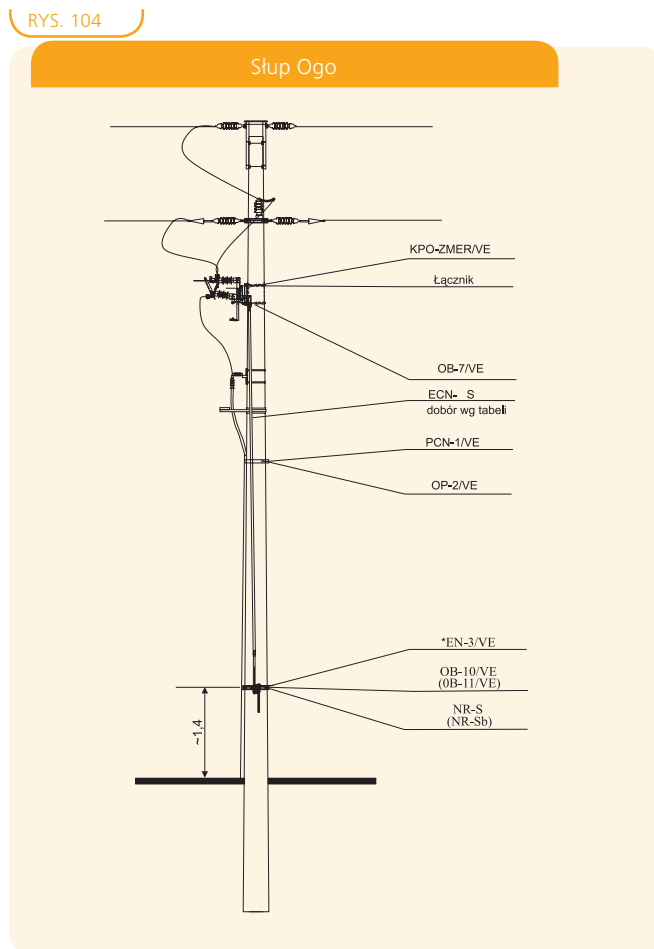
| DOBÓR KONSTRUKCJI POD ŁĄCZNIK             |             |  |         |                                   |                             |                                   |
|---|-------------|--|---------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| WARIANT (I nad linią i II pod linią)      | I           |  |         | II                                |                             |                                   |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                   | Oo-10,5     | Oo-12  | Oo-13,5 | Oo-10,5<br>RPKo-10,5<br>RKKo-10,5 | Oo-12<br>RPKo-12<br>RKKo-12 | Oo-13,5<br>RPKo-13,5<br>RKKo-13,5 |
| KONSTRUKCJA                               | Ilość sztuk |  |         |                                   |                             |                                   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (wszystkie typy)  | KO-14/VE    | 1  |         |                                   |                             |                                   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (ON;OUN; RN; RUN) | KO-2/VE     |  |         |                                   | 1                           |                                   |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK (RNS-24/400-1)    | KO-5/VE     |  |         |                                   | 1                           |                                   |
| OBJEMKA                                   | OB-7/VE     |  |         |                                   | 2                           |                                   |
| DOBÓR ELEMENTÓW ZESTAWU NAPĘDU            |             |  |         |                                   |                             |                                   |
| WARIANT                                   | I           |  |         | II                                |                             |                                   |
| TYP ZESTAWU N-                            | 56S         | 60S  | 58S     | 62S                               | 63S                         | 65S                               |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA                   | Oo-10,5     | Oo-12  | Oo-13,5 | Oo-10,5<br>RPKo-10,5<br>RKKo-10,5 | Oo-12<br>RPKo-12<br>RKKo-12 | Oo-13,5<br>RPKo-13,5<br>RKKo-13,5 |
| KONSTRUKCJA                               | Ilość sztuk |  |         |                                   |                             |                                   |
| ELEMENT CIĘGNA NAPĘDU                     | ECN-1 S     | 1  | 2       | 2                                 | 1                           | 2                                 |
|   | ECN-3 S     | 1  |         | 1                                 |                             | 1                                 |
|   | ECN-4 S     |  |         |                                   | 1                           | 1                                 |
|   | ECN-5 S     | 1  | 1       | 1                                 |                             | 1                                 |
|   | ECN-Ł       |  |         |                                   | 1                           | 1                                 |
| PROWADNICA NAPĘDU                         | PCN-1/VE    | 1  | 1       | 1                                 | 1                           | 1                                 |
| OBJEMKA PROWADNICY                        | OP-2/VE     | 1  | 1       | 1                                 | 1                           | 1                                 |
| ELEMENT POD NAPĘD                         | EN-3/VE     | 1  | 1       | 1                                 | 1                           | 1                                 |
| OBJEMKA DO NAPĘDU                         | OB-10/VE    | 1  | 1       |                                   | 1                           | 1                                 |
|   | OB-10/VE    |  |         | 1                                 |                             | 1                                 |
| NAPĘD RĘCZNY                              | NR-S        | dla łączników grupy ON 3 SZ-24/4, RN III S-24/4 i RNS-24/400-1 |         |                                   |                             |                                   |
|   | NR-Sb       | dla łączników grupy OUN 3 SZ-24/4 i RUN III S-24/4             |         |                                   |                             |                                   |

\*Dla rozłącznika RNS-24/400-1 należy zastosować cięgna 1" o oznaczeniu ECN-51

Tab.13 Dobór konstrukcji i elementów zestawu napędu dla stanowiska słupowego na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x70(50) - układ płaski

## 4.4.2 Łączniki do montażu pionowego xxN-p

### 4.4.2.1 Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5)AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50)

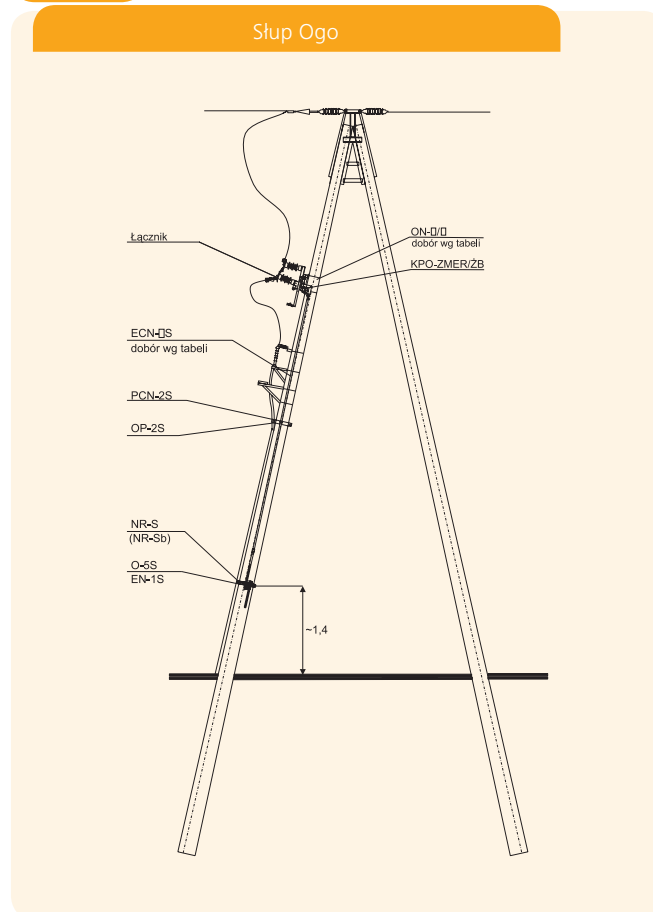


| DOBÓR KONSTRUKCJI POD ŁĄCZNIK   |             |  |       |         |                        |                    |                        |
|---|-------------|--|-------|---------|------------------------|--------------------|------------------------|
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA   |             | Oo-10,5  | Oo-12 | Oo-13,5 | RPKo-10,5<br>RKKo-10,5 | RPKo-12<br>RKKo-12 | RPKo-13,5<br>RKKo-13,5 |
| KONSTRUKCJA   |             | Ilość sztuk  |       |         |                        |                    |                        |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK<br>(ON-p; OUN-p; RN-p; RUN-p)<br>(ON-ps; OUN-ps; RN-ps; RUN-ps) | KPO-ZMER/VE | 1  |       |         |                        |                    |                        |
| OBJEMKA   | OB-7/VE     | 2  |       |         |                        |                    |                        |
| OBJEMKA   | OB-8/VE     | 2  |       |         |                        |                    |                        |
| DOBÓR ELEMENTÓW ZESTAWU NAPĘDU  |             |  |       |         |                        |                    |                        |
| TYP ZESTAWU N-  |             | 53S  | 59S   | 61S     | 52S                    | 54S                | 56S                    |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA   |             | Oo-10,5  | Oo-12 | Oo-13,5 | RPKo-10,5<br>RKKo-10,5 | RPKo-12<br>RKKo-12 | RPKo-13,5<br>RKKo-13,5 |
| KONSTRUKCJA   |             | Ilość sztuk  |       |         |                        |                    |                        |
| ELEMENT CIĘGNA NAPĘDU   | ECN-1 S     |  | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
|   | ECN-3 S     | 1  |       | 1       |                        |                    | 1                      |
|   | ECN-4 S     |  |       |         |                        | 1                  | 1                      |
|   | ECN-5 S     | 1  | 1     | 1       |                        |                    |                        |
| PROWADNICA NAPĘDU   | ECN-Ł       | 1  | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
|   | PCN-1/VE    | 1  | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
| OBJEMKA PROWADNICY  | OP-2/VE     | 1  | 1     | 1       |                        |                    |                        |
|   | OP-3/VE     |  |       |         | 1                      | 1                  | 1                      |
| ELEMENT POD NAPĘD   | EN-3/VE     | 1  | 1     | 1       | 1                      | 1                  | 1                      |
| OBJEMKA DO NAPĘDU   | OB-10/VE    | 1  | 1     |         | 1                      | 1                  |                        |
|   | OB-11/VE    |  |       | 1       |                        |                    | 1                      |
| NAPĘD RĘCZNY  | NR-S        | dla łączników grupy ONp 3 SZ-24/4, RNp III S-24/4    |       |         |                        |                    |                        |
|   | NR-Sb       | dla łączników grupy OUNp 3 SZ-24/4 i RUNp III S-24/4 |       |         |                        |                    |                        |
| *Opcjonalnie stosować element pod napęd ENZ-1 (brak objemki, mocowanie taśmą)           |             |  |       |         |                        |                    |                        |

Tab. 14 Dobór konstrukcji i elementów zestawu napędu dla stanowiska słupowego na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5)AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50)

#### 4.4.2.2 Na żerdziach ŻN, BSW (10;12;14) AFL-6x70(50)

RYS. 105



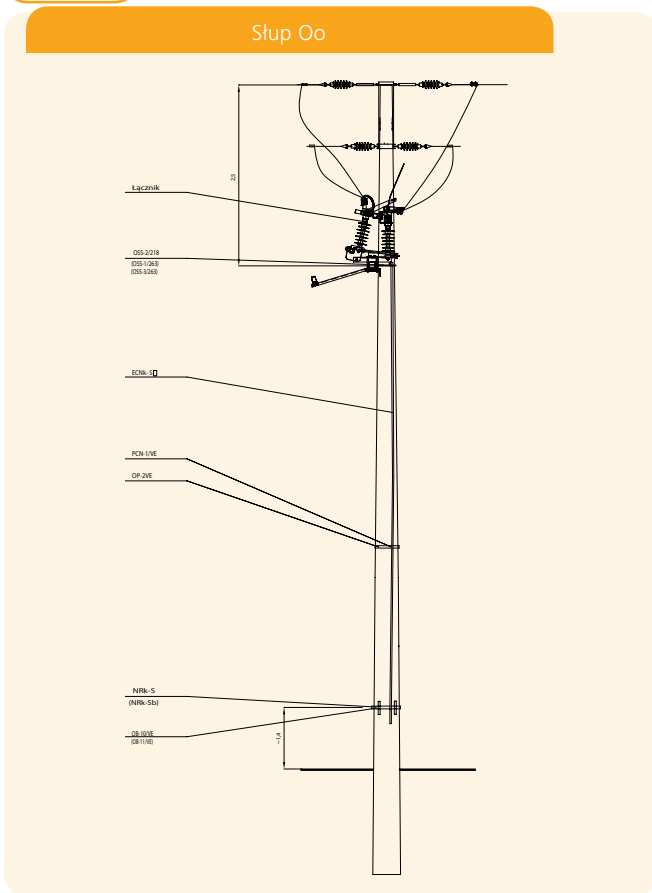
| DOBÓR KONSTRUKCJI POD ŁĄCZNIK   |         |  |       |
|---|---------|--|-------|
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA   |         | Oo-12  | Oo-14 |
| KONSTRUKCJA   |         | Ilość sztuk  |       |
| KONSTRUKCJA POD ŁĄCZNIK<br>(ON-p; OUN-p; RN-p; RUN-p)<br>(ON-ps; OUN-ps; RN-ps; RUN-ps) |         | KPO-ZMER/ZB  | 1     |
| OBJEMKA DLA SŁUPA BSW   |         | ON-9/B; ON-8/Z                                       | 2     |
| DOBÓR ELEMENTÓW ZESTAWU NAPĘDU  |         |  |       |
| TYP ZESTAWU N-  |         | 32S  | 34S   |
| FUNKCJA I DŁUGOŚĆ SŁUPA   |         | Oo-12  | Oo-14 |
| KONSTRUKCJA   |         | Ilość sztuk  |       |
| ELEMENT CIĘGNA NAPĘDU   | ECN-1 S | 1  | 2     |
|   | ECN-2 S |  |       |
|   | ECN-3 S |  | 1     |
|   | ECN-4 S |  |       |
|   | ECN-5 S | 1  |       |
|   | ECN-Ł   | 1  | 1     |
| PROWADNICA NAPĘDU   | PCN-2 S | 1  | 1     |
| OBJEMKA PROWADNICY  | OP-2 S  | 1  | 1     |
| ELEMENT POD NAPĘD   | EN-1 S  | 1  | 1     |
| OBJEMKA DO NAPĘDU   | O-5 S   | 1  | 1     |
| NAPĘD RĘCZNY  | NR-S    | dla łączników grupy ONp 3 SZ-24/4, RNp III S-24/4    |       |
|   | NR-Sb   | dla łączników grupy OUNp 3 SZ-24/4 i RUNp III S-24/4 |       |

Tab.15 Dobór konstrukcji i elementów zestawu napędu dla stanowiska słupowego na żerdziach ŻN, BSW (10;12;14) AFL-6x70(50)

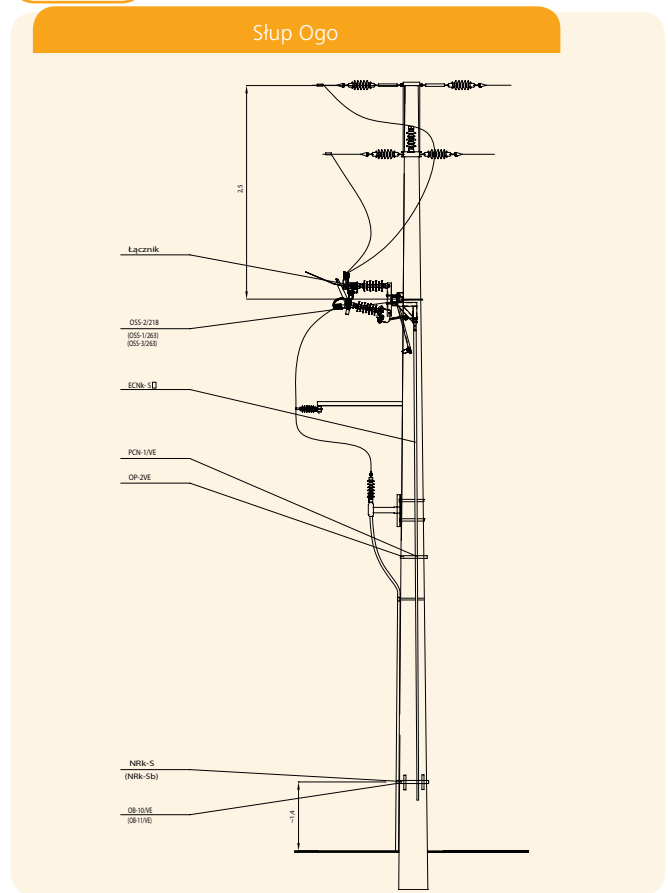
## 4.4.3 Łączniki sekcyjne do montażu poziomego xxNSS i do montażu pionowego xxNSS-p

