

## 5 - Łączniki napowietrzne

### Spis treści

|                                                          |        |
|----------------------------------------------------------|--------|
| Napowietrzna aparatura łączeniowa SN                     | 5 - 2  |
| - rozłączniki THO                                        | 5 - 4  |
| - rozłączniki RPN                                        | 5 - 6  |
| - rozłącznik RN i RUN o prądzie łączeniowym 100A         | 5 - 7  |
| - odłączniki i odłączniki z uziemnikami                  | 5 - 8  |
| - napędy ręczne i silnikowe                              | 5 - 17 |
| - system zdalnego sterowania                             | 5 - 22 |
| - podstawy bezpiecznikowe                                | 5 - 25 |
| Stanowiska słupowe i konstrukcje linii napowietrznych SN | 5 - 27 |
| Żerdzie i prefabrykaty betonowe                          | 5 - 31 |



1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

### 1 Wstęp

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest napowietrzna aparatura łączeniowa dla sieci SN oraz elementy stalowe i prefabrykaty betonowe służące do budowy linii SN i nN.

### 2 Napowietrzna aparatura łączeniowa SN

#### 2.1 Zastosowanie

Produkowane przez ZPUE S.A. aparaty przeznaczone są do rozłączania prądów znamionowych sieci SN do 630 A - rozłączniki THO, 400 A - rozłączniki RPN, (25)/100 A - rozłączniki RN. Konstrukcja i parametry łączeniowe pozwalają na ich wykorzystanie w zakresie łączy obciążonych linii napowietrznych i kablowych. Mogą być one stosowane w sieciach magistralnych, punktach stałego podziału sieci oraz na początku odgałęzień o znacznej długości. Odłączniki i odłączniki z uziemnikiem ON i OUN przeznaczone są do zamykania i otwierania obwodów elektrycznych, w których nie płynie prąd, przewidziane są do selekcyjonowania ciągów liniowych, odłączania odgałęzień od linii głównej oraz uziemiania odłączanej części obwodu. Odłączniki i odłączniki z uziemnikiem wyposażone w dodatkowy styk migowy (RN, RUN) mogą być używane do rozłączania pracujących obwodów elektrycznych w zakresie do 25 A np. transformatorów do 400 kVA. Oraz rozłączniki i rozłączniki uziemniki typu RN-RUN III 24/4-100A wyposażone w powietrzne komory gaszeniowe, do łączenia prądu obciążenia 100A. Wszystkie łączniki produkcji ZPUE S.A. Zostały poddane badaniom. Badania przeprowadzone według wymagań norm: PN-EN 62271-1:2009+A1:2011 "Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza.

#### Część 1:

Postanowienia wspólne  
PN-EN 62271-103:2011

#### Część 103:

Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie.  
PN-EN 62271-

102:2005+A1:2001+AC:2005

"Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza.

#### Część 102:

Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego".

Zgodność została potwierdzona

Certyfikatami wydanymi przez jednostkę certyfikującą posiadającą akredytację PCA, Instytut Elektrotechniki w Warszawie.



## 2.2 Podstawowe dane techniczne

|                                                                    | THO               |           | RPN       | RPN(RN)-100A | RUN(RN)         | RUN(RN)         | OUN(ON)         | OUN(ON)         |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Oznaczenia                                                         | 24/4              | 36/4      | 24/4      | 24/4         | 24/4            | 36/4            | 24/4            | 36/4            |
| Napięcie znamionowe $U_n$                                          | 24 kV             | 36 kV     | 24 kV     | 24/4 kV      | 24 kV           | 36 kV           | 24 kV           | 36 kV           |
| Najwyższe napięcie robocze                                         | 24 kV             | 36 kV     | 24 kV     | 24/4 kV      | 24 kV           | 36 kV           | 24 kV           | 36 kV           |
| Znamionowy prąd ciągły I                                           | 630 A             | 630 A     | 400 A     | 400 A        | 400 A<br>800 A* | 400 A<br>800 A* | 400 A<br>800 A* | 400 A<br>800 A* |
| Częstotliwość znamionowa $f_n$                                     | 50 Hz             | 50 Hz     | 50 Hz     | 50 Hz        | 50 Hz           | 50 Hz           | 50 Hz           | 50 Hz           |
| Udarowe piorunowe napięcie probiercze izolacji $U_{pi}$            |                   |           |           |              |                 |                 |                 |                 |
| - doziemnej i międzybiegunowej                                     | 125 kV            | 125 kV    | 125 kV    | 125 kV       | 125 kV          | 170 kV          | 125 kV          | 170 kV          |
| - międzystykowej                                                   | 145 kV            | 195 kV    | 145 kV    | 145 kV       | 145 kV          | 195 kV          | 145 kV          | 195 kV          |
| Znamionowe napięcie probiercze przemienne izolacyjne               |                   |           |           |              |                 |                 |                 |                 |
| - doziemnej i międzybiegunowej                                     | 50 kV             | 70 kV     | 50 kV     | 50 kV        | 50 kV           | 70 kV           | 50 kV           | 70 kV           |
| - międzystykowej                                                   | 60 kV             | 80 kV     | 60 kV     | 60 kV        | 60 kV           | 80 kV           | 60 kV           | 80 kV           |
| Odstępy izolacyjne powierzchniowe doziemne                         |                   |           |           | 420 mm       | 420 mm          | 500 mm          | 420 mm          | 500 mm          |
| Prąd znamionowy wyłączalny w obwodzie                              |                   |           |           |              |                 |                 |                 |                 |
| o małej indukcyjności                                              | 630 A             | 630 A     | 400 A     | 100 A        | 25 A            | 15 A            | ----            | ----            |
| - transformator w stanie jałowym                                   | ----              | ----      | ----      | ----         | 6 A             | 6 A             | ----            | ----            |
| - linii kablowych i napowietrznych w stanie jałowym                | 50 A              | 50 A      | 20 A      | 20 A         | 6 A             | 10 A            | ----            | ----            |
| Znamionowy prąd szczytowy $I_{nss}$                                | 40 kA             | 40 kA     | 40 kA     | 40 kA        | 25 kA           | 40 kA           | 25 kA           | 40 kA           |
| Znamionowy zwarciowy prąd 1-sek $I_{ns}$                           | 16 kA(1s)         | 16 kA(1s) | 16 kA     | 10 kA        | 10 kA           | 16 kA           | 10 kA           | 16 kA           |
| Znamionowy prąd załączalny zwarcioy $I_{ma}$                       | 40kA/16kA         | 40kA/16kA | 16 kA     | 3 kA         | 3 kA            | 5 kA            | 3 kA            | 5 kA            |
| Prąd znamionowy wyłączalny w obwodzie sieci piersieniowej $I_{za}$ | 630 A             | 630 A     | 400 A     | 100 A        | 25 A            | 15 A            | ----            | ----            |
| Odporność na działanie łuku wewnętrznego                           | 40 kA/16 kA(0,5s) | ----      | ----      | ----         | ----            | ----            | ----            | ----            |
| Trwałość mechaniczna (cykle)                                       | (M-2)5000         | (M-2)5000 | (M-2)5000 | 1000         | 1000            | 1000            | 2000            | 2000            |
| Klasa elektryczna rozłącznika                                      | E3                | E3        | E3        | E3           | E3              | E3              | ----            | ----            |

\* - Parametr podano dla łącznika z biegunem nieruchomym

## 2.3 Oznaczenia aparatów



V - do pracy w pozycji wertykalnej (pionowej) 24 kV\*  
H - do pracy w pozycji horyzontalnej (poziomej)\*  
(b) - kolor biały izolatora porcelanowego  
bez oznaczenia - kolor brązowy izolatora porcelanowego

K - kompozyt  
S - silikon  
P - porcelana  
CP - ceramika polimerowa

bez oznaczenia - ramowy  
W - modułowy  
N - z biegunem nieruchomym

i - z izolatorem wsporczy\*  
o - z ogranicznikiem przepięć\*

Prąd wyłączalny 100A z komorą gaszeniową

Prąd znamionowy 4 - 400 A  
8 - 800 A \*\*

Napięcie znamionowe 24 kV  
36 kV

Typ odłącznika (trójbiegunowy)

Napowietrzny

U - z uzmiennikiem - bez oznaczenia bez uzmiennika

R - rozłącznik z ograniczoną zdolnością łączeniową

O - odłącznik

### RUN III 24/4 P

oznacza rozłącznik z uzmiennikiem napowietrzny trójbiegunowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A.