### 4.4.3.1 Na żerdziach EPV i E (10,5;12;13,5) AFL-6x35(50) i AFL-6x70(50)

RYS. 106

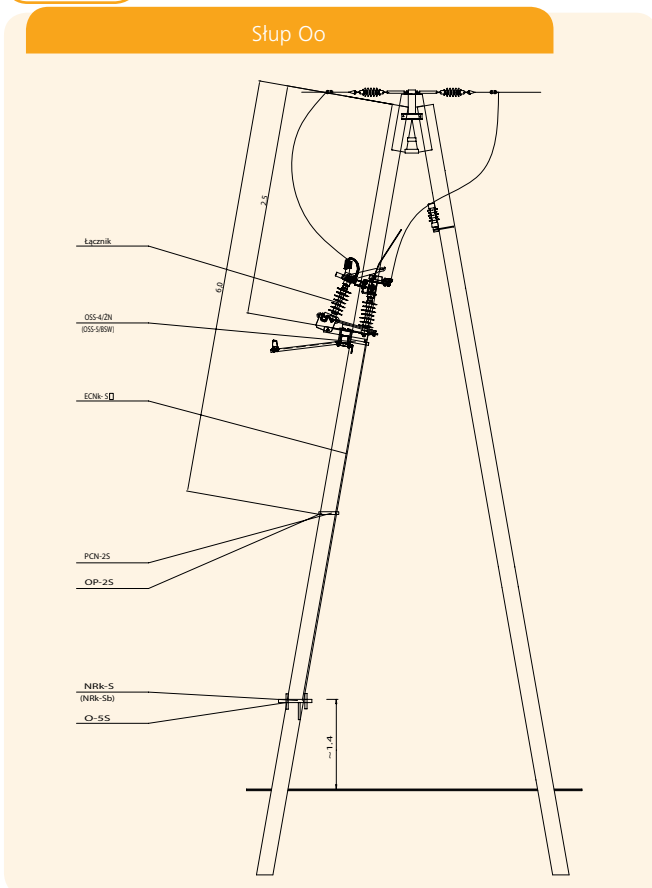


RYS. 107

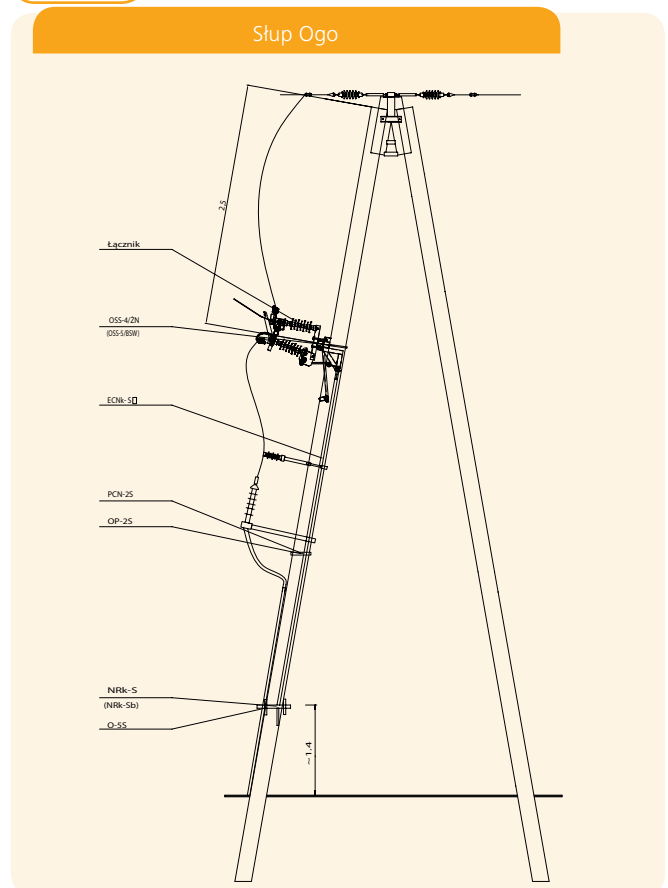


### 4.4.3.2 Na żerdziach ŻN i BSW (10;12;14) AFL-6x70(50)

RYS. 108



RYS. 109

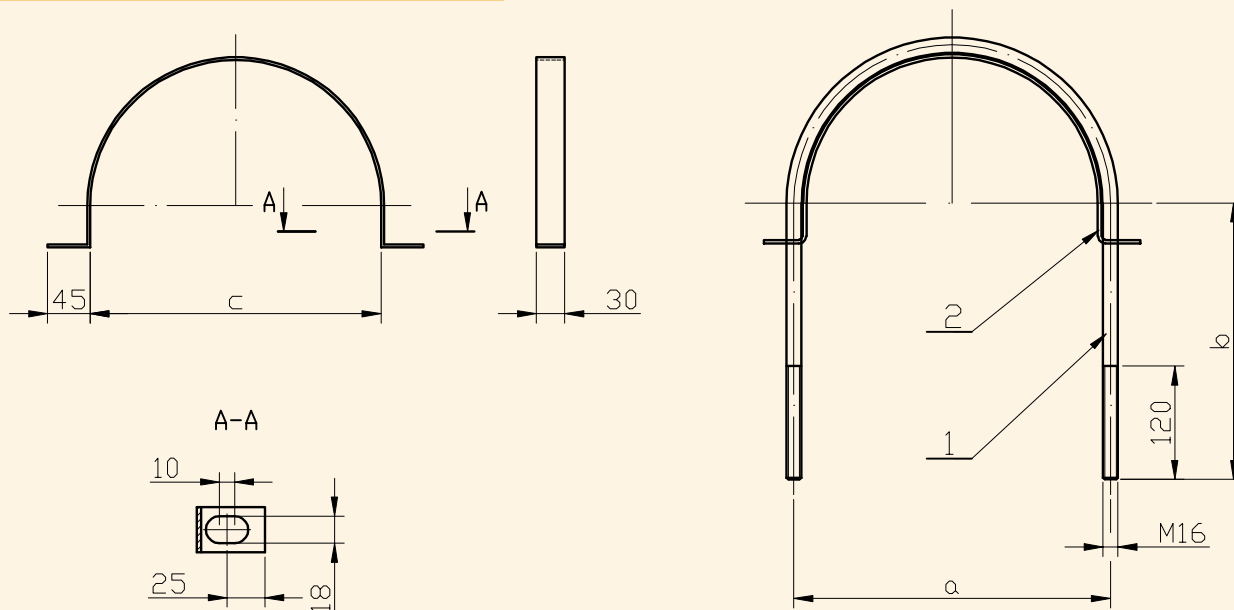


### 4.4.3.3 Obejmy mocujące

#### STEROWANIE ŁĄCZNIKAMI SN

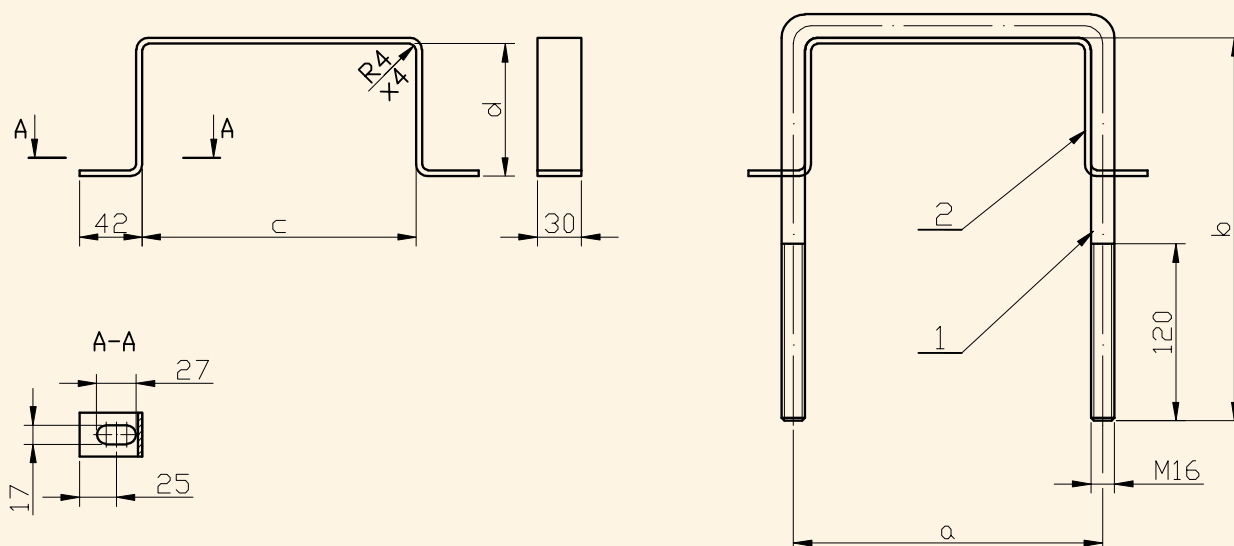
Dla łączników sekcyjnych stosuje się zestawy napędów zgodne z tab. 9 (str. 79) oraz obejmę mocującą.

Objemka OSS



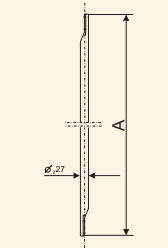
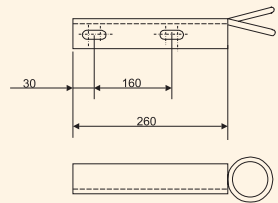
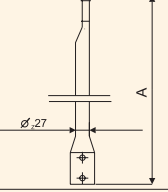
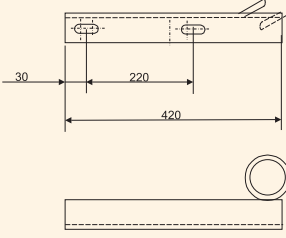
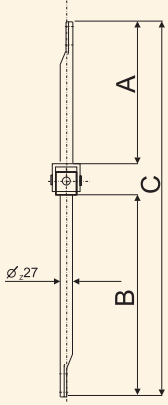
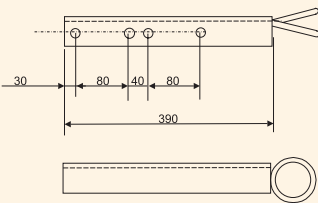
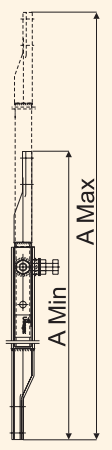
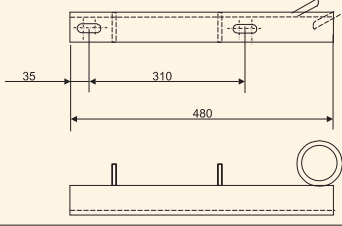
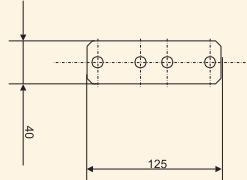
| Typ objemki | Wymiar [mm] |     |     | Długość poz. 1<br>mm | Długość poz. 2<br>mm | Masa poz. 1<br>kg | Masa poz. 2<br>kg | Masa objemki<br>kg |
|-------------|-------------|-----|-----|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|             | a           | b   | c   |                      |                      |                   |                   |                    |
| OSS-1/173   | 245         | 262 | 218 | 910                  | 700                  | 1,19              | 0,66              | 1,9                |
| OSS-2/218   | 290         | 285 | 263 | 1025                 | 700                  | 1,34              | 0,66              | 2,1                |
| OSS-3/263   | 335         | 307 | 308 | 1141                 | 700                  | 1,49              | 0,66              | 2,3                |

Objemka OSS

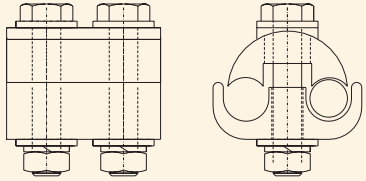
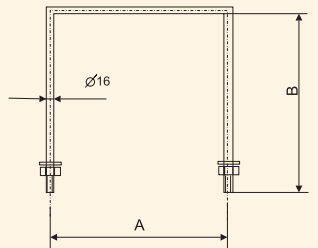
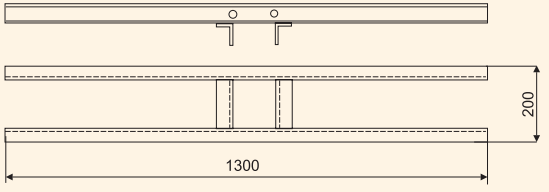
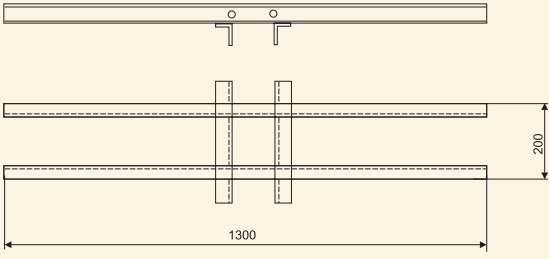
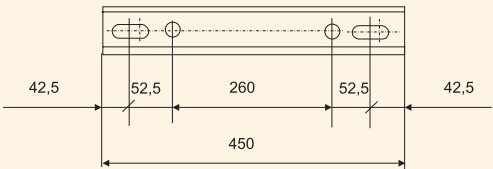
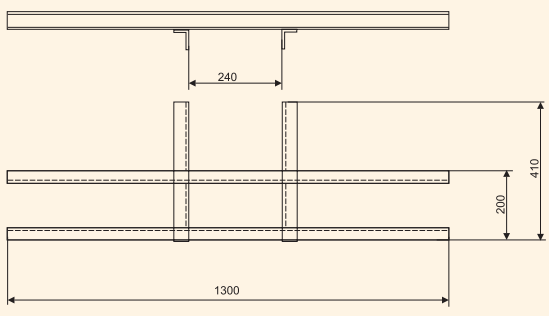
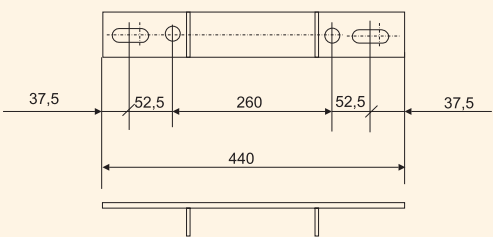
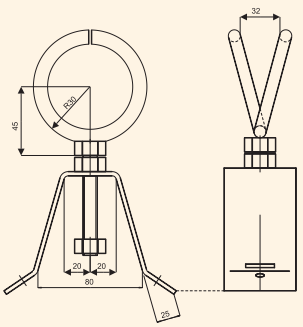


| Typ objemki | Wymiar [mm] |     |     |     | Długość poz. 1<br>mm | Długość poz. 2<br>mm | Masa poz. 1<br>kg | Masa poz. 2<br>kg | Masa objemki<br>kg |
|-------------|-------------|-----|-----|-----|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|             | a           | b   | c   | d   |                      |                      |                   |                   |                    |
| OSS-4ZN     | 200         | 260 | 186 | 90  | 724                  | 440                  | 0,948             | 0,41              | 1,46               |
| OSS-5/BSW   | 272         | 320 | 263 | 120 | 916                  | 536                  | 1,20              | 0,53              | 1,82               |

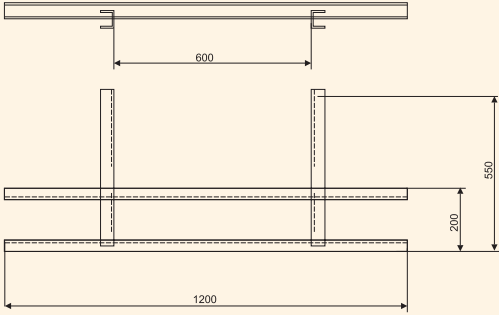
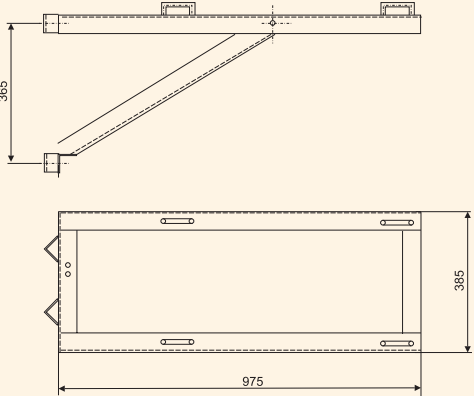
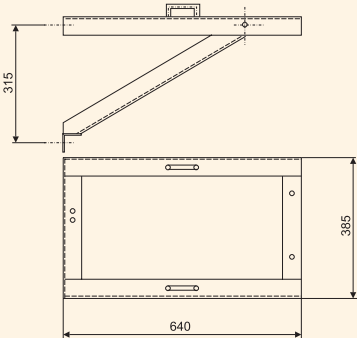
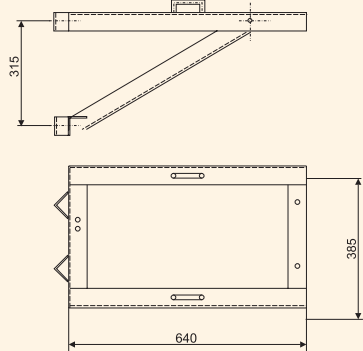
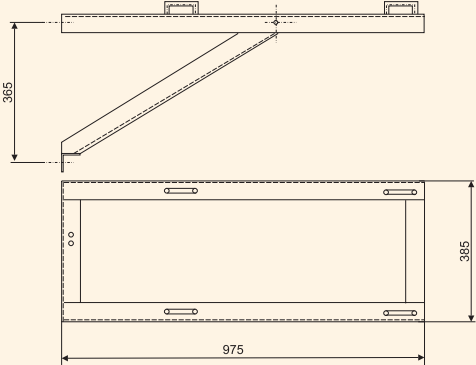
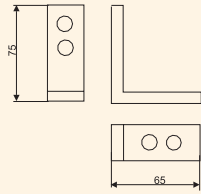
#### 4.4.4 Wykaz podstawowych elementów zestawów napędu i konstrukcji pod łączniki SN

| Lp | Konstrukcja<br>Długość [mm]   |   | Lp | Konstrukcja   |
|----|---|---|----|---|
| 1  | ECN-1S <sup>(1)</sup> A=3000  |    | 13 | PCN-1S <sup>(1)</sup>      |
| 2  | ECN-2S <sup>(1)</sup> A=800   |   |    |   |
| 3  | ECN-3S <sup>(1)</sup> A=1500  |   |    |   |
| 4  | ECN-4S <sup>(1)</sup> A=1750  |   |    |   |
| 5  | ECN-5S <sup>(1)</sup> A=2500  |   |    |   |
| 6  | ECN-8S <sup>(1)</sup> A=1000  |   |    |   |
| 7  | ECN-9S <sup>(1)</sup> A=500   |   |    |   |
| 8  | ECN-6S <sup>(1)</sup> A=3000  |    | 14 | PCN-2S <sup>(1)</sup>      |
| 9  | ECN-7S <sup>(1)</sup> A=2500  |   |    |   |
| 10 | ECN-SP1 <sup>(1)</sup><br>A=800<br>B=1200<br>C=2070                   |   | 15 | PCN-5S <sup>(1)</sup>    |
| 11 | ECN-SP2 <sup>(1)</sup><br>A=350<br>B=600<br>C=1020                    |   |    |   |
| 12 | ECN-R <sup>(3)</sup><br>A min=1160<br>A max=1920<br>CIĘGNO REGULOWANE |  | 16 | PCN-1/VE <sup>(1)</sup>  |
|    |   |   | 17 | ECN-Ł <sup>(1)</sup>     |

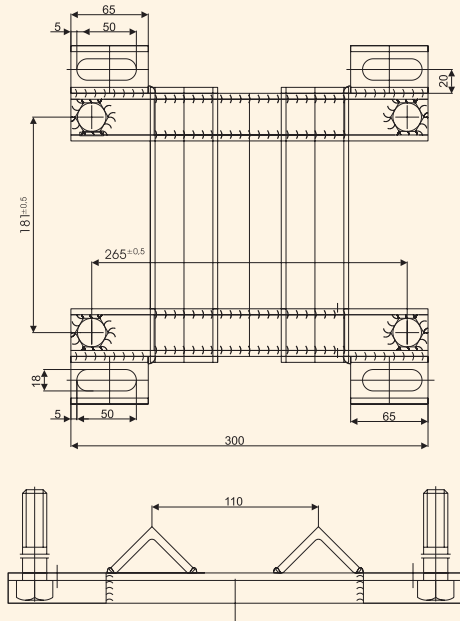
UWAGA: Pozycje 1 - 12 również w wersji z kształtowników.

| Lp | Konstrukcja  | Lp | Konstrukcja  |
|----|--|----|--|
| 18 | Zacisk odgałęźny 50-185 mm <sup>2</sup><br> | 27 | O-1S <sup>(1)</sup><br>A=260; B=220<br> |
| 19 | OP-1S <sup>(1)</sup><br>A=160; B=380   | 28 | O-5S <sup>(1)</sup><br>A=390; B=320  |
| 20 | OP-2S <sup>(1)</sup><br>A=220; B=440   | 29 | OB-10/VE <sup>(1)</sup><br>A=370; B=200  |
| 21 | OP-5S <sup>(1)</sup><br>A=120; B=340   | 30 | OB-11/VE <sup>(1)</sup><br>A=390; B=210  |
| 22 | OP-2/VE <sup>(1)</sup><br>A=320; B=175   | 31 | KO-9 <sup>(2)</sup><br>                 |
| 23 | OP-3/VE <sup>(1)</sup><br>A=340; B=185   | 32 | KO-3/VE <sup>(1)</sup><br>             |
| 24 | EN-1S <sup>(1)</sup><br>                  | 33 | KO-6/VE <sup>(1)</sup><br>             |
| 25 | EN-3/VE <sup>(1)</sup><br>                |    |  |
| 26 | PC-8 <sup>(1)</sup><br>                   |    |  |

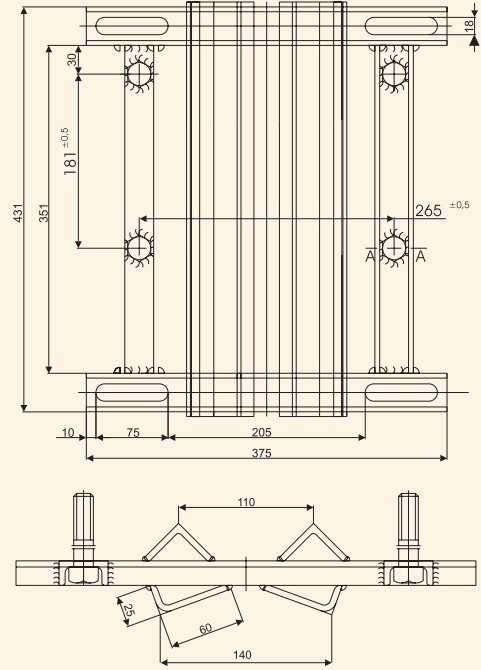


| Lp | Konstrukcja   | Lp | Konstrukcja  |
|----|---|----|--|
| 34 | KO-14/VE <sup>(1)</sup><br>  | 38 | KO-5/VE <sup>(1)</sup><br>   |
| 35 | KO-22/ŻB <sup>(1)</sup><br> | 39 | OB-6/VE <sup>(2)</sup><br>A=285; B=165   |
| 36 | KO-2/VE <sup>(1)</sup><br> | 40 | OB-7/VE <sup>(2)</sup><br>A=300; B=170   |
| 37 | KO-5/ŻB <sup>(1)</sup><br> | 41 | OB-8/VE <sup>(2)</sup><br>A=315; B=175   |
|    |   | 42 | EPS-1 <sup>(3)</sup><br><br>Uwaga: Stosować w środkowym torze prądowym łączników montowanych pod liniami (wariant II) w celu uniknięcia zbliżenia podłączonego przewodu do konstrukcji. |

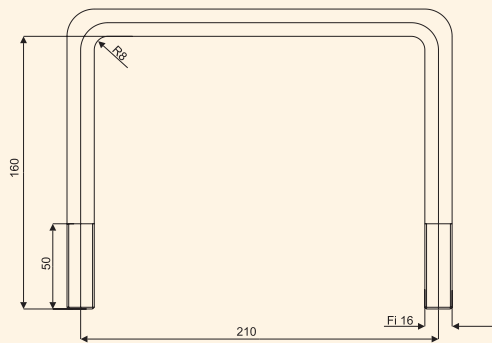
43 KPO-ZMER/ŽB<sup>(3)</sup>



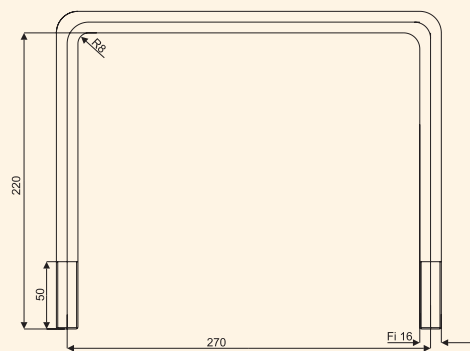
47 KPO-ZMER/VE<sup>(3)</sup>



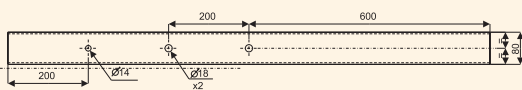
44 ON-8/Ž<sup>(3)</sup>



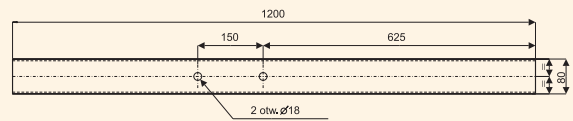
48 ON-9/B<sup>(3)</sup>



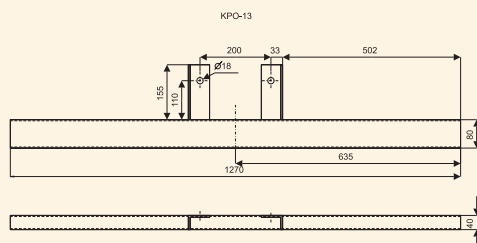
45 KPO-12<sup>(2)</sup>



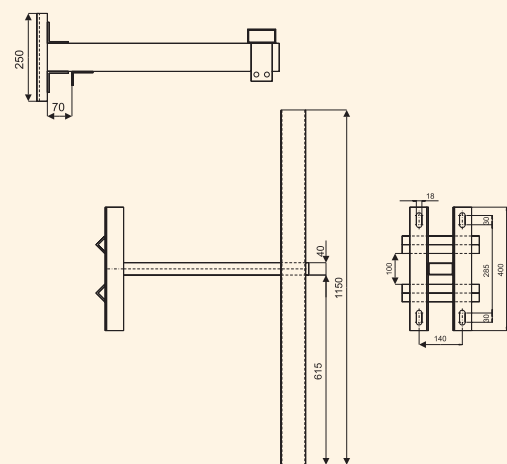
49 KPO-30<sup>(2)</sup>



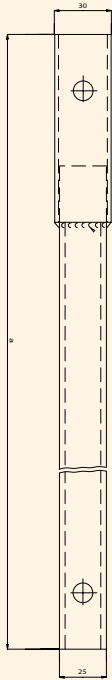
46 KPO-13<sup>(2)</sup>



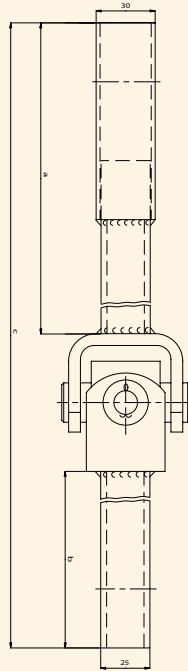
50 KPO-31<sup>(2)</sup>



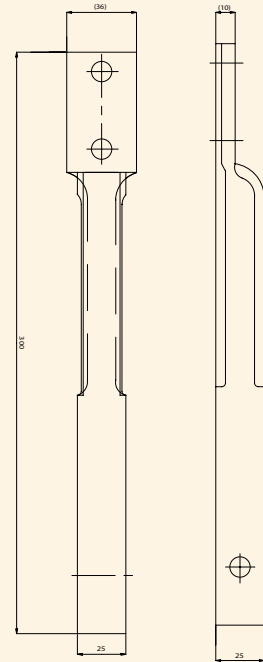
51 Element cięgna ECNk



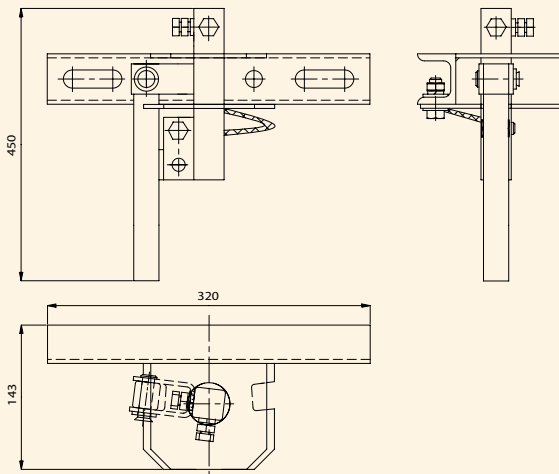
52 Elementy cięgna z przegubem ECNk-SP



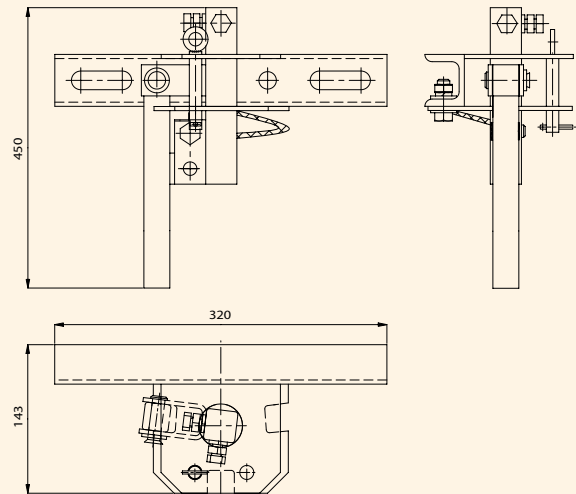
53 Łącznik cięgna ŁCNk-1 (element łączący cięgna z kształtownika z łącznikiem)



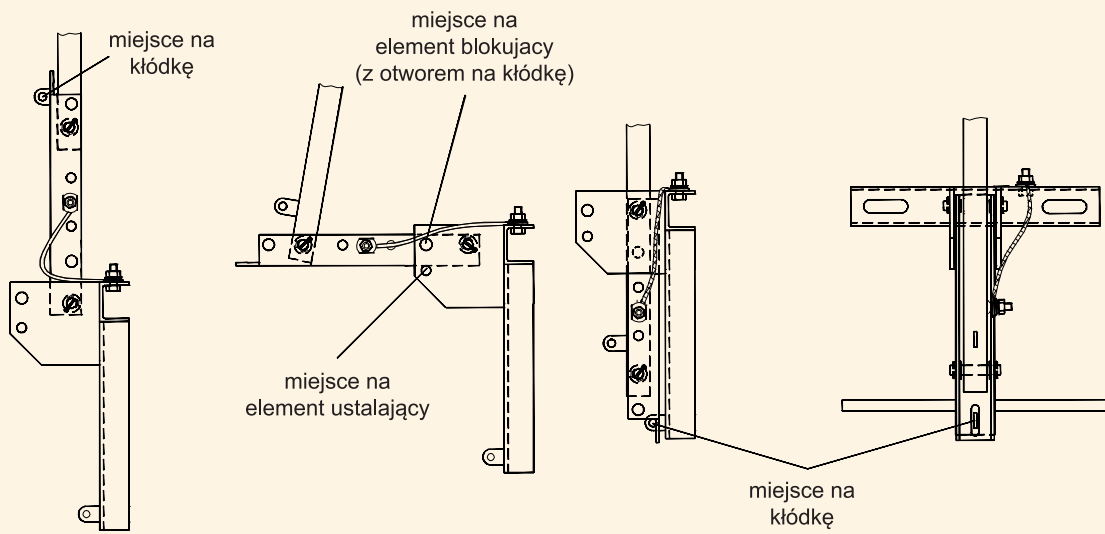
54 Napęd obrotowy NRK-S (ciągna z kształtownika - łącznik bez uziemnika)