### ON III 24/4 P

oznacza odłącznik napowietrzny trójbiegunowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A.

### RUN III 24/4 oW P(b)

rozłącznik z uzmiennikiem napowietrzny trójbiegunowy 24 kV/400 A z ogranicznikiem, modułowy z izolacją porcelanową o kolorze białym.

### OUN III 24/8 N-S

odłącznik z uzmiennikiem napowietrzny trójbiegunowy 24 kV/800 A z biegunem nieruchomym, izolacja silikonowa

### OUN III 36/8 N-S

odłącznik z uzmiennikiem napowietrzny trójbiegunowy 36 kV/800 A z biegunem nieruchomym, izolacja silikonowa

\* dotyczy łączników modułowych

\*\* dotyczy z biegunem nieruchomym

### THO 24 T1

oznacza rozłącznik napowietrzny na napięcie znamionowe 24 kV z napędem silnikowym standardowym.

### THO 24 T2

oznacza rozłącznik napowietrzny na napięcie znamionowe 24 kV z napędem silnikowym zasobnikowym.

### THO/T 24 T1

oznacza rozłącznik z uzmiennikiem napowietrzny na napięcie znamionowe 24 kV z napędem silnikowym zasobnikowym.

### THO 36 T1

oznacza rozłącznik napowietrzny na napięcie znamionowe 24 kV z napędem silnikowym zasobnikowym.



T1 - z napędem silnikowym standardowym  
T2 - z napędem silnikowym zasobnikowym

Napięcie znamionowe 24 kV  
36 kV

T - z uzmiennikiem - bez oznaczenia bez uzmiennika

Rozłącznik w izolacji SF<sub>6</sub>



W - modułowy bez oznaczenia ramowy

Prąd znamionowy 400 A

Napięcie znamionowe 24 kV

Typ odłącznika (trójbiegunowy)

Rozłącznik próżniowy napowietrzny

1 - Rozdzielnicze niskiego napięcia

2 - Rozdzielnicze średniego napięcia

3 - Kortenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcje, osprzęt

# Rozłączniki THO, THO/T 24(36)

## Opis techniczny

### 1 Budowa

Podstawowym elementem aparatów THO i THO/T jest rozłącznik TH12 zamknięty w szczelnym zbiorniku ze stali nierdzewnej, wypełnionym gazem SF<sub>6</sub>. Zbiornik spełnia kryteria szczelności zgodnie z normą IEC 56 tzn., że powtórne napełnianie nie jest wymagane podczas normalnego funkcjonowania rozłącznika. Zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi dozoru urządzeń pod ciśnieniem, aparat nie podlega obowiązkowi dozoru urządzeń pod ciśnieniem, aparat nie podlega obowiązkowi dozoru ze względu na małą zawartość Sf. W połączeniu z nowoczesnym i niezawodnym systemem sterowania i nadzorowania radiowego dają gwarancję kilkudziesięcioletniej pracy bez potrzeby dokonywania kłopotliwych przeglądów, regulacji i konserwacji styków, co jest szczególnie istotne w rozległych sieciach napowietrznych. Styki rozłączników połączone są z izolatorami przepustowymi umożliwiającymi zamontowanie "samoczyszczących" izolatorów silikonowych 24 kV, 36 kV i przyłączenie linii napowietrznej lub przyłączenie konektorowych kątowych głowic kablowych lub głowic standardowych. Zastosowano prosty i niezawodny mechanizm sprężynowy, zapewniający migowe załączanie i wyłączenie rozłącznika i uziemnika. Może on być wyposażony w silnik małej mocy (160 W, 24 V=), oraz komplet

styków sygnalizacyjnych (stanów położenia rozłącznika, oraz stanu gazu Sf<sub>6</sub>). Mechanizm elektryczny przystosowany jest do współpracy ze wszystkimi systemami sterowania i nadzorowania drogą radiową. Napęd elektryczny może być wykonany w dwóch wersjach tj.:

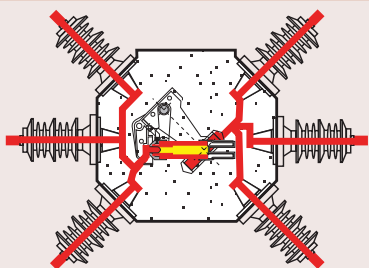
- napęd T-1 - standardowy z czasem zadziałania 6, 8 s,
- napęd T-2 - zasobnikowy z możliwością współpracy z automatyką SPZ z czasem zadziałania około 0,1 s w celu odłączania fragmentów sieci w przerwie beznapięciowej.

Zarówno mechanizm sprężynowy, jak też silnik, styki pomocnicze i wskaźnik położenia rozłącznika przymocowane są do zbiornika rozłącznika i współpracują bezpośrednio z jego głównym wałem roboczym. Eliminuje to możliwość ingerencji w aparat osobom niepowołanym, oraz do minimum ogranicza możliwość błędnych sygnalizacji i niezadziałań. Każdy rozłącznik wyposażony jest w napęd ręczny umożliwiający manewrowanie aparatem ręcznie z ziemi. Napęd ten jest przystosowany do zablokowania kłódka w położeniu otwarty. Rozłączniki THO posiadają certyfikat wydany przez jednostkę certyfikującą posiadającą akredytację PCS, Instytut Elektrotechniki w Warszawie.

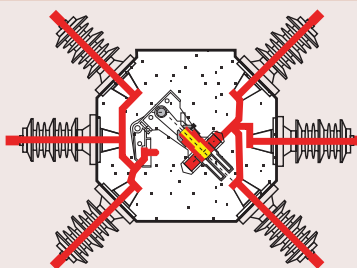


### 2 Rozłącznik napowietrzny typ THO

Widok wnętrza  
"Rozłącznik zamknięty".

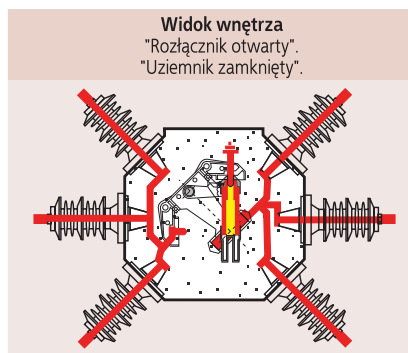
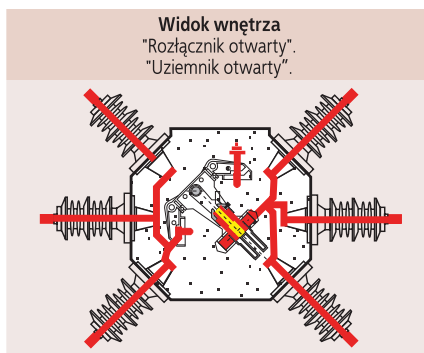


Widok wnętrza  
"Rozłącznik otwarty".