55 Napęd obrotowy NRK-Sb (ciągna z kształtownika - łącznik z uziemnikiem)

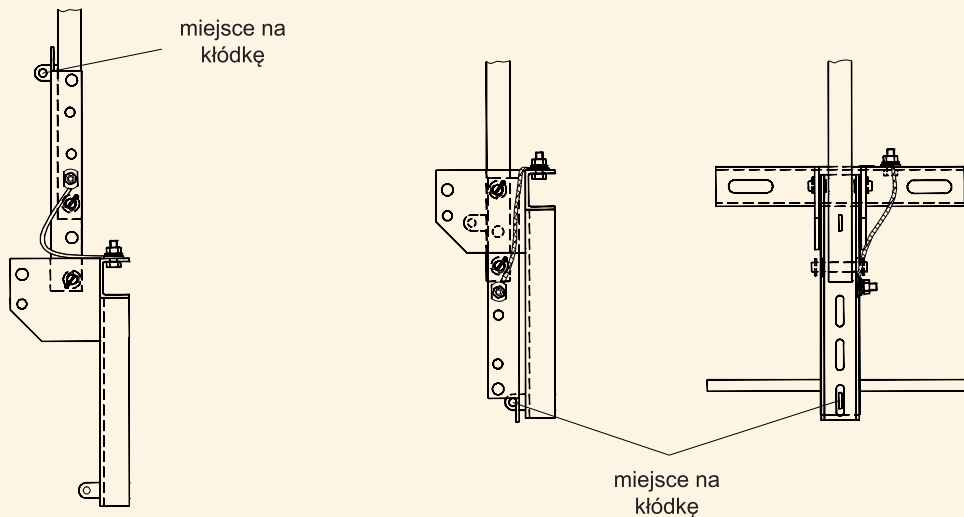


- 56 Widok położenia dźwigni napędu posuwistego NRZ-1 (trzy położenia)  
sterowanie łączników typu OUNSS, RUNSS, OUNSS-p, RUNSS-p (łączniki z uziemnikiem)



a) stan załączony „Zo”      b) stan odłączony (bezpieczny)      c) stan uziemiony „Z”

- 57 Widok położenia dźwigni napędu posuwistego NRZ-1 (dwa położenia)  
sterowanie łączników typu ONSS, RNSS, ONSS-p, RNSS-p (łączniki bez uziemnika)



a) stan załączony „Z”      b) stan odłączony „O”

#### 4.5.1 Elementy składowe systemu sterowania zdalnego łącznikami SN

Elementy składowe systemu to:

- Napęd silnikowy,
- Sterownik (stacja obiektowa)
- Łącznik średniego napięcia,
- Transformator potrzeb własnych,
- Ograniczniki przepięć SN i nn,
- Zestaw niezbędnych konstrukcji do montażu,
- Antena i okablowanie.

#### 4.5.2 Geneza, możliwości systemu

ZMER Sp. z o.o. należy do wiodących producentów punktów łącznikowych sterowanych drogą radiową. Jako jedni z pierwszych w kraju podjęliśmy idące w tym kierunku działania. Kilkuletnie prace rozwojowe, pokonanie wielu problemów technicznych zaowocowało tym, iż aktualnie możemy zaoferować produkt bezawaryjny, spełniający wszystkie wymogi bezpieczeństwa. Możemy się również poszczycić największą liczbą uruchomionych punktów łącznikowych na terenie kilkunastu Zakładów Energetycznych w Polsce.

Jest to produkt, którego rola i zastosowanie w energetyce ciągle wzrasta. Rozłączniki sterowane zdalnie (radiowo) umożliwiają dyspozytorowi wykonanie pierwszego podziału sieci już w ciągu kilkunastu sekund po wystąpieniu awarii. Wystarczy, że na ekranie monitora dyspozytor dokona wyboru odpowiedniego obiektu i wyśle polecenie otwarcia lub zamknięcia łącznika z wykorzystaniem technologii GPRS (bądź archaicznej-trunkingowej), co pozwoli na przywrócenie zasilania wszystkim lub części wyłączonych odbiorców, w czasie znacznie krótszym niż dotychczas (aby wykonać manipulacje łączeniowe, których celem jest zlokalizowanie i odłączenie uszkodzonego odcinka linii, pogotowie energetyczne musiało podjechać do odłącznika i wykonać jego ręczne otwarcie).

Systemy zdalnego sterowania łącznikami słupowymi przyczyniają się do szybkiej lokalizacji uszkodzenia i jego eliminacji, a tym samym skrócenia czasu awaryjnego wyłączenia. W przypadkach uzasadnionych, w celu uzyskania optymalnego rozwiązania, można posłużyć się uproszczoną analizą ekonomiczną opartą na rocznych kosztach niedostarczonej energii spowodowanych zakłóceniami w sieci średniego napięcia.

Łączniki zdalnie sterowane można instalować w miejsce łączników z napędem ręcznym, w punktach o dużym znaczeniu dla usuwania awarii i/lub dokonywania przełączeń planowych i awaryjnych. Łączniki te, ze względu na ich koszt, w pierwszej kolejności powinny być instalowane w liniach magistralnych, punktach stałego podziału sieci, na początku odgałęzień o dużej liczbie stacji odbiorczych, czyli w miejscach o strategicznym znaczeniu dla sieci elektroenergetycznej.

Zastosowanie punktów łącznikowych sterowanych zdalnie to również większe oszczędności dla Zakładów Energetycznych dzięki ograniczeniu przerw w zasilaniu odbiorców energii elektrycznej do minimum.

Poza standardowymi funkcjami takimi jak manewrowanie łącznikami średniego napięcia na załącz-wyłącz system umożliwia rozszerzenie funkcjonalności o inne, jak monitorowanie stanu sieci elektroenergetycznej.

Aby w pełni wykorzystać możliwości i zalety łączników sterowanych radiowo dużą uwagę należy poświęcić ich właściwej lokalizacji. Nie może to być lokalizacja przypadkowa lecz podporządkowana koncepcji prowadzenia ruchu w danej sieci.

Tworząc lub rozbudowując system zdalnego nadzoru i sterowania łącznikami SN w danej spółce dystrybucyjnej, należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- układ pracy sieci w warunkach zasilania podstawowego i awaryjnego,
- kategorię, czyli ważność odbiorców zasilanych z danego ciągu linii,
- skutki wynikające z nieplanowanych przerw w zasilaniu odbiorców,
- obciążenie szczytowe linii lub odgałęzienia,
- stan techniczny i awaryjność sieci - w liniach o zwiększonej awaryjności winna być większa liczba łączników,
- warunki terenowe, w tym odległość i łatwość dojazdu w różnych warunkach pogodowych,
- odległość od punktu lokalizacji łącznika do stacji bazowej z uwzględnieniem warunków propagacji fal radiowych.

Sygnalizacja przepływu prądu zwarciego to zdecydowane skrócenie czasu trwania awarii. Systemy radiowego sterowania łącznikami słupowymi mogą przyczynić się do szybkiej lokalizacji uszkodzenia i jego eliminacji, a tym samym skrócenia czasu awaryjnego wyłączenia. Efekt ten można zyskać poprzez włączenie do układu sterowania urządzeń sygnalizujących przepływ prądów zwarciegich. Tą samą drogą po której przekazywane są polecenia dla łączników przekazywane są do ośrodka dyspozycji ruchu informacje o drodze przepływu prądu zwarciego, co pozwala na jednoznaczne wskazanie uszkodzonego odcinka linii. Doraźne działanie służb dyspozytorskich polega wtedy na odłączeniu (zdalnie, drogą radiową) uszkodzonego fragmentu linii, a następnie przywróceniu zasilania w części nieuszkodzonej.

Łączniki produkowane przez ZMER Kalisz mogą współpracować z urządzeniami, gdzie do wykrywania prądu zwarciego wykorzystuje się przekładniki prądowe wmontowane w przewody linii i po stronie wtórnej połączone z odpowiednimi układami automatyki zamontowanymi w sterowniku lub szafce napędu łącznika, jak i ze wskaźnikami przepływu prądu mierzącymi pole elektromagnetyczne linii i nie połączonymi galwanicznie z linią elektroenergetyczną.



Obecność napięcia i wartość prądu płynącego w linii za pomocą wbudowanych czujników pola elektrycznego i magnetycznego kontroluje LINETROL 3000. Czujnik prądowy automatycznie dostosowuje się do wartości przepływającego prądu, reagując na gwałtowny wzrost mierzonej wartości. Może być wykorzystany w sieciach o różnych układach pracy punktu neutralnego. Jest wyposażony w beznapięciowe styki przekaźnika pośredniczącego i może współpracować z dowolnym systemem zdalnego sterowania. Rozróżnia i sygnalizuje zwarcia doziemne i symetryczne oraz zwarcia trwałe i przemijające. Działa na zasadzie pomiaru pola elektromagnetycznego linii elektroenergetycznej bez galwanicznego połączenia z linią. Wskaźnik jest montowany na słupach w odległości 4+5 m poniżej przewodów. Po wykryciu uszkodzenia zadziałają wszystkie wskaźniki zainstalowane między GPZ, a miejscem zwarcia. Pozostałe wskaźniki pozostają nieaktywne. Jako dodatkowe wyposażenie może być stosowana lampa ksenonowa o dużym intensywnym błysku. Maksymalna czułość wskaźnika dla zwarć doziemnych wynosi 4A. Bardziej rozbudowaną wersję wskaźnika stanowi Linetroll 3500 - inteligentny kierunkowy wskaźnik prądu. Jest on dodatkowo wyposażony w człon kierunkowy. Na zewnątrz wskaźnika, zwarcia doziemne sygnalizowane są zapaleniem się diody sygnalizacyjnej koloru zielonego lub czerwonego w zależności od kierunku prądu zwarciovego, a zwarcia symetryczne - zapaleniem się obu diod.

Działanie wskaźnika FLITE montowanego na słupie linii elektroenergetycznej polega na analizie zmian pola elektromagnetycznego wokół przewodów linii. Wykrywane są zarówno zwarcia doziemne, jak i zwarcia międzyfazowe. Dzięki wydajnemu mikroprocesorowi wskaźnik jest w pełni programowalny i może działać w oparciu o następujące kryteria:

- bezwzględne przekroczenie zadanej wartości prądu,
- względny przyrost prądu w czasie  $di/dt$ ,
- zmiana wielkości prądu potwierdzona wyłączeniem napięcia.

Możliwe jest również zadziałanie wskaźnika po określonej zwłoce czasowej. Uaktywniony wskaźnik zaczyna wysyłać sygnały świetlne, wskazując przepływ prądu oraz sygnały radiowe o zasięgu ok. 50 m. Wskaźnik dodatkowo posiada rejestrator umożliwiający zbieranie danych o zakłóceniach, z określeniem ich charakteru i daty. Opcjonalnie dostępne jest zdalne przekazywanie sygnałów zakłóceń (przewodowo) do systemu SCADA.

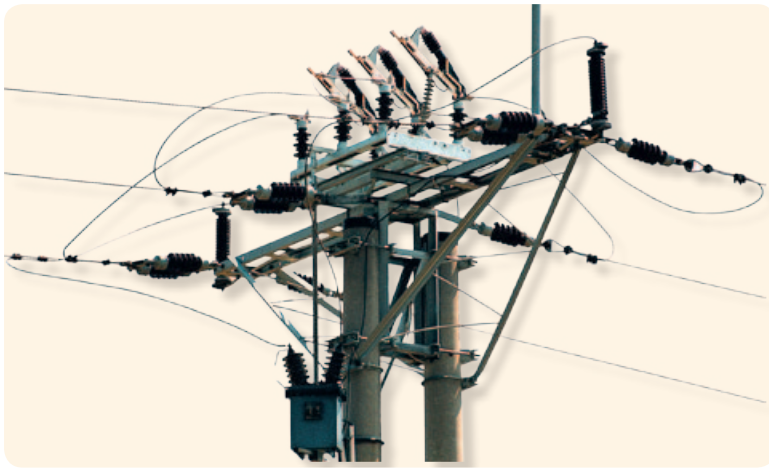
Zalety wskaźników przepływu prądu zwarciovego są niezależne, a ich prostota montażu i współpraca z łącznikami sterowanymi radiowo (zwłaszcza Linetroll 3000) świadczy o pełnej przydatności w sieci elektroenergetycznej.

Zdalne sterowanie łącznikami w liniach średniego napięcia ulega ciągłej modernizacji i zmianom poprawiającym ich niezawodność i funkcjonalność. Tak też jest w przypadku oferowanego przez ZMER Kalisz Systemu rozłączników sterowanych zdalnie w technologii GPRS z możliwością lokalizacji uszkodzeń w sieciach rozproszonych.

Rozbudowa systemów zdalnego sterowania łącznikami średniego napięcia pociąga za sobą konieczność poszukiwania alternatywy dla najbardziej rozpowszechnionej a zarazem przestarzałej łączności trunkingowej. Ze względu na ciągły wzrost ilości przekazywanych informacji, a co z tym związane – coraz większe wymagania co do jej drożności (blokowanie się klasycznego trunkingu w wyniku dużej ilości informacji oraz wykorzystania wspólnego kanału do transmisji danych oraz rozmów), klasyczna łączność radiowa wyparta zostaje przez nowoczesną, z wykorzystaniem technologii GPRS.

W odpowiedzi na wzrastające wymagania Klienta oraz podążając za najnowocześniejszą technologią firma ZMER oferuje również poza typowym zdalnym sterowaniem łącznikami śred-



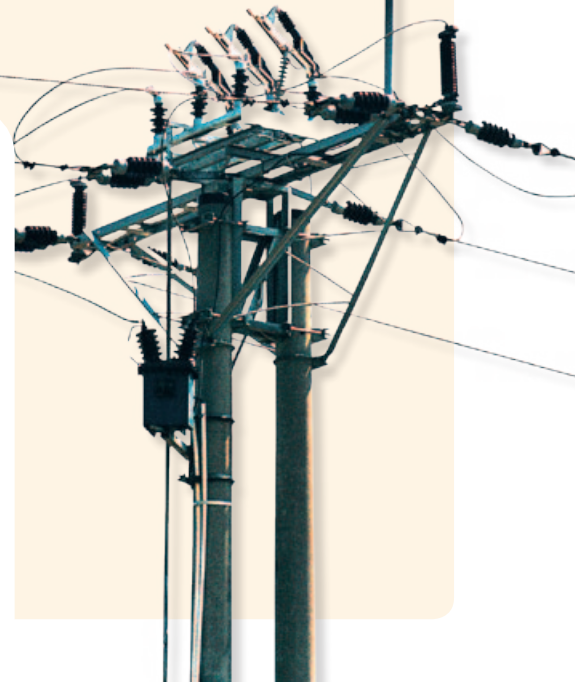


niego napięcia Lokalizację uszkodzeń w sieciach rozproszonych z zastosowaniem systemu rozłączników sterowanych zdalnie w technologii GPRS.

Wykorzystanie odpowiednich modułów (w zależności od potrzeb Klienta) umożliwia monitorowanie stanu sieci, w której zastosowano system oferowany przez ZMER Kalisz. I tak możliwe są m.in.:

- Pomiar napięć/prądów zmiennych,
- Pomiar napięć stałych,
- Współpraca z impulsowymi licznikami energii.

Dodatkowo dzięki zastosowaniu technologii GPRS możliwe jest monitorowanie stanu sieci oraz sterowanie w niej za pomocą odpowiednio skonfigurowanego telefonu komórkowego lub komputera przenośnego wyposażonego w moduły bezprzewodowej łączności GPRS.



### 4.5.3 Napędy napowietrzne

Przystosowane są do manewrowania odłącznikami i rozłącznikami w miejscu stosowanych napędów ręcznych. Napędy silnikowe (rysunek 110) w obudowie ze stali nierdzewnej oferowane są w następujących wersjach:

- Dla ruchu obrotowego typu:
  - NSZp-24/33 (wymaga odrębnego sterownika obiektowego),
  - NSZp-24/44 (wersja wyposażona w napęd i sterownik obiektowy w jednej obudowie),
- Dla ruchu posuwisto-zwrotnego:
  - NSZpp-24/33 (wymaga odrębnego sterownika obiektowego),
  - NSZpp-24/44 (wersja wyposażona w napęd i sterownik obiektowy w jednej obudowie),

Sterowanie odbywa się poprzez stacje obiektowe z systemami zdalnego nadzoru i sterowania dowolnej firmy (m.in. Elkomtech Łódź, Mikronika Poznań, Elester PKP Łódź).

Silnikowe napędy napowietrzne prod. ZMER Kalisz umożliwiają manewrowanie (załączyć i odłączyć) łącznikami średniego napięcia, których kąt obrotu do przestawienia wynosi 180 stopni, a w przypadku napędów z ruchem posuwisto-zwrotnym o kącie otwarcia równym 70 stopni.

Napęd zasilany jest napięciem stałym 24 V, bezpośrednio z bezobsługowych akumulatorów, które zapewniają bezawaryjne działanie również w stanie beznapięciowym sieci SN. Obudowa napędu wykonana jest ze stali nierdzewnej. Łączność stacji bazowej z poszczególnymi stacjami obiektowymi (sterowanymi) prowadzona jest za pomocą radiotelefonów trunkingowych, bądź systemu GPRS.

Napęd wyposażony jest w blokadę elektryczną i mechaniczną uniemożliwiającą uruchomienie. W przypadku konieczności zastosowania blokady mechanicznej (możliwość zamknięcia na kłódkę), która jest konieczna przy odstawieniu napędu w stanie wyłączonym odłącznika lub rozłącznika SN.

Napęd może być uruchamiany:

- Lokalnie z miejsca zainstalowania za pomocą przycisków „Załącz-Odłącz” umieszczonych na płycie czołowej panelu sterowania,
- Zdalnie: przewodowo lub drogą radiową,
- Ręcznie za pomocą korby,

Układ wyłączników krańcowych napędu umożliwia sygnalizację świetlną (na przycisku) aktualnego stanu położenia styków łącznika SN. Połączenie ciągną napędu elektrycznego z korbą odłącznika lub rozłącznika odbywa się poprzez odpowiednie zestawy cięgien rurowych.

Bezpośrednie źródło prądu stanowią dwa bezobsługowe akumulatory o łącznym napięciu 24 V i pojemności 16 Ah.

Napędy silnikowe spełniają wymagania norm:

- PN-EN 60265-1:2001 - Rozłączniki wysokonapięciowe. Część:1 Rozłączniki na napięcia znamionowe wyższe niż 1 kV i niższe niż 52 kV
- PN-EN 60694:2004 - Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą
- PN-EN 842:2002 - Maszyny. Bezpieczeństwo. Wizualne sygnały niebezpieczeństwa. Ogólne wymagania projektowania i badania - PN-EN 1037:2001+A1:2008 Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu.

RYS. 110

a Napęd elektryczny NSZp-24/33



b Napęd elektryczny NSZp-24/44



c Napęd elektryczny NSZpp-24/33



d Napęd elektryczny NSZpp-24/44





## 4.5.4 Napędy wewnętrzne

ZMER Kalisz jest producentem napędów silnikowych wewnętrznych (w obudowie ze stali nierdzewnej) typu:

- NSWpp (sterowanie ruchem posuwisto-zwrotnym),
- NSWop (sterowanie ruchem obrotowym),

Napęd silnikowy NSWpp przeznaczony jest do otwierania i zamykania rozłączników typu OR, ORB w polach rozdzielni w miejsce dotychczas stosowanych napędów ręcznych typu NRW.

Napęd silnikowy NSWop (obrotowy) przeznaczony jest do otwierania i zamykania rozłączników typu OR4...P...; OR4...P4...; OR5...P... w polach rozdzielni w miejsce dotychczas stosowanego napędu ręcznego typu NRK/10.

Napęd może być uruchamiany:

- Lokalnie z miejsca zainstalowania za pomocą przycisków „Załącz-Odłącz” umieszczonych na płycie czołowej panelu sterowania,
- Zdalnie: przewodowo lub drogą radiową,
- Ręcznie za pomocą korby,

Układ wyłączników krańcowych napędu umożliwia sygnalizację świetlną (na przycisku) aktualnego stanu położenia styków łącznika SN. Połączenie cęgna napędu elektrycznego z korbą odłącznika lub rozłącznika odbywa się poprzez odpowiednie zestawy cęgów rurowych.

Napęd wykonany jest w wersji uniwersalnej (możliwość mo-

cowania na prawej lub lewej stronie rozdzielni). Napęd uziemnika jest ręczny i zablokowany mechanicznie w czasie, gdy rozłącznik jest załączony. Po wyłączeniu rozłącznika następuje odblokowanie napędu ręcznego uziemnika. Załączając uziemnik blokuje się elektrycznie napęd rozłącznika.

Bezpośrednie źródło prądu stanowią dwa bezobsługowe akumulatory o łącznym napięciu 24 V i pojemności 16 Ah.

Napędy NSWop, NSWpp mogą być uruchamiane:

- lokalnie z miejsca zainstalowania za pomocą przycisków „Załącz-Odłącz” umieszczonych na płycie czołowej panelu sterowania
- zdalnie przewodowo lub drogą radiową
- ręcznie za pomocą korby

Napędy silnikowe spełniają wymagania norm:

- PN-EN 60265-1:2001 - Rozłączniki wysokonapięciowe. Część:1 Rozłączniki na napięcia znamionowe wyższe niż 1 kV i niższe niż 52 kV
- PN-EN 60694:2004 - Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą
- PN-EN 842:2002 - Maszyny. Bezpieczeństwo. Wizualne sygnały niebezpieczeństwa. Ogólne wymagania projektowania i badania
- PN-EN 1037:2001+A1:2008 Maszyny. Bezpieczeństwo. Zapobieganie niespodziewanemu uruchomieniu.

RYS. 111

a Napęd elektryczny (wewnętrzny) NSWpp - widok zewnętrzny



b Napęd elektryczny (wewnętrzny) NSWop - widok zewnętrzny

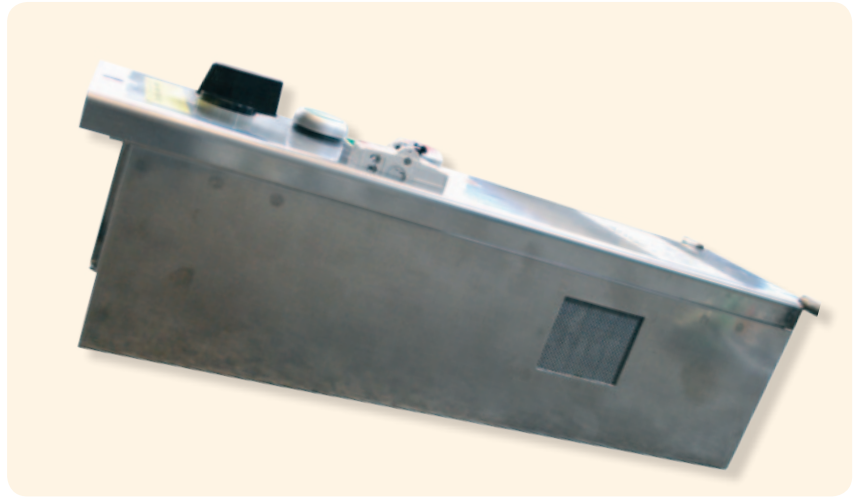


c Napęd elektryczny (wewnętrzny) NSWop - widok wewnętrzny



## 4.5.5 Panel sterowania

Obudowy panelu sterowania dla wszystkich oferowanych przez ZMER Kalisz rozwiązaniach napędów elektrycznych jest identyczna. Jej nowoczesny, modułowy charakter posiada dodatkowe zabezpieczenie w postaci specjalnej siatki, która chroni układ elektryczny napędu, dzięki czemu wyeliminowano możliwość dostępu do środka ciał obcych.



## 4.5.6 Sterowniki

Urządzenia produkowane przez ZMER Kalisz współpracują z dowolnym sterownikiem telemechaniki dostępnym na polskim rynku. Współpracujemy z takimi firmami jak ELKOMTECH Łódź, MIKRONIKA Poznań, ELSTER-PKP z Łodzi (sterowanie dla sieci pozatrakcyjnych) oraz ENSTO Polska (system Radius).

Jako sterownik telemechaniki możemy komunikować się zarówno w systemie trunkingowym jak też innym medium, komunikacyjnym np. systemami opartymi o telefonię komórkową GSM. Dostarczamy kompletne systemy w zależności od zapotrzebowania Klienta.

Istnieje możliwość zakupu sterownika SSR-1 z dowolnymi modułami skonfigurowanymi pod konkretne potrzeby zakładu energetycznego.

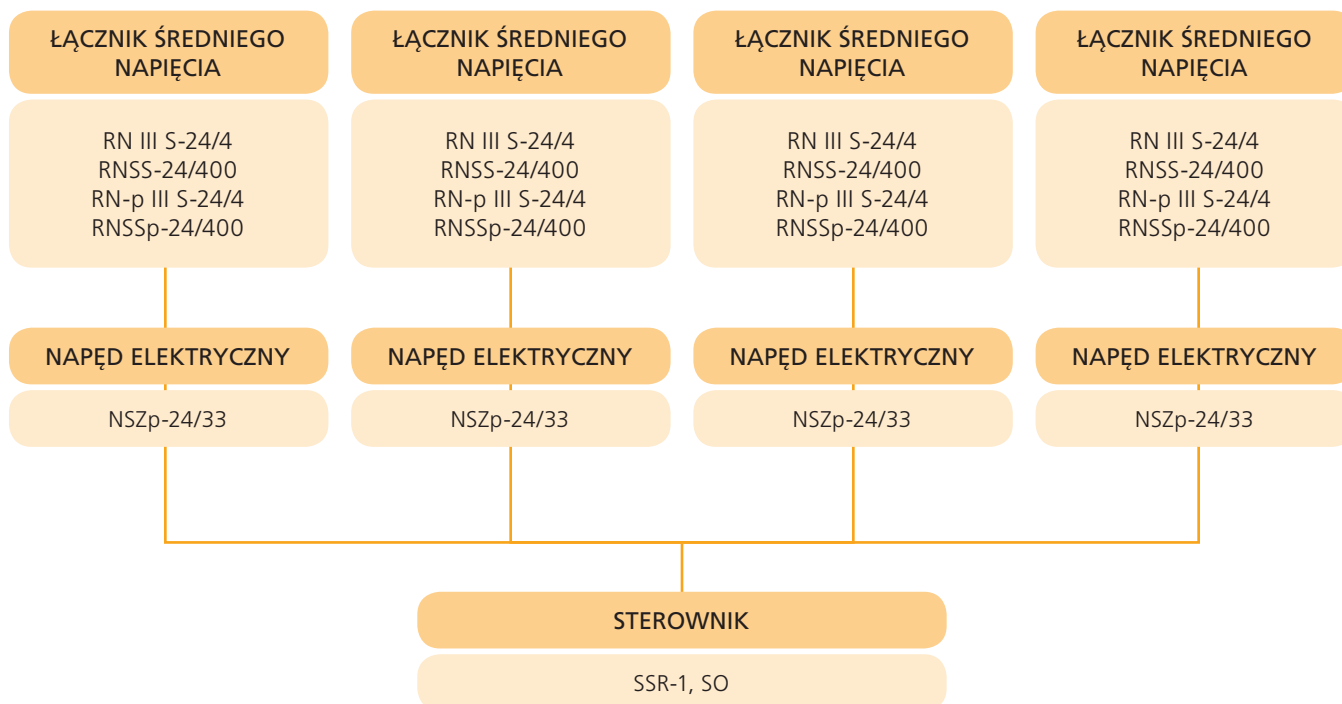


## 4.5.7 Warianty wykonania punktów rozłącznikowych napowietrznych

### 4.5.7.1 Napędy z ruchem obrotowym

#### Wariant 1:

Zewnętrzna szafa sterownicza (SSR-1, SO lub inna) obsługująca do 4 kpl. napędów elektrycznych typu NSZp-24/33 z dowolnym rozłącznikiem SN.



#### Wariant 2:

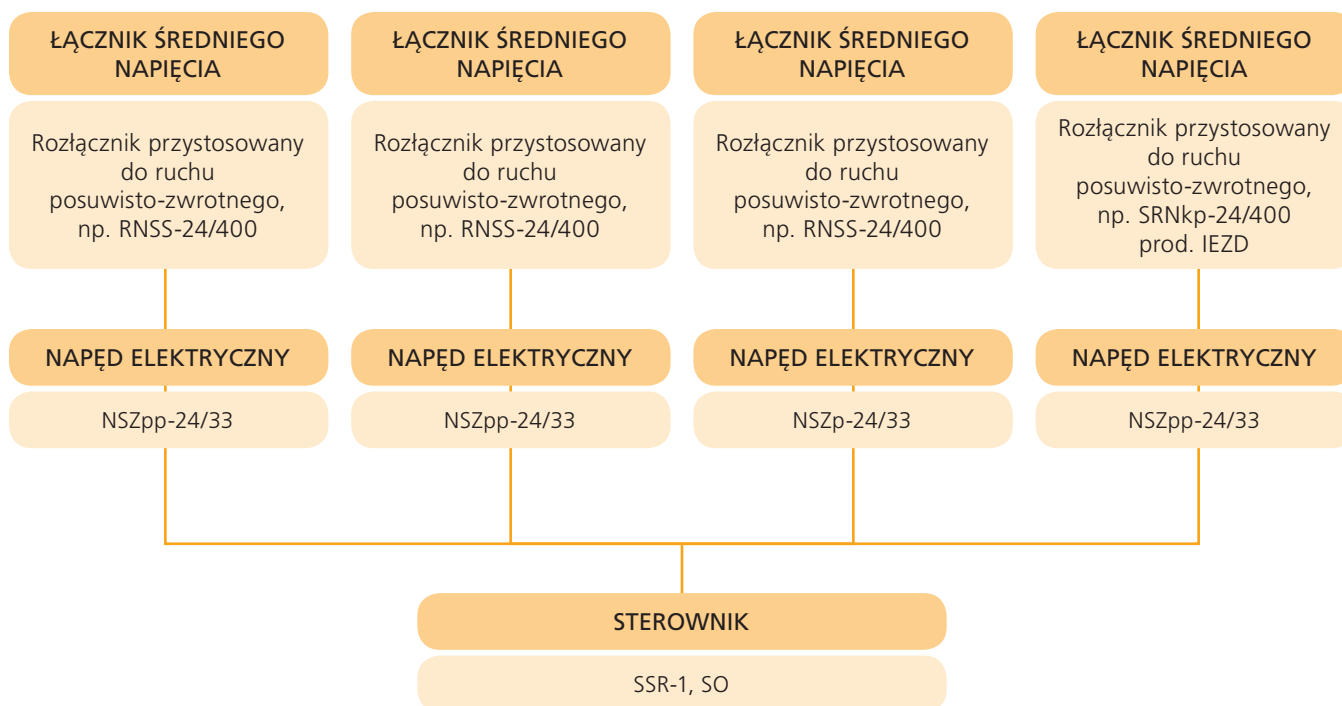
Napęd elektryczny NSZp-24/44 zawierający w jednej obudowie jednostkę napędową wraz z urządzeniami sterującymi (sterownik) współpracujący z dowolnym rozłącznikiem SN.



## 4.5.7.2 Napędy z ruchem posuwisto-zwrotnym

### Wariant 1:

Zewnętrzna szafa sterownicza (SSR-1, SO lub inna) obsługująca do 4 kpl. napędów elektrycznych typu NSZpp-24/33 z dowolnym rozłącznikiem SN.