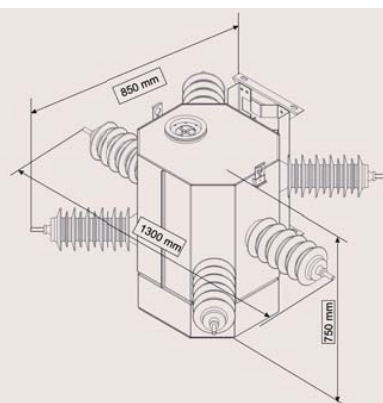
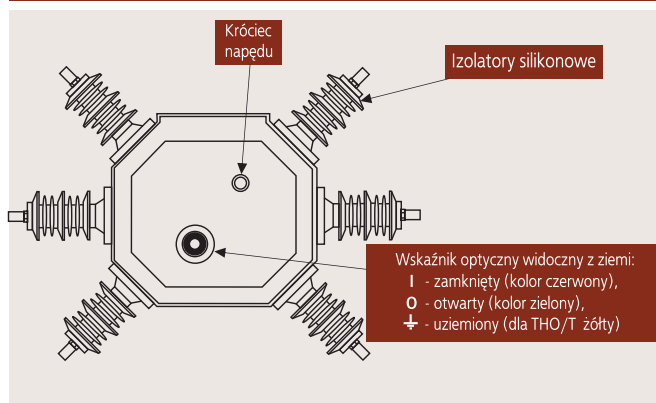


### 3 Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem typ THO/T

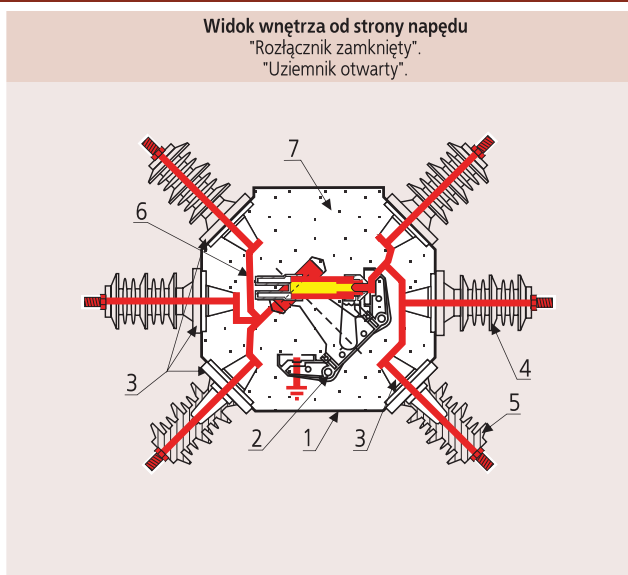
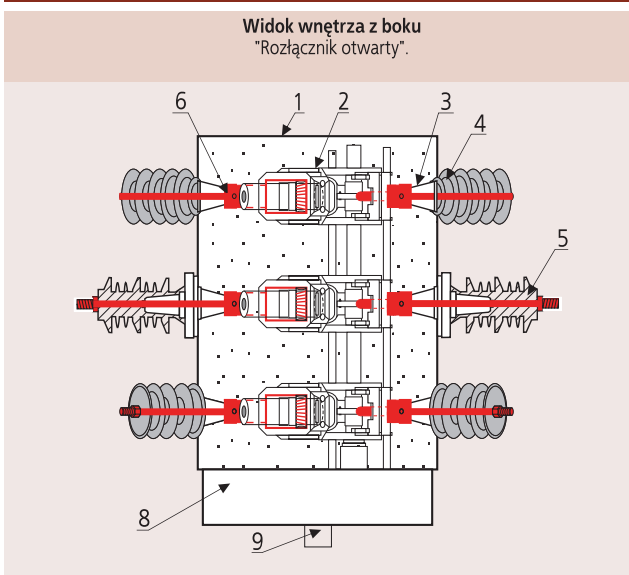


### 4 Widok zewnętrzny (z ziemi)

### 4.1 Wymiary zewnętrzne



### 5 Widok wnętrza rozłącznika THO



- |                                                      |                                                        |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Zbiornik (obudowa)                                | 6. Szyny miedziane                                     |
| 2. Rozłącznik TH 12                                  | 7. Gaz SF <sub>6</sub>                                 |
| 3. Izolator przepustowy 24-36 kV 630 A               | 8. Mechanizm napędowy                                  |
| 4. Izolator silikonowy (napowietrzny) 24-36 kV 630 A | 9. Króciec mechanizmu transmisyjnego napędu awaryjnego |
| 5. Przekrój podłużny izolatora silikonowego          |                                                        |

1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

# Rozłączniki RPN III S 24/400

## Opis techniczny

### 1 Budowa

Rozłączniki RPN III 24/400 wyposażone są w próżniowe komory gaszeniowe, których trwałość mechaniczna i elektryczna jest nieosiągalna dla innych rozwiązań gaszenia łuku elektrycznego i wynosi 400A przy  $\cos \phi \geq 0,7$ .

Rozłącznik ma budowę trójbiegunową o wspólnym napędzie dla wszystkich biegunów. Odpowiednio wytrzymała konstrukcja zapewnia dużą niezawodność i trwałość.

W aparacie zastosowano izolatory z żywicy epoksydowej lub silikonowych z rdzeniem poliwęglanowym w osłonie z gumy HTV o doskonałych właściwościach mechanicznych i elektrycznych. Zamontowane zaciski prądowe pozwalają na bezpośrednie przyłączenie przewodów roboczych linii

elektroenergetycznych o przekroju do 95 mm. Styki główne wykonane zostały z profilowanych płaskowników miedzianych połączonych w sposób nierozłączny przez nitowanie, natomiast zamontowane w miseczkach stabilizacyjnych sprężyny ze stali nierdzewnej zapewniają stałą siłę docisku i bardzo dobre połączenie powierzchni stykowej. Elementy styków są zabezpieczone powierzchniowo poprzez cynowanie, co w czasie umożliwia długą pracę i zabezpiecza przez korozyjnym oddziaływaniem środowiska.

Styki pomocnicze sterują pracą próżniowych komór gaszeniowych. W czasie gdy aparat jest zamknięty (załączony) prąd płynie równolegle przez styki główne i równoległe.

W trakcie otwierania (rozłączania) całość obciążenia

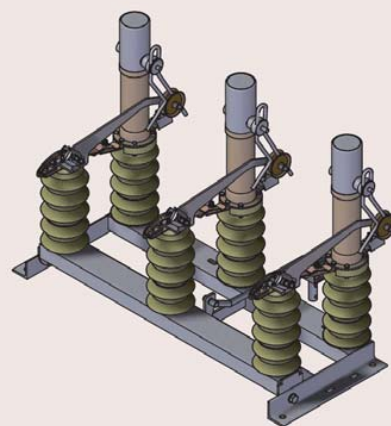
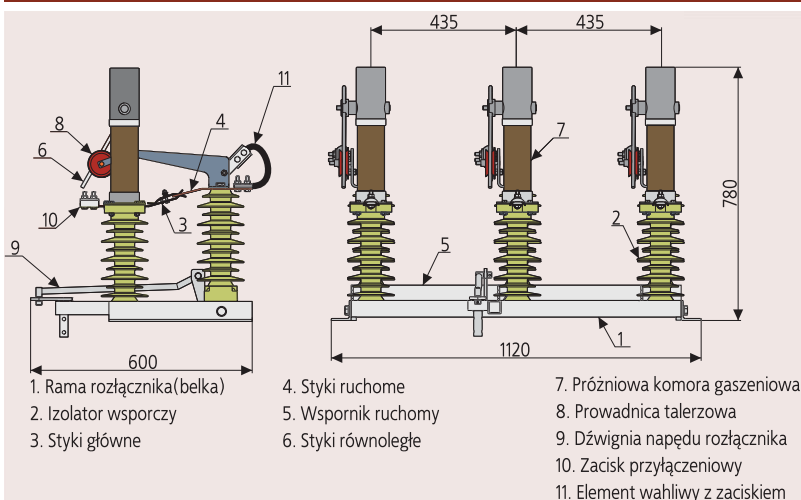
płynie przez styki równoległe do momentu osiągnięcia przez styki główne bezpiecznej odległości i otwarcia komór próżniowych. Rozłącznik RPN przystosowany jest do sterowania drogą radiową za pomocą napędów silnikowych typu NSP produkcji ZPUE, oraz posiada certyfikat nr. DN/129/2012 wydany przez jednostkę certyfikującą posiadającą akredytację PCA, Instytut Elektrotechniki w Warszawie.