### Wariant 2:

Napęd elektryczny NSZpp-24/44 zawierający w jednej obudowie jednostkę napędową wraz z urządzeniami sterującymi (sterownik) współpracujący z dowolnym rozłącznikiem SN.



## 5. LINIE NAPOWIETRZNE ŚREDNIEGO I NISKIEGO NAPIĘCIA

### SPIS TREŚCI

|  |     |
|--|-----|
| 5.1 Słupy funkcyjne średniego i niskiego napięcia                          | 101 |
| 5.2 Konstrukcje energetyczne do budowy linii średniego i niskiego napięcia | 102 |
| 5.3 Materiały do kompletacji dostaw  | 103 |

## 5.1 Słupy funkcyjne średniego i niskiego napięcia

LINIE NAPOWIETRZNE SN i nN

W ofercie posiadamy wszelkiego rodzaju słupy funkcyjne. Dostawy obejmują uzbrojone w konstrukcje oraz osprzęt słupy do budowy linii niskiego i średniego napięcia z przewodami gołymi oraz izolowanymi na żerdziach wirowanych, drewnianych oraz ŻN i BSW. Wszystkie rozwiązania oparto na katalogach biur projektowych: ENERGOLINIA Poznań, ENERGOPROJEKT Poznań i ELPROJEKT Poznań. Kilkudziesięcioletnie doświadczenie w tej dziedzinie pozwala nam na dostosowanie projektów do indywidualnych potrzeb Klienta tak, aby produkt całkowicie spełniał ich oczekiwania. Wszystkie prefabrykowane stanowiska słupowe

wraz z osprzętem dostarczane są bezpośrednio na plac budowy, co zdecydowanie skraca czas i koszty budowy oraz ułatwia pracę inwestorowi. Prefabrykacja obejmuje montaż, który odbywa się na specjalistycznym stanowisku. Wszystkie konstrukcje oraz elementy złączne stosowane od montażu zabezpieczone są poprzez cynkowanie ogniowe wg DIN 50976, co decydująco wpływa na wydłużenie ich trwałości.

Na wszystkie konstrukcje oraz żerdzie posiadamy wymagane certyfikaty i deklaracje zgodności.



Stanowiska funkcyjne wykonywane są zgodnie z przyjętymi do ogólnego stosowania przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej albumami linii napowietrznych.

## 5.2 Konstrukcje energetyczne do budowy linii średniego i niskiego napięcia

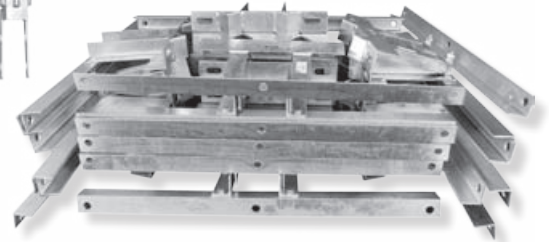
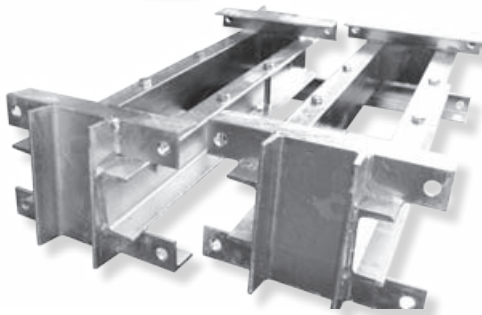
LINIE NAPOWIETRZNE SN i nN



Konstrukcje do budowy linii średniego i niskiego napięcia na żerdziach wirowanych typu E, EPV, strunobetonowych typu ŻN i BSW oraz drewnianych, mające zastosowanie podczas budowy linii niskiego napięcia z przewodami gołymi i izolowanymi, linii dwunapięciowych, linii średniego napięcia jedno- i wielotorowych z przewodami gołymi i izolowanymi oraz punktów rozłącznikowych i pomiarowych wykonane na podstawie opracowań biur projektowych ENERGOLINIA Poznań, EL-PROJEKT Poznań, ENERGOPROJEKT Poznań oraz konstrukcje na słupy typu KR krakowskiego ENERGOPROJEKTU. Wykonujemy również konstrukcje według projektów własnych oraz dostarczonych przez zleciodawcę.

Produkujemy konstrukcje z kształtowników stalowych gorącowalcowanych oraz kształtowników zamkniętych zimnogiętych, których zastosowanie zdecydowanie wpływa na obniżenie wagi konstrukcji, co bezpośrednio przekłada się na końcowy koszt budowy linii napowietrznych.

Wszystkie konstrukcje zabezpieczone są przed korozją przez cynkowanie ogniowe według DIN 50976.



## 5.3 Materiały do kompletacji dostaw

LINIE NAPOWIETRZNE SN i nN

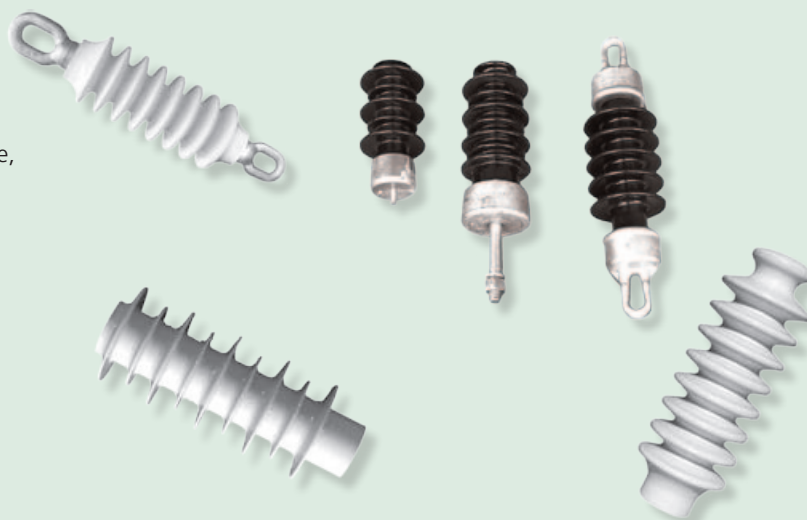
### Ograniczniki przepięć SN i nn

- dla linii SN od 6 do 30 kV,
- dla linii nN - 0,4 kV,



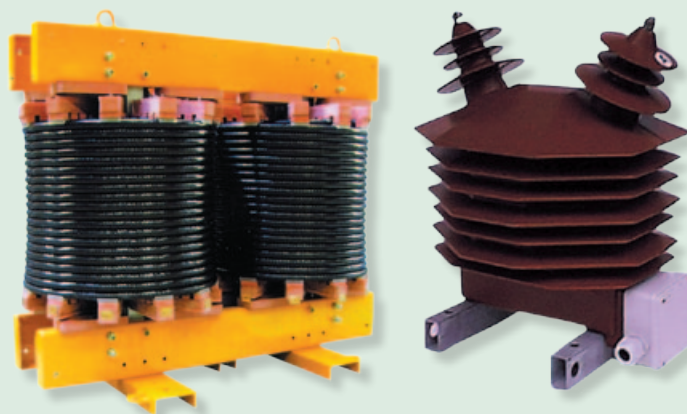
### Izolatory

- wsporcze, liniowe,
- porcelanowe, silikonowe i kompozytowe,



### Transformatory rozdzielcze, przekładniki prądowe i napięciowe

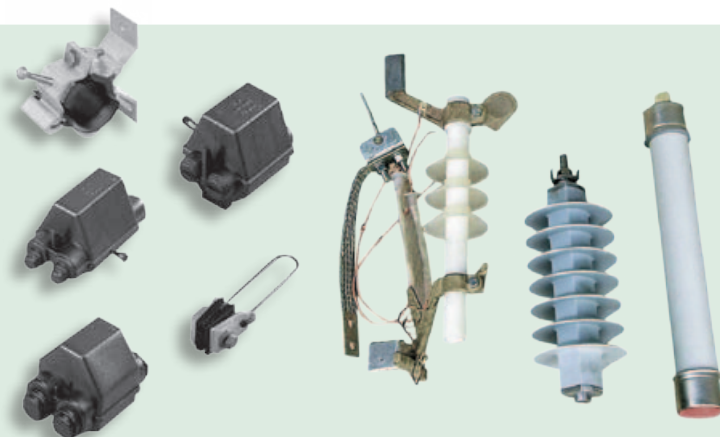
- olejowe oraz żywiczne,
- inne wg potrzeb klienta,





## Osprzet do budowy sieci SN i nn

- zaciski, uchwyty, łańcuchy odciągowe,
- wkładki bezpiecznikowe, topiki,



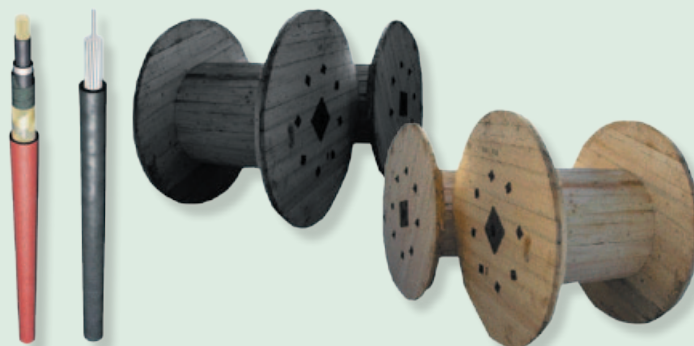
## Akcesoria dodatkowe do transformatorów

- warianty połączeń po stronie SN i nN,
- osłony ochronne przed ptakami i małymi zwierzętami,



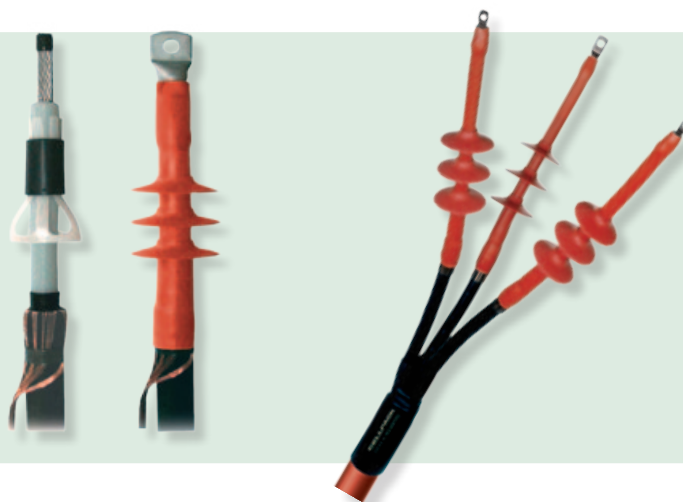
## Kable i przewody energetyczne

- dla linii SN, nn,
- napowietrzne i ziemne,



## Główce kablowe SN

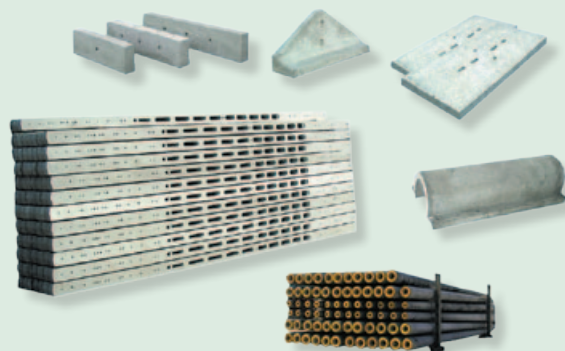
- wewnętrzne, napowietrzne,



## Żerdzie

- wirowane typu E o długości od 6,7 do 18 m oraz siłę wierzchołkową od 2,5 do 25 kN,
- strunobetonowe typu ŻN oraz BSW,
- oświetleniowe typu EOC,
- płyty i belki ustojowe,

Patrz tab. 16, str. 108



## Energetyczne strunobetonowe żerdzie wirowane

### TYPU E

o długościach do 15 m gwarantują przenoszenie siły wierzchołkowej do 15 kN przy maksymalnym ugięciu  $<L/33$

| Lp. | Typ żerdzi  | Siła użytł. kN | Masa kg | Wymiary |     |     | Oznacł. siły kolorem |
|-----|-------------|----------------|---------|---------|-----|-----|----------------------|
|     |             |                |         | m       | mm  |     |                      |
|     |             |                |         | L       | D   | d   |                      |
| 1   | E 6,7/12    | 12,0           | 910     | 6,7     | 353 | 218 |                      |
| 2   | E 7,5/12    | 12,0           | 1055    | 7,5     | 330 | 218 |                      |
| 3   | E 7,5/15    | 15,0           | 1055    | 7,5     | 330 | 218 |                      |
| 4   | E 8,2/4,3   | 4,3            | 990     | 8,2     | 341 | 218 |                      |
| 5   | E 8,2/6     | 6,0            | 990     | 8,2     | 341 | 218 |                      |
| 6   | E 8,2/10    | 10,0           | 1100    | 8,2     | 341 | 218 |                      |
| 7   | E 8,2/12    | 12,0           | 1150    | 8,2     | 341 | 218 |                      |
| 8   | E 8,2/15    | 15,0           | 1150    | 8,2     | 341 | 218 |                      |
| 9   | E 9/2,5     | 2,5            | 840     | 9,0     | 309 | 173 |                      |
| 10  | E 9/4,3c    | 4,3            | 930     | 9,0     | 309 | 173 |                      |
| 11  | E 9/4,3     | 4,3            | 1100    | 9,0     | 354 | 218 |                      |
| 12  | E 9/6c      | 6,0            | 990     | 9,0     | 309 | 173 |                      |
| 13  | E 9/6       | 6,0            | 1100    | 9,0     | 354 | 218 |                      |
| 14  | E 9/10      | 10,0           | 1300    | 9,0     | 354 | 218 |                      |
| 15  | E 9/12      | 12,0           | 1300    | 9,0     | 354 | 218 |                      |
| 16  | E 9/15      | 15,0           | 1300    | 9,0     | 354 | 218 |                      |
| 17  | E 10,5/2,5  | 2,5            | 1100    | 10,5    | 330 | 173 |                      |
| 18  | E 10,5/4,3c | 4,3            | 1100    | 10,5    | 330 | 173 |                      |
| 19  | E 10,5/4,3  | 4,3            | 1500    | 10,5    | 375 | 218 |                      |
| 20  | E 10,5/6c   | 6,0            | 1100    | 10,5    | 330 | 173 |                      |
| 21  | E 10,5/6    | 6,0            | 1500    | 10,5    | 375 | 218 |                      |
| 22  | E 10,5/10   | 10,0           | 1600    | 10,5    | 375 | 218 |                      |
| 23  | E 10,5/12   | 12,0           | 1650    | 10,5    | 375 | 218 |                      |
| 24  | E 12/2,5    | 2,5            | 1400    | 12,0    | 353 | 173 |                      |
| 25  | E 12/4,3c   | 4,3            | 1450    | 12,0    | 353 | 173 |                      |
| 26  | E 12/4,3    | 4,3            | 1800    | 12,0    | 375 | 218 |                      |
| 27  | E 12/6c     | 6,0            | 1450    | 12,0    | 353 | 173 |                      |
| 28  | E 12/6      | 6,0            | 1800    | 12,0    | 398 | 218 |                      |
| 29  | E 12/10     | 10,0           | 2000    | 12,0    | 398 | 218 |                      |
| 30  | E 12/12     | 12,0           | 2050    | 12,0    | 398 | 218 |                      |
| 31  | E 13,5/2,5  | 2,5            | 1650    | 13,5    | 375 | 173 |                      |
| 32  | E 13,5/4,3c | 4,3            | 1700    | 13,5    | 375 | 173 |                      |
| 33  | E 13,5/4,3  | 4,3            | 2050    | 13,5    | 420 | 218 |                      |
| 34  | E 13,5/6    | 6,0            | 2050    | 13,5    | 420 | 218 |                      |
| 35  | E 13,5/10   | 10,0           | 2500    | 13,5    | 420 | 218 |                      |
| 36  | E 13,5/12   | 12,0           | 2500    | 13,5    | 420 | 218 |                      |
| 37  | E 15/2,5    | 2,5            | 1900    | 15,0    | 398 | 173 |                      |
| 38  | E 15/4,3c   | 4,3            | 2100    | 15,0    | 398 | 173 |                      |
| 39  | E 15/4,3    | 4,3            | 2400    | 15,0    | 443 | 218 |                      |
| 40  | E 15/6      | 6,0            | 2400    | 15,0    | 443 | 218 |                      |
| 41  | E 15/10     | 10,0           | 2900    | 15,0    | 443 | 218 |                      |
| 42  | E 15/12     | 12,0           | 3000    | 15,0    | 443 | 218 |                      |