### Nowość

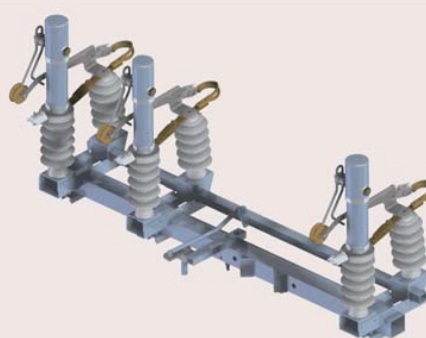
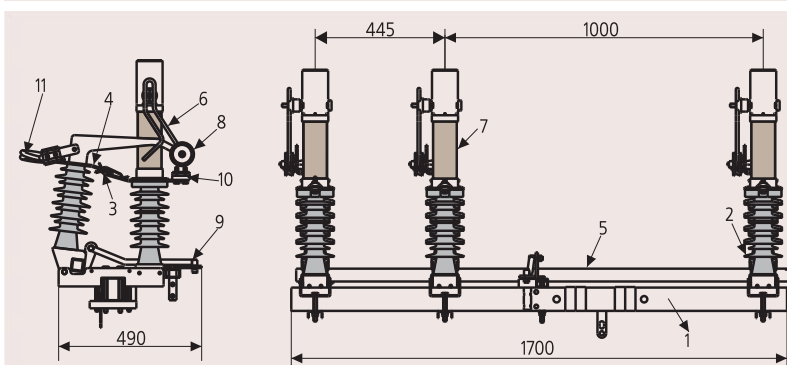
Od połowy roku 2012r. rozłącznik RPN III 24/400 dostępny jest również w wersji modułowej pod nazwą RPN III 24/400-W. Budowa aparatu umożliwia jego zabudowę na standardowej żerdzi bez dodatkowej konstrukcji wsporczych. Szczegółowe dane zawarte zostały w dokumentacji DTR.



## 2 Widok i wymiary rozłącznika RPN III 24/400



### 2.1 Widok i wymiary rozłącznika RPN III 24/400-W



# Rozłączniki RN i RUN III 24/4-100A z komorami gaszeniowymi

## Opis techniczny

### 1 Budowa

#### 1.1 Budowa

Rozłącznik napowietrzny modułowy typu RN III 24/4-100A (RUN III 24/4-100A) jest aparatem do stosowania w napowietrznych sieciach rozdzielczych 15 i 20 kV i przeznaczone są do rozłączania i łączenia prądu obciążenia do 100A. Prąd znamionowy ciągły 400A. Rozłączniki składają się z trzech niezależnych biegunów osadzonych na wspólnym wale. Odległość między poszczególnymi biegunami może być regulowana w zakresie 450 - 650 mm. Modułowa budowa aparatu umożliwia montaż poszczególnych elementów - belka nośna, bieguny, napęd - na stanowisku słupowym bez użycia ciężkiego sprzętu.

Budowa aparatu umożliwia jego zabudowę na standardowej żerdzi bez dodatkowych konstrukcji wsporczych. Łączniki wyposażone mogą być w izolatory porcelanowe, kompozytowe z żywicy cykloalifatycznych lub silikonowych z rdzeniem poliwęglanowym w osłonie z gumy HTV. Styki główne wykonane są z profilowanych płaskowników miedzianych dodatkowo zabezpieczonych poprzez cynowanie. Do izolatorów zamontowane są zespoły stykowe z powierzną komorą gaszeniową. Do izolatorów ruchomych zamontowane są zespoły stykowe ze stykiem rozłączającym i mechanizmem sprężynowym. Bieguny są łóżyskowane tulejami mosiężnymi.

Przyłącze linii napowietrznej standardowo pozwala na zamocowanie przewodów elektroenergetycznych aluminiowych z izolacją lub gołych o przekroju 16 - 95 mm<sup>2</sup> (wykonanie specjalne umożliwia podłączenie przewodów o przekroju 120 mm<sup>2</sup>). Elastyczny styk przejmuje skutki zginania na ruchomym biegunie aparatu. Konstrukcja aparatów pozwala na rozbudowę pracujących urządzeń o dodatkowe moduły - uziemniki, komorę gaszeniową, ograniczniki przepięć lub dodatkowe izolatory - pozwalając na konfigurowanie w zależności od potrzeb. Rozłączniki mogą być zabudowane w pozycji horyzontalnej (poziomej) lub wertykalnej (pionowej).



1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

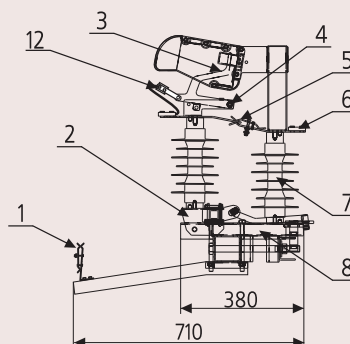
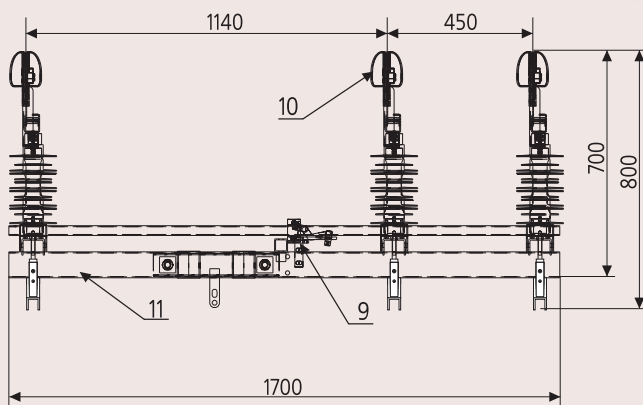
2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

## 2 Widok i wymiary

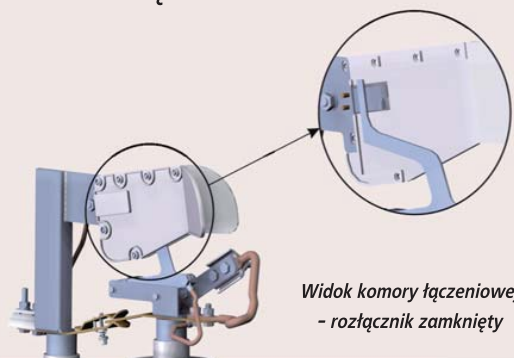


- 1 - styk uziemnika
- 2 - wspornik ruchomy
- 3 - styk rozłączający
- 4 - mechanizm sprężynowy

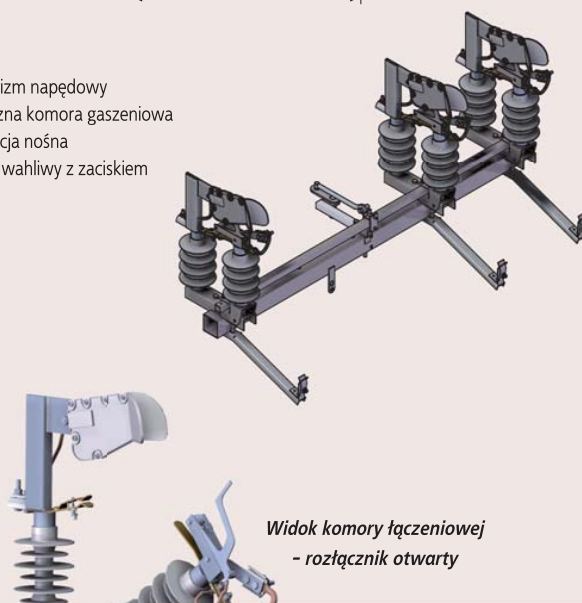
- 5 - styk główny
- 6 - zacisk przyłączyowy
- 7 - izolator wsporczy
- 8 - element stały

- 9 - mechanizm napędowy
- 10 - powietrzna komora gaszeniowa
- 11 - konstrukcja nośna
- 12 - element wahlivy z zaciskiem

### Komora łączyeniowa 100 A



Widok komory łączyeniowej  
- rozłącznik zamknięty



Widok komory łączyeniowej  
- rozłącznik otwarty

# Odłączniki i odłączniki z uziemnikami

## Opis techniczny

### 1 Łączniki napowietrzne - ramowe

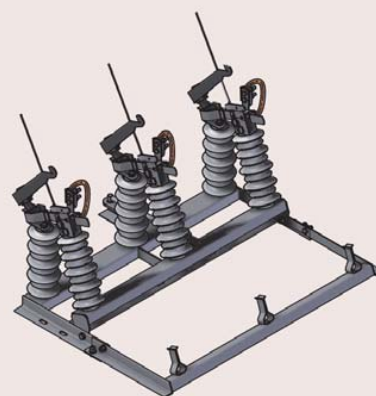
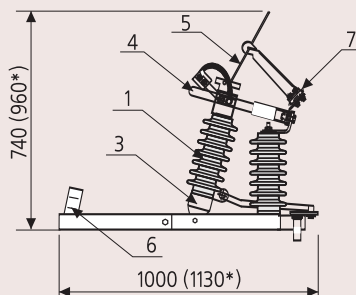
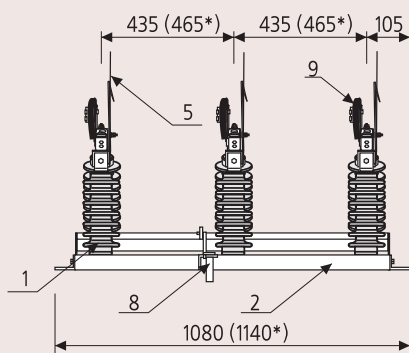
#### 1.1 Budowa

Łączniki są aparatami trójbiegunowymi o wspólnym napędzie. Każdy biegun wyposażony jest w dwa izolatory wsporcze - stały i ruchomy. Łączniki wyposażone mogą być w izolatory porcelanowe, kompozytowe z żywic cykloalifatycznych lub silikonowych w osłonie z gumy HTV. Do izolatorów przytwierdzone są uchwyty z zespołami styków głównych. Styki główne wykonane są z profilowanych płaskowników miedzianych dodatkowo zabezpieczonych poprzez cynowanie. Konstrukcja styków umożliwia ich samonaprowadzanie, oraz zapewnia dużą powierzchnię przylegania i siłę docisku. Aparaty standardowo wyposażone są w zaciski prądowe które umożliwiają przyłącze linii napowietrznej przewodów elektroenergetycznych aluminiowych z izolacją lub gołych o przekroju 16 - 95 mm (wykonanie specjalne umożliwia

podłączenie przewodów o przekroju 120, 185 mm.), ale informacja, musi być podana na etapie składania zamówienia, lub zapytania ofertowego. Dodatkowo aparaty z uziemnikami są wyposażone w elastyczny styk który przejmie skutki zginania przewodu na ruchomym biegunie aparatu.



### Rozłącznik z uziemnikiem napowietrzny, trójbiegunowy typu RUN III - 24/4 P



\* - Wymiar dotyczy łącznika 36 kV

- 1. Izolator wsporczy
- 2. Rama
- 3. Wspornik ruchomy

- 4. Styk główny
- 5. Styk migowy
- 6. Styk uziemnika

- 7. Zacisk przyłączeniowy
- 8. Mechanizm napędowy
- 9. Element mocujący



## 2 Łączniki napowietrzne - modułowe

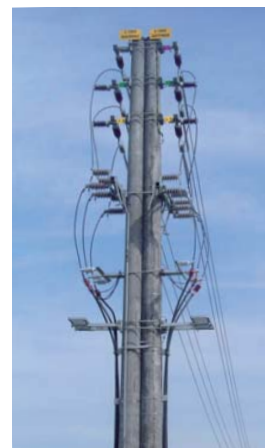
### 2.1 Budowa

Łączniki składają się z trzech niezależnych biegunów osadzonych na wspólnym wale. Odległość między poszczególnymi biegunami może być regulowana w zakresie 450 - 650 mm. Modułowa budowa aparatu umożliwia montaż poszczególnych elementów - belka nośna, bieguny, napęd - na stanowisku słupowym bez użycia ciężkiego sprzętu. Budowa aparatu umożliwia jego zabudowę na standardowej żerdzi bez dodatkowych konstrukcji wsporczych. Łączniki wyposażone mogą być w izolatory porcelanowe, kompozytowe z żywicy cykloalifatycznych lub silikonowych w osłonie z gumy HTV. Styki główne wykonane są z profilowanych płaskowników miedzianych dodatkowo zabezpieczonych poprzez cynowanie. Do izolatorów przytwierdzone są zespoły stykowe wyposażone w rozłączniki w styki migowe. Bieguny mogą być łożyskowane tulejami mosiężnymi. Przyłącze linii napowietrznej standardowo pozwala

na zamocowanie przewodów elektroenergetycznych aluminiowych z izolacją lub gołych o przekroju 16 - 95 mm<sup>2</sup> (wykonanie specjalne umożliwia podłączenie przewodów o przekroju 120 mm<sup>2</sup>).

Elastyczny styk przejmuje skutki zginania na ruchomym biegunie aparatu.

Konstrukcja aparatów pozwala na rozbudowę pracujących urządzeń o dodatkowe moduły - uziemniki, styki migowe, ograniczniki przepięć lub dodatkowe izolatory - pozwalając na konfigurowanie w zależności od potrzeb. Łączniki mogą być zabudowane w pozycji horyzontalnej (poziomej) lub wertykalnej (pionowej).



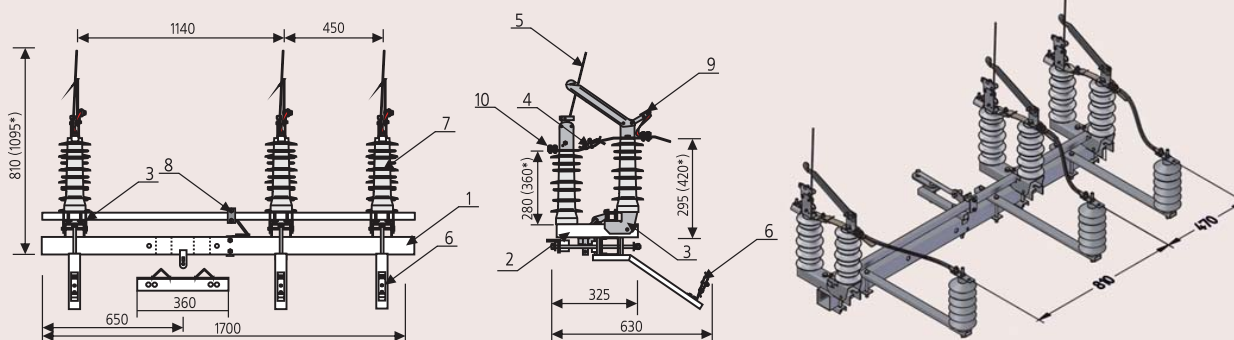
1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

Rozłącznik z uziemnikiem, napowietrzny trójbiegunowy RUN III - 24/4 W-K

RUN III - 24/4 o W-S-H



\* - Wymiar dotyczy łącznika 36 kV

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Konstrukcja nośna | 6. Styk uziemnika        |
| 2. Element stały     | 7. Izolator wsporczy     |
| 3. Wspornik ruchomy  | 8. Mechanizm napędowy    |
| 4. Styk główny       | 9. Zacisk przyłączeniowy |
| 5. Styk migowy       |                          |