### MOCNE TYPU EM

o długościach 10,5, 12, 13,5 i 15 m gwarantują przenoszenie siły wierzchołkowej od 15 do 35 kN przy maksymalnym ugięciu  $<L/50$

| Lp. | Typ żerdzi    | Siła użytł. kN | Masa kg | Wymiary |     |     | Oznacł. siły kolorem |
|-----|---------------|----------------|---------|---------|-----|-----|----------------------|
|     |               |                |         | m       | mm  |     |                      |
|     |               |                |         | L       | d   | D   |                      |
| 1   | EM 10,5/15    | 15,0           | 2150    | 10,5    | 263 | 420 |                      |
| 2   | EM 10,5/1 7,5 | 17,5           | 2150    | 10,5    | 263 | 420 |                      |
| 3   | EM 10,5/20    | 20,0           | 2150    | 10,5    | 263 | 420 |                      |
| 4   | EM 10,5/25    | 25,0           | 2150    | 10,5    | 263 | 420 |                      |
| 5   | EM 10,5/35    | 35,0           | 4250    | 10,5    | 420 | 578 |                      |
| 6   | EM 12/15      | 15,0           | 2600    | 12,0    | 263 | 443 |                      |
| 7   | EM 12/17,5    | 17,5           | 2600    | 12,0    | 263 | 443 |                      |
| 8   | EM 12/20      | 20,0           | 2600    | 12,0    | 263 | 443 |                      |
| 9   | EM 12/25      | 25,0           | 2600    | 12,0    | 263 | 443 |                      |
| 10  | EM 12/33      | 33,0           | 5040    | 12,0    | 420 | 600 |                      |
| 11  | EM 13,5/15    | 15,0           | 3080    | 13,5    | 263 | 465 |                      |
| 12  | EM 13,5/17,5  | 17,5           | 3080    | 13,5    | 263 | 465 |                      |
| 13  | EM 13,5/20    | 20,0           | 3200    | 13,5    | 263 | 465 |                      |
| 14  | EM 13,5/25    | 25,0           | 3200    | 13,5    | 263 | 465 |                      |
| 15  | EM 13,5/31    | 31,0           | 5900    | 13,5    | 420 | 623 |                      |
| 16  | EM 15/15      | 15,0           | 3610    | 15,0    | 263 | 488 |                      |
| 17  | EM 15/17,5    | 17,5           | 3610    | 15,0    | 263 | 488 |                      |
| 18  | EM 15/20      | 20,0           | 3710    | 15,0    | 263 | 488 |                      |
| 19  | EM 15/25      | 25,0           | 3710    | 15,0    | 263 | 488 |                      |

### DŁUGIE TYPU E

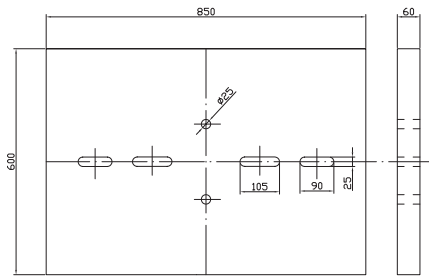
o długościach 16,5 i 18 m gwarantują przenoszenie siły wierzchołkowej do 15 kN przy maksymalnym ugięciu  $<L/33$

| Lp. | Typ żerdzi | Siła użytł. kN | Masa kg | Masa transp. kg | Wymiary |     |     | Oznacł. siły kolorem |
|-----|------------|----------------|---------|-----------------|---------|-----|-----|----------------------|
|     |            |                |         |                 | m       | mm  |     |                      |
|     |            |                |         |                 | L       | d   | D   |                      |
| 1   | E 16,5/6   | 6,0            | 2795    | 3250            | 16,5    | 218 | 465 |                      |
| 2   | E 16,5/10  | 10,0           | 3640    | 4190            | 16,5    | 263 | 511 |                      |
| 3   | E 16,5/12  | 12,0           | 3770    | 4350            | 16,5    | 263 | 511 |                      |
| 4   | E 16,5/15  | 15,0           | 3770    | 4350            | 16,5    | 263 | 511 |                      |
| 5   | E 18/6     | 6,0            | 3528    | 4100            | 18,0    | 218 | 488 |                      |
| 6   | E 18/10    | 10,0           | 4130    | 4750            | 18,0    | 263 | 533 |                      |
| 7   | E 18/12    | 12,0           | 4280    | 4950            | 18,0    | 263 | 533 |                      |
| 8   | E 18/15    | 15,0           | 4280    | 4950            | 18,0    | 263 | 533 |                      |

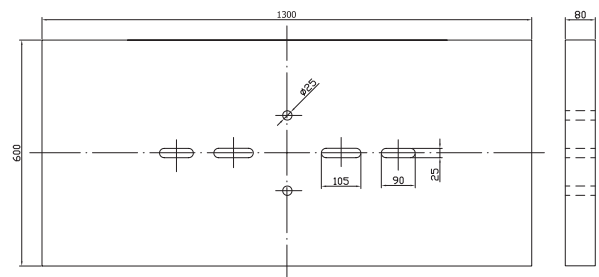
Tab. 16 Żerdzie energetyczne strunobetonowe - dane techniczne