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

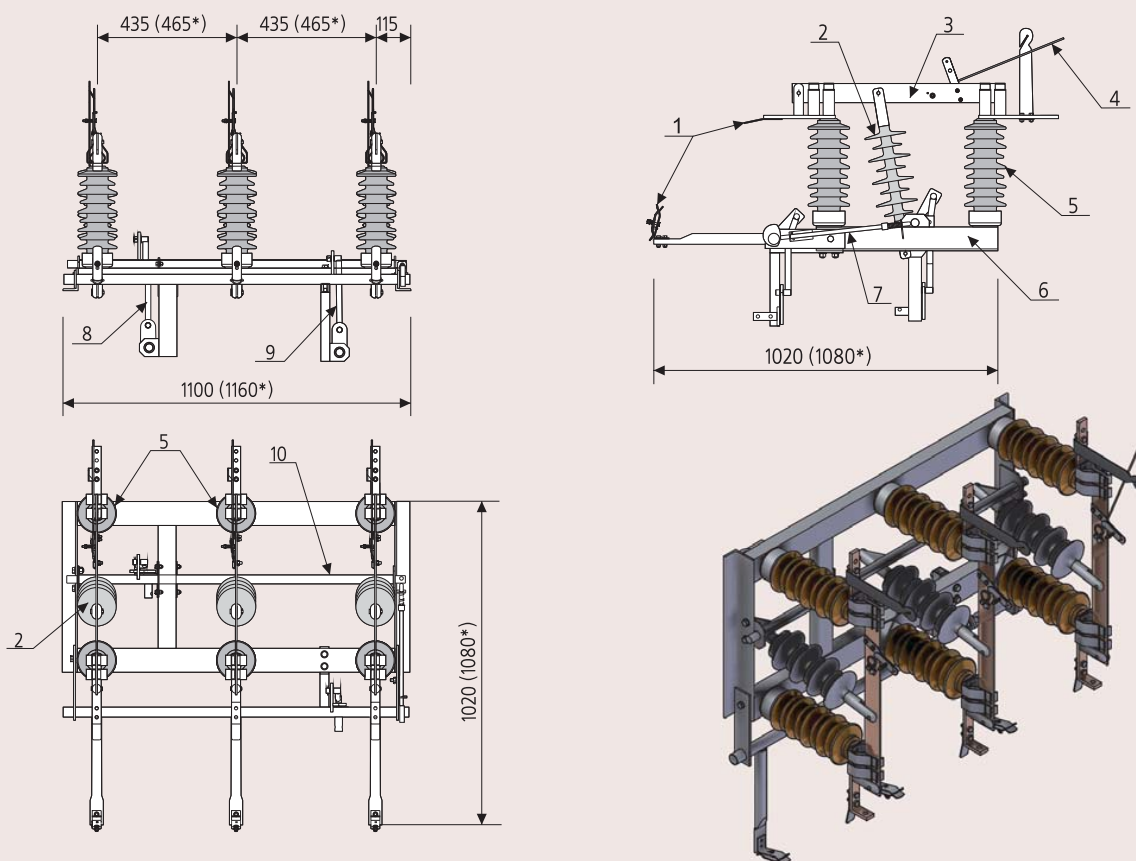
### 3 Łączniki napowietrzne - 800A

Budowa łączników nawiązuje do znanych rozwiązań stosowanych w energetyce od lat. Zmodyfikowany układ stykowy pozwala na zwiększenie zdolności przesyłowych i łączeniowych. Zastosowanie napędowych izolatorów silikonowych eliminuje ryzyko uszkodzeń tego elementu. Blokada wału głównego uniemożliwiająca błędne wykonanie czynności łączeniowych zdecydowanie podnosi bezpieczeństwo obsługi aparatu. Łączniki mogą być wyposażone w izolatory porcelanowe, kompozytowe z żywic cykloalifatycznych lub silikonowych.

Zastosowanie elementów stykowych ze stosowanych z powodzeniem od wielu lat aparatów naszej produkcji gwarantuje prawidłową pracę aparatu zarówno pod względem elektrycznym jak i mechanicznym. Aparaty dedykowane dla linii o znacznych przekrojach przewodów - do 240 mm<sup>2</sup>, mostów szynowych rozdzielni napowietrznych i stacji 110 kV/15 - 24 - 36 kV oraz dla zejść kablowych. Do sterowania łącznikami służą standardowe napędy ręczne produkcji ZPUE S.A.



### Rozłącznik z uziemnikiem napowietrzny, trójbiegunowy typ RUN III - 24/8 N-S



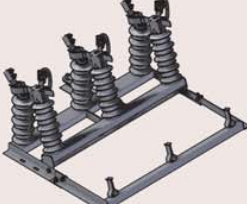
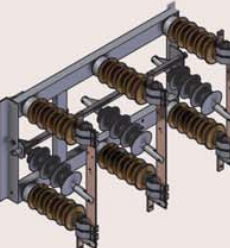
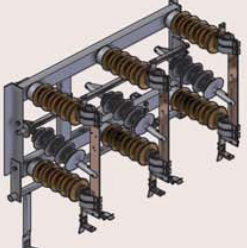
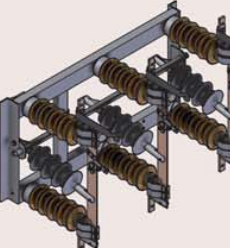
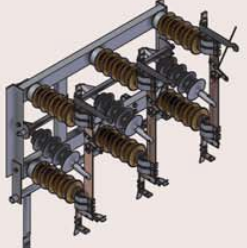
\* - Wymiar dotyczy łącznika 36 kV

Opis elementów budowy łączników z izolatorami nieruchomymi:

- |                      |                                 |                                 |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Styk uziemnika    | 5. Izolator wsporczy            | 9. Mechanizm napędowy uziemnika |
| 2. Izolator napędowy | 6. Rama                         | 10. Wał główny                  |
| 3. Styk ruchomy      | 7. Blokada mechaniczna łącznika |                                 |
| 4. Styk migowy       | 8. Mechanizm napędowy łącznika  |                                 |

## 4 Łączniki - warianty wykonania

### Łączniki ramowe

| Typ aparatu                         | Rys. łącznika i waga                                                                                                             | Typ aparatu z uziemnikiem                     | Rys. łącznika i waga                                                                                                               |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 24/4 P(S)(K)    | <br>P (51,5 kg)<br>S (41,3 kg)<br>K (47,5 kg)   | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/4 P(S)(K)    | <br>P (53,5 kg)<br>S (43,3 kg)<br>K (49,5 kg)   |
| Rozłącznik<br>RN III 24/4 P(S)(K)   | <br>P (51,7 kg)<br>S (41,5 kg)<br>K (47,7 kg)   | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4 P(S)(K)   | <br>P (53,7 kg)<br>S (43,5 kg)<br>K (49,7 kg)   |
| Odłącznik<br>ON III 36/4 P(S)(K)    | <br>P (68,7 kg)<br>S (53,3 kg)<br>K (59,5 kg)  | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 36/4 P(S)(K)    | <br>P (73,3 kg)<br>S (55,3 kg)<br>K (64,1 kg)  |
| Rozłącznik<br>RN III 36/4 P(S)(K)   | <br>P (69,0 kg)<br>S (53,8 kg)<br>K (59,8 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 36/4 P(S)(K)   | <br>P (73,7 kg)<br>S (55,7 kg)<br>K (64,5 kg) |
| Odłącznik<br>ON III 24/8 N-P(S)(K)  | <br>P (80,2 kg)<br>S (70,0 kg)<br>K (74,5 kg) | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/8 N-P(S)(K)  | <br>P (90,2 kg)<br>S (78,0 kg)<br>K (82,5 kg) |
| Rozłącznik<br>RN III 36/8 N-P(S)(K) | <br>P (100 kg)<br>S (85,0 kg)<br>K (92,0 kg)  | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 36/8 N-P(S)(K) | <br>P (108 kg)<br>S (93,0 kg)<br>K (98,5 kg)  |

Uwaga: Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzenia w każdym czasie zmian konstrukcyjnych, wynikiem których wymiary i waga może ulec zmianie.

1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

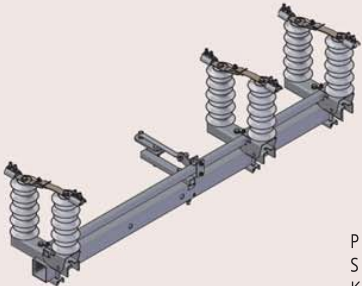
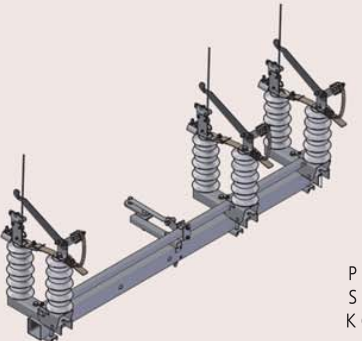
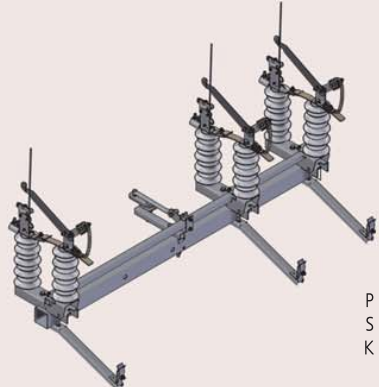
2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

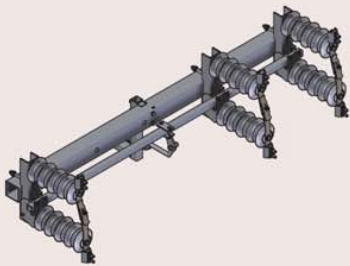
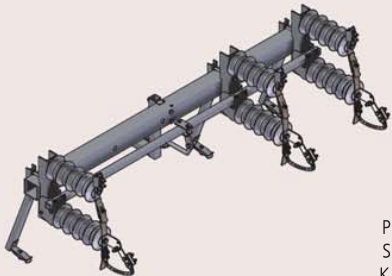
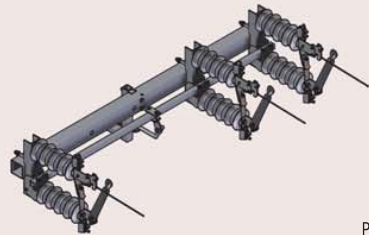
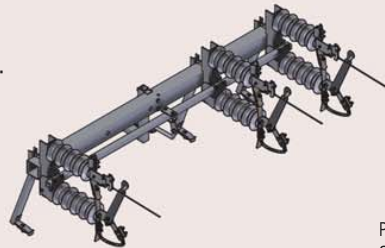
4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcje, osprzęt

## Łączniki modułowe w wersji podstawowej (Horyzontalnej)

| Typ aparatu                              | Rys. łącznika i waga                                                                                                            | Typ aparatu z uziemnikiem                          | Rys. łącznika i waga                                                                                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 24/4<br>W-S(K)(P)-H  | <br>P (59,5 kg)<br>S (49,3 kg)<br>K (57,5 kg)  | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/4<br>W-S(K)(P)-H  | <br>P (61,5 kg)<br>S (51,5 kg)<br>K (58,5 kg)  |
| Rozłącznik<br>RN III 24/4<br>W-S(K)(P)-H | <br>P (61,5 kg)<br>S (51,5 kg)<br>K (59,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4<br>W-S(K)(P)-H | <br>P (63,5 kg)<br>S (53,5 kg)<br>K (60,0 kg) |

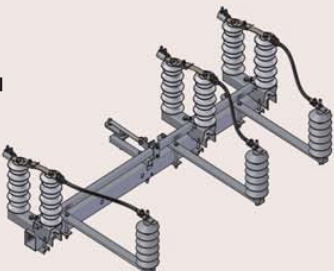
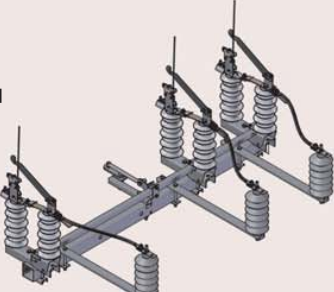
## Łączniki modułowe z w wersji podstawowej (Wertykalnej)

|                                          |                                                                                                                                  |                                                    |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 24/4<br>W-S(K)(P)-V  | <br>P (59,5 kg)<br>S (49,3 kg)<br>K (57,5 kg) | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/4<br>W-S(K)(P)-V  | <br>P (61,5 kg)<br>S (51,5 kg)<br>K (58,5 kg) |
| Rozłącznik<br>RN III 24/4<br>W-S(K)(P)-V | <br>P (61,5 kg)<br>S (51,5 kg)<br>K (59,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4<br>W-S(K)(P)-V | <br>P (63,5 kg)<br>S (53,5 kg)<br>K (60,0 kg) |

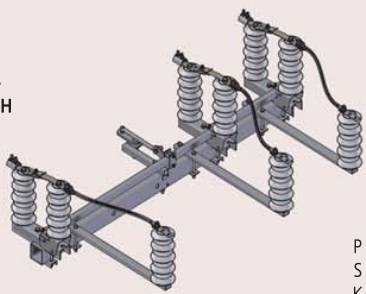
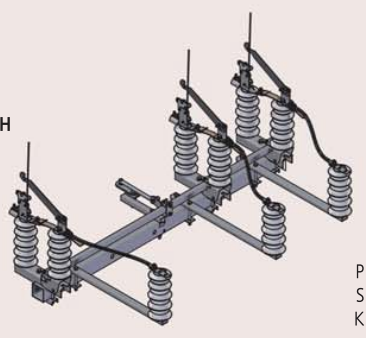
Uwaga: Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzenia w każdym czasie zmian konstrukcyjnych, wynikiem których wymiary i waga może ulec zmianie.



## Łączniki modułowe z konstrukcją pod zabudowę ograniczników przepięć w wersji (Horyzontalnej)

| Typ aparatu                                | Rys. łącznika i waga                                                                                                            | Typ aparatu z uziemnikiem                            | Rys. łącznika i waga                                                                                                             |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 24/4<br>o W-S(K)(P)-H  | <br>P (65,5 kg)<br>S (55,3 kg)<br>K (63,5 kg)  | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/4<br>o W-S(K)(P)-H  | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg)  |
| Rozłącznik<br>RN III 24/4<br>o W-S(K)(P)-H | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4<br>o W-S(K)(P)-H | <br>P (69,5 kg)<br>S (59,3 kg)<br>K (67,5 kg) |

## Łączniki modułowe z konstrukcją pod zabudowę izolatorów wsporczych w wersji (Horyzontalnej)

|                                            |                                                                                                                                  |                                                      |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 24/4<br>i W-S(K)(P)-H  | <br>P (65,5 kg)<br>S (55,3 kg)<br>K (63,5 kg) | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/4<br>i W-S(K)(P)-H  | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg) |
| Rozłącznik<br>RN III 24/4<br>i W-S(K)(P)-H | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4<br>i W-S(K)(P)-H | <br>P (69,5 kg)<br>S (59,3 kg)<br>K (67,5 kg) |

Uwaga: Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzenia w każdym czasie zmian konstrukcyjnych, wynikiem których wymiary i waga może ulec zmianie.

1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

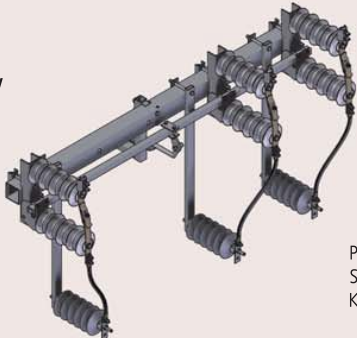
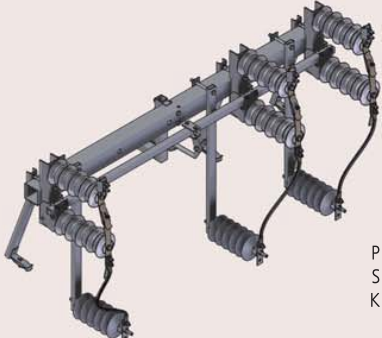
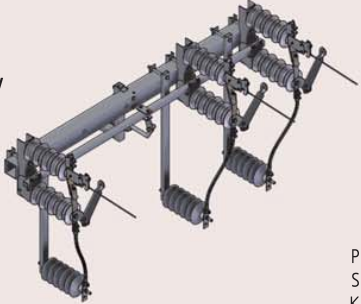
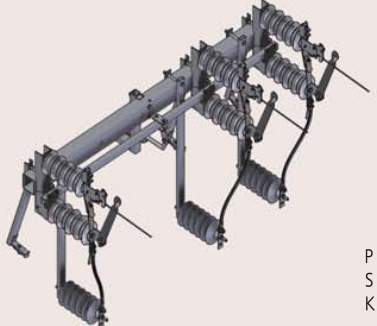
2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

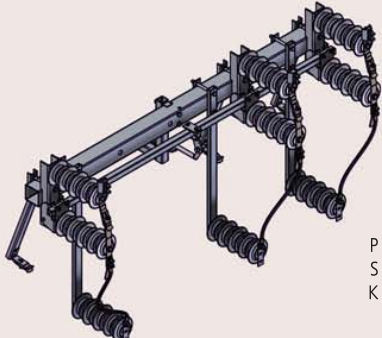
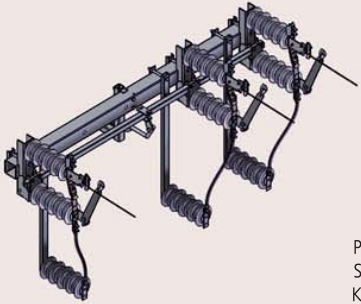
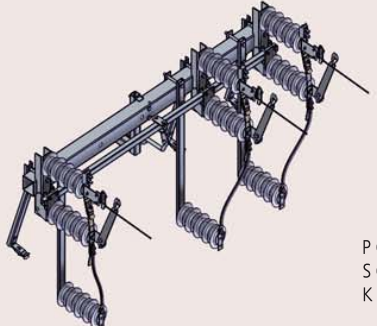
4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

## Łączniki modułowe z konstrukcją pod zabudowę ograniczników przepięć w wersji (Wertykalnej)

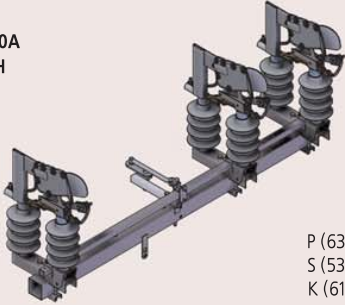
| Typ aparatu                                | Rys. łącznika i waga                                                                                                            | Typ aparatu z uziemnikiem                            | Rys. łącznika i waga                                                                                                             |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 24/4<br>o W-S(K)(P)-V  | <br>P (65,5 kg)<br>S (55,3 kg)<br>K (63,5 kg)  | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/4<br>o W-S(K)(P)-V  | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg)  |
| Rozłącznik<br>RN III 24/4<br>o W-S(K)(P)-V | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4<br>o W-S(K)(P)-V | <br>P (69,5 kg)<br>S (59,3 kg)<br>K (67,5 kg) |

## Łączniki modułowe z konstrukcją pod zabudowę izolatorów wsporczych w wersji (Wertykalnej)

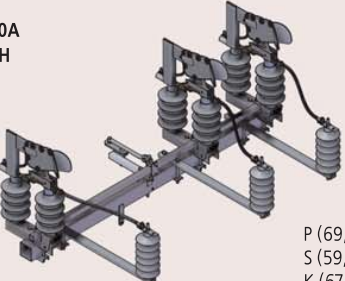
|                                            |                                                                                                                                  |                                                      |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 24/4<br>i W-S(K)(P)-V  | <br>P (65,5 kg)<br>S (55,3 kg)<br>K (63,5 kg) | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 24/4<br>i W-S(K)(P)-V  | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg) |
| Rozłącznik<br>RN III 24/4<br>i W-S(K)(P)-V | <br>P (67,5 kg)<br>S (57,3 kg)<br>K (65,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4<br>i W-S(K)(P)-V | <br>P (69,5 kg)<br>S (59,3 kg)<br>K (67,5 kg) |

Uwaga: Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzenia w każdym czasie zmian konstrukcyjnych, wynikiem których wymiary i waga może ulec zmianie.

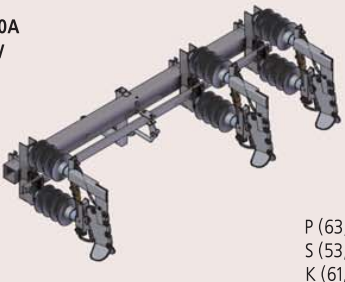
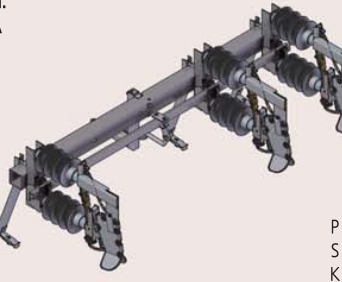
## Łączniki modułowe z komorami powietrznymi 100A (Horyzentalnej)

| Typ aparatu                                   | Rys. łącznika i waga                                                                                                           | Typ aparatu z uziemnikiem                               | Rys. łącznika i waga                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozłącznik<br>RN III 24/4-100A<br>W-S(K)(P)-H | <br>P (63,5 kg)<br>S (53,3 kg)<br>K (61,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4-100A<br>W-S(K)(P)-H | <br>P (65,5 kg)<br>S (55,5 kg)<br>K (62,0 kg) |

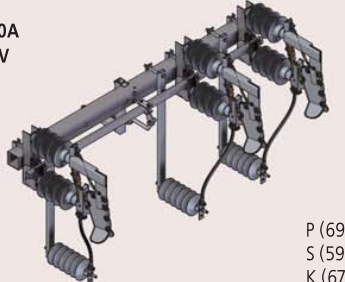
## Łączniki modułowe z konstrukcją pod zabudowę ograniczników przepięć w wersji (Horyzentalnej)

|                                                 |                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozłącznik<br>RN III 24/4-100A<br>o W-S(K)(P)-H | <br>P (69,5 kg)<br>S (59,5 kg)<br>K (67,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4-100A<br>o W-S(K)(P)-H | <br>P (71,5 kg)<br>S (61,3 kg)<br>K (69,5 kg) |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Łączniki modułowe z komorami powietrznymi 100A w wersji (Wertykalnej)

|                                               |                                                                                                                                  |                                                         |                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozłącznik<br>RN III 24/4-100A<br>W-S(K)(P)-V | <br>P (63,5 kg)<br>S (53,3 kg)<br>K (61,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4-100A<br>W-S(K)(P)-V | <br>P (65,5 kg)<br>S (55,5 kg)<br>K (62,0 kg) |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Łączniki modułowe z konstrukcją pod zabudowę ograniczników przepięć w wersji (Wertykalnej)

|                                                 |                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozłącznik<br>RN III 24/4-100A<br>o W-S(K)(P)-V | <br>P (69,5 kg)<br>S (59,5 kg)<br>K (67,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 24/4-100A<br>o W-S(K)(P)-V | <br>P (71,5 kg)<br>S (61,3 kg)<br>K (69,5 kg) |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Uwaga: Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzenia w każdym czasie zmian konstrukcyjnych, wynikiem których wymiary i waga może ulec zmianie.

1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

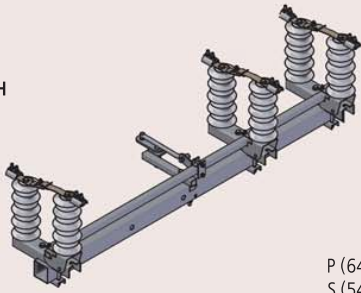
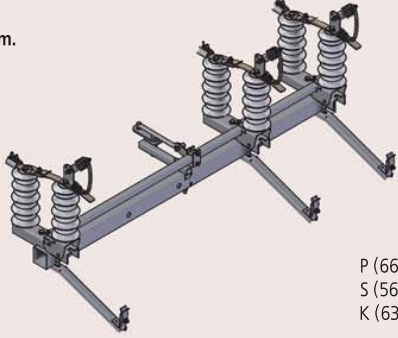