# ELEMENTY FUNDAMENTOWE klasa betonu C30/37

## PŁYTY USTOJOWE

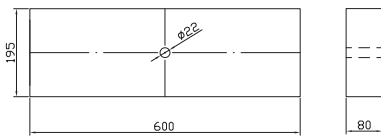


Płyty ustojowa U85

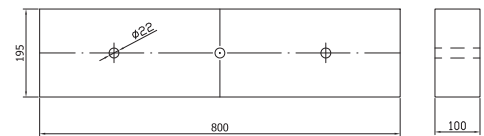


Płyty ustojowa U130

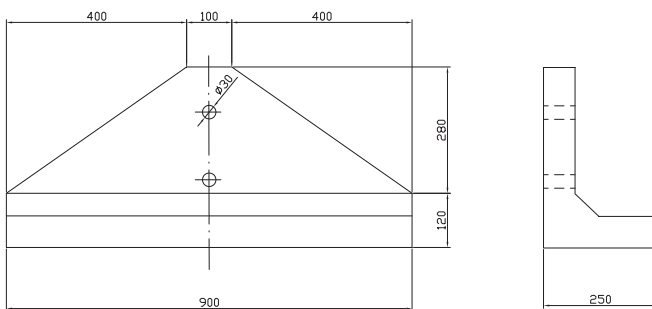
## BELKI USTOJOWE



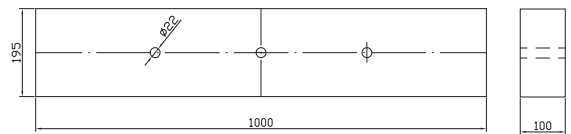
Belka ustojowa B60



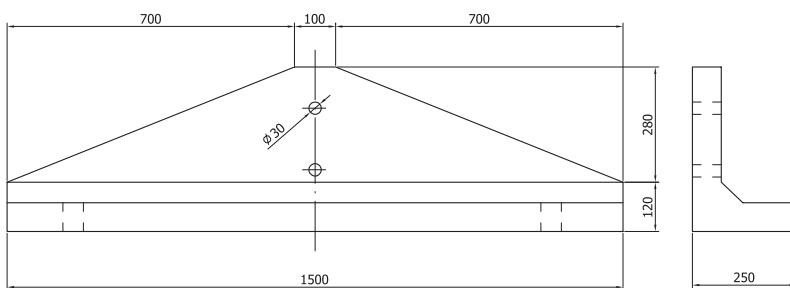
Belka ustojowa B80



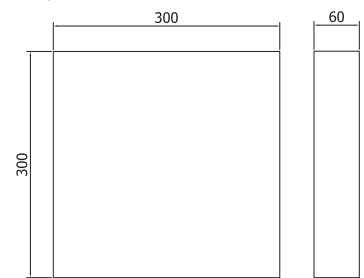
Belka ustojowa B90



Belka ustojowa B100



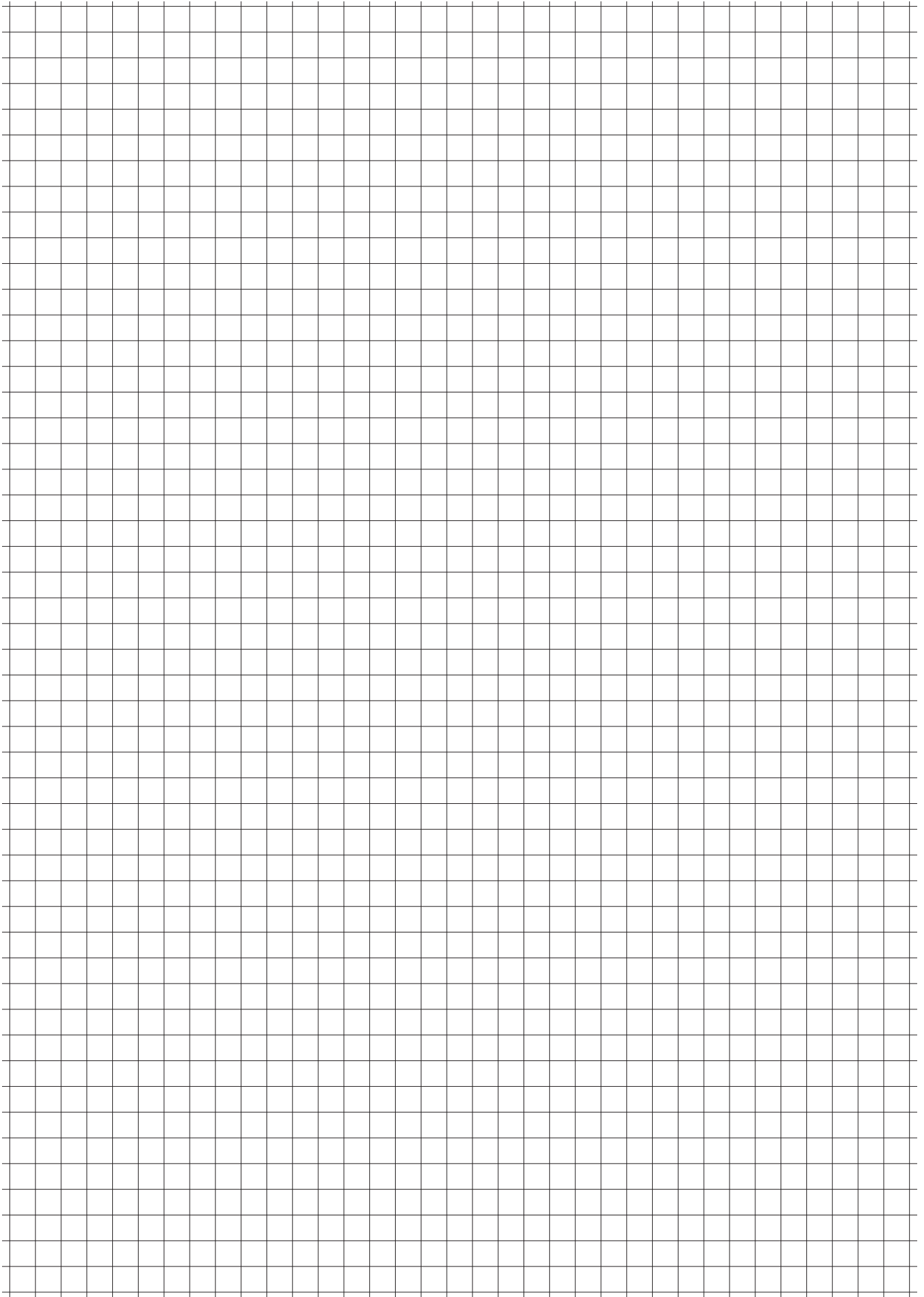
Belka ustojowa B150

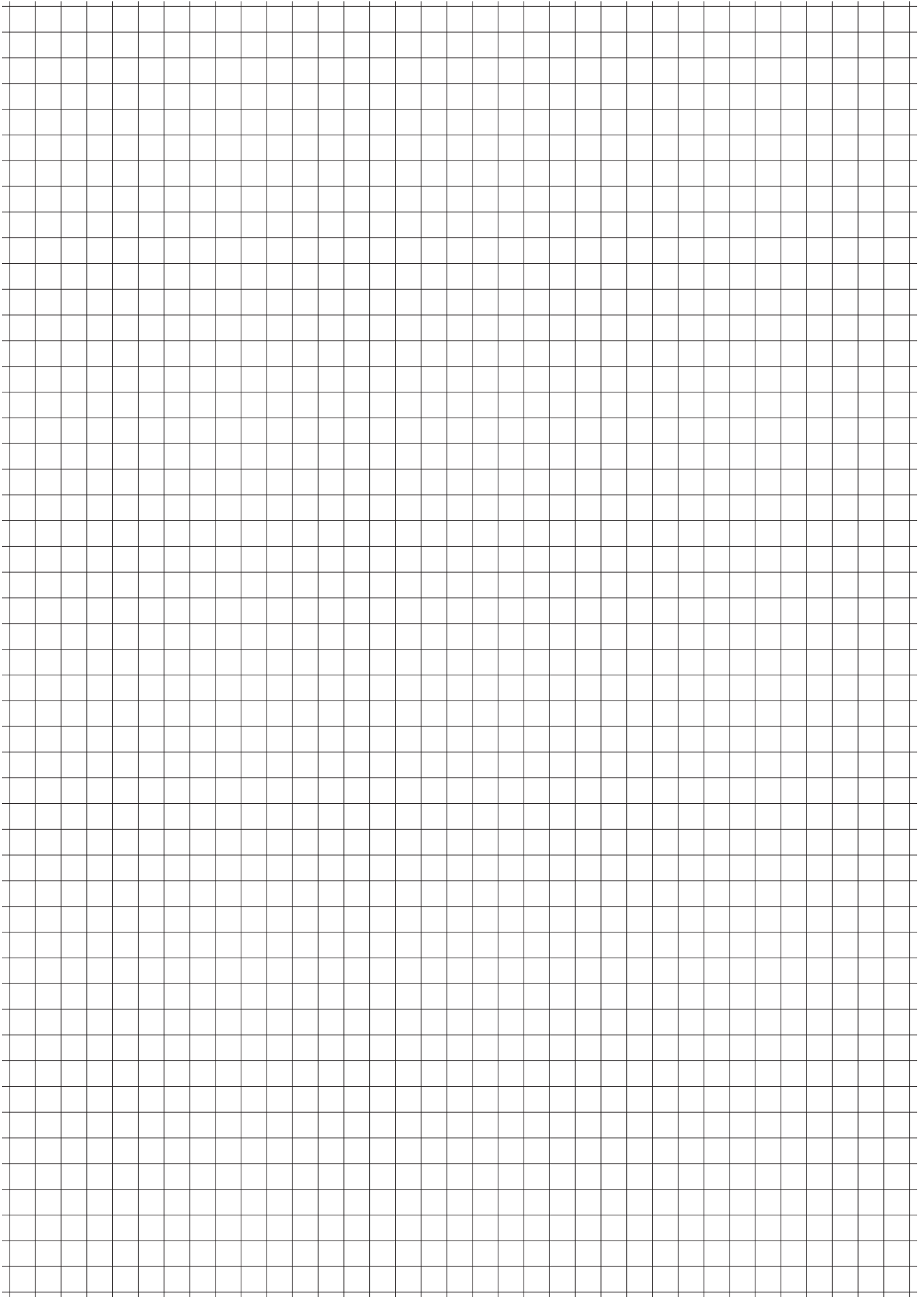


Płyta stopowa 30x30

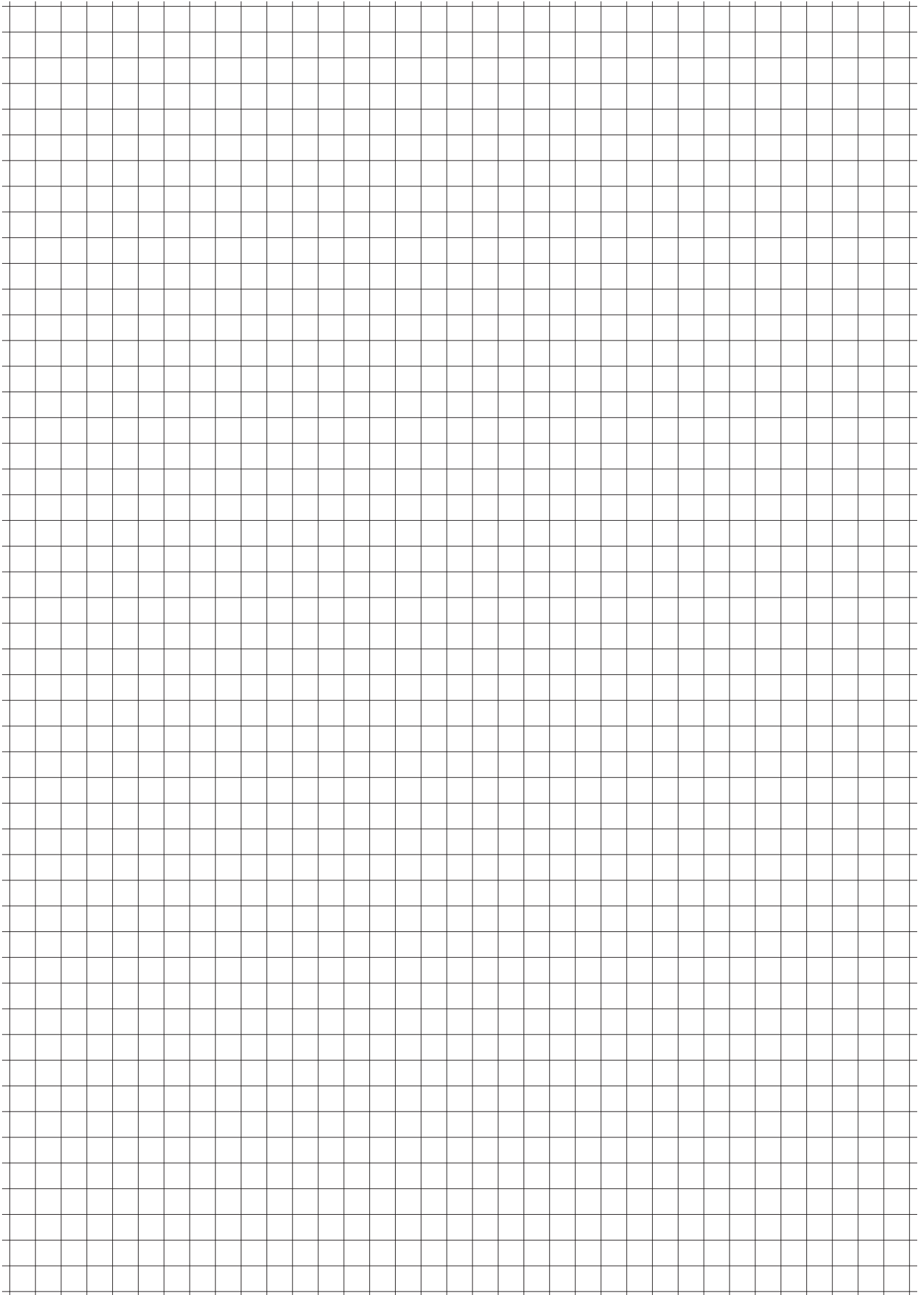
| L. p. | Nazwa i typ elementu  | Masa [kg] | Długość [mm] |
|-------|-----------------------|-----------|--------------|
| 1     | Płyta ustojowa U 85   | 77,5      | 850          |
| 2     | Płyta ustojowa U 130  | 155,0     | 1300         |
| 3     | Belka ustojowa B 60   | 23,5      | 600          |
| 4     | Belka ustojowa B 80   | 40,0      | 800          |
| 5     | Belka ustojowa B 90   | 70,7      | 900          |
| 6     | Belka ustojowa B 1 00 | 50,0      | 1000         |
| 7     | Belka ustojowa B 1 50 | 168,2     | 1500         |
| 8     | Płyta stopowa 30x30   | 13,5      | 300          |

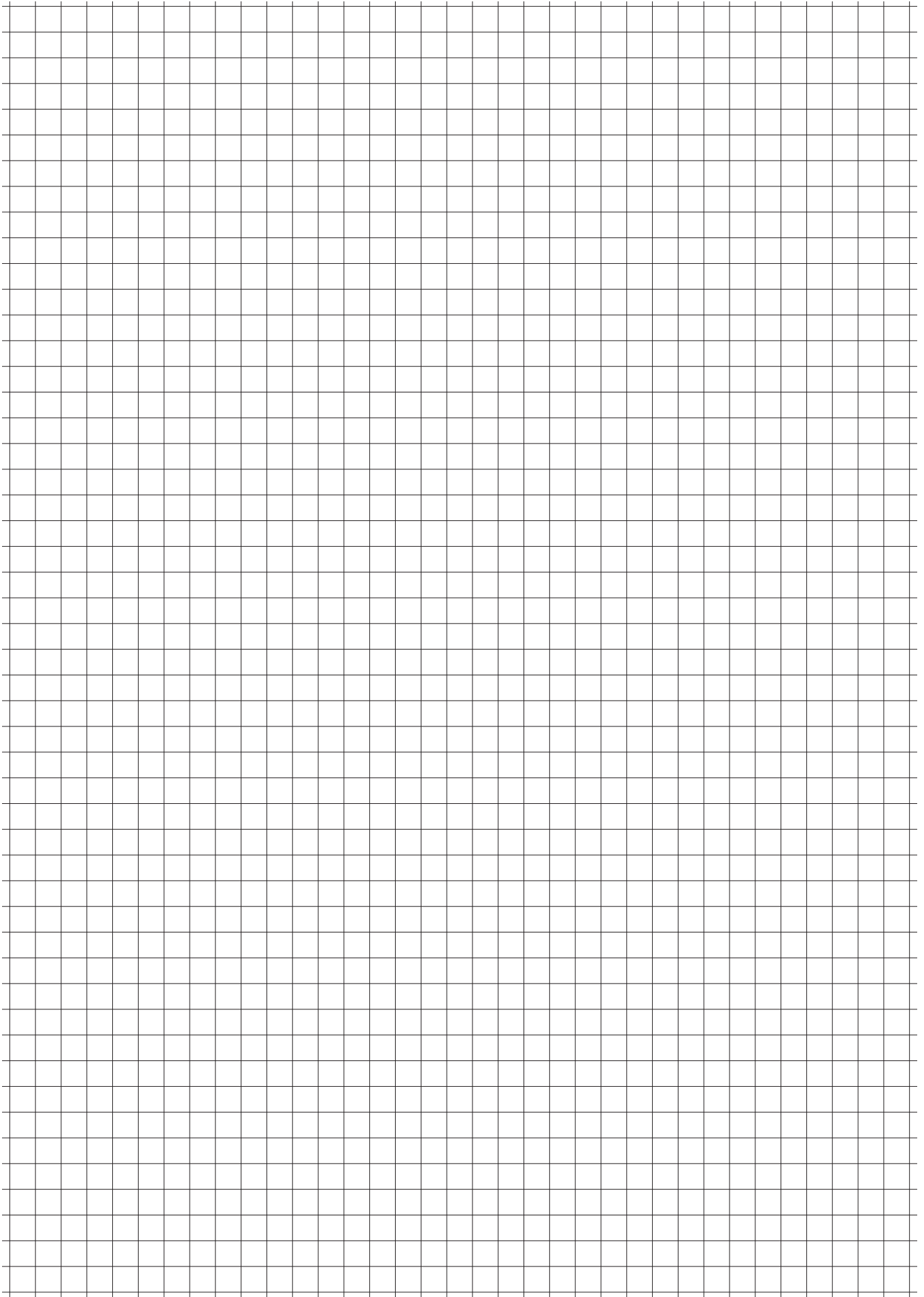
Notatki



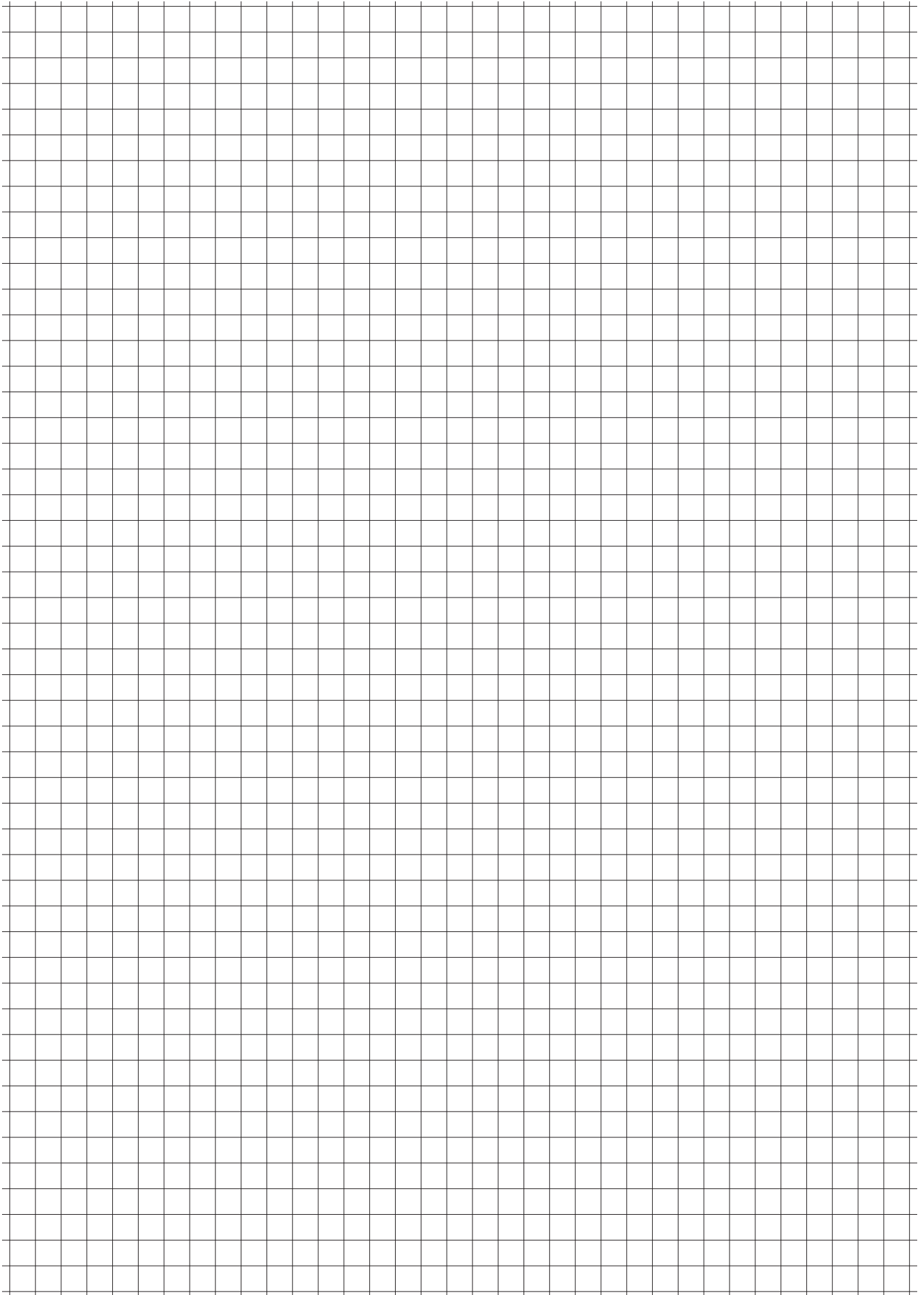


Notatki

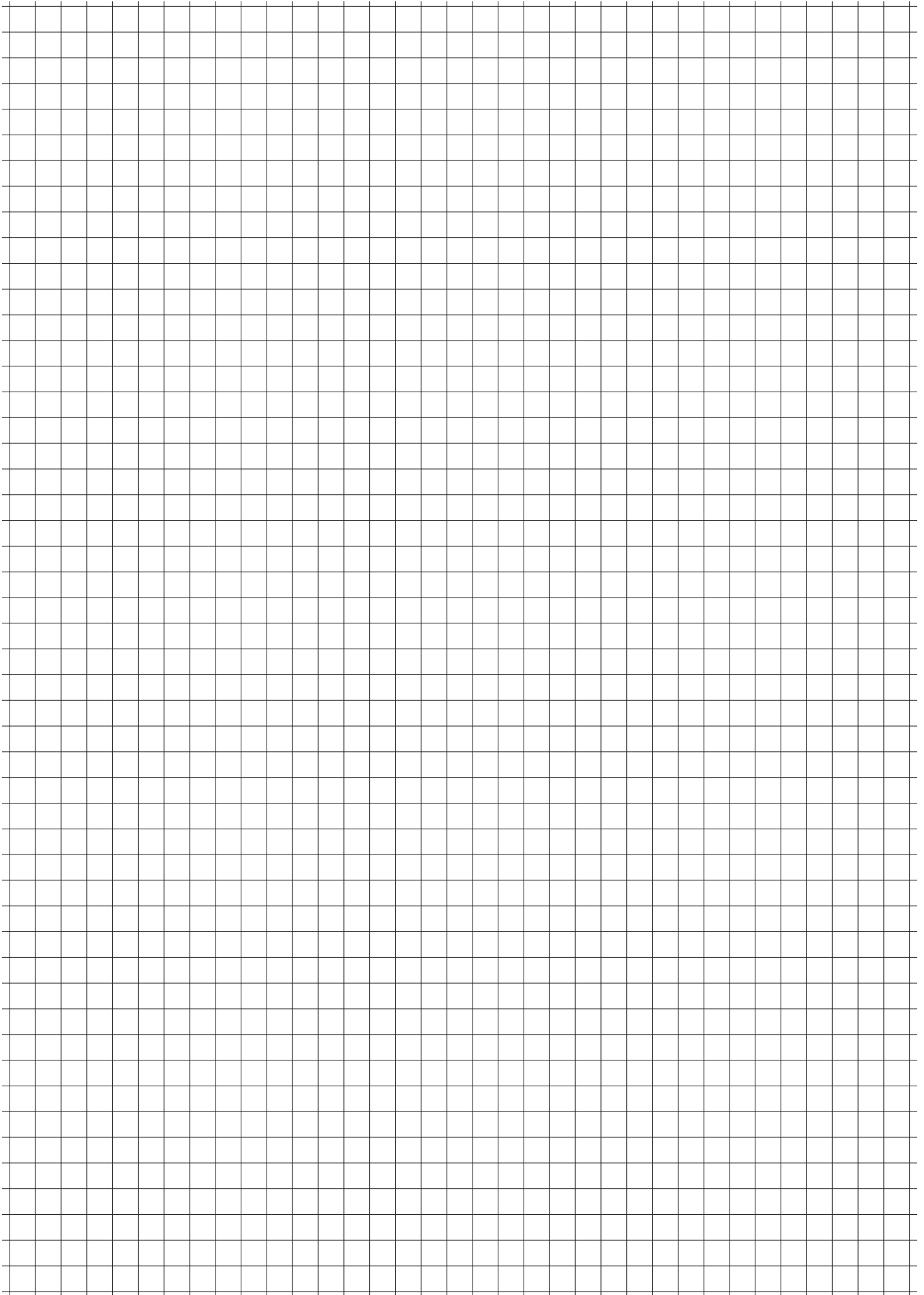




# Notatki









ROK ZAŁ. 1952

ZMER Sp. z o.o.  
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16, tel. 62 765 27 00  
biuro@zmer.pl

[www.zmer.pl](http://www.zmer.pl)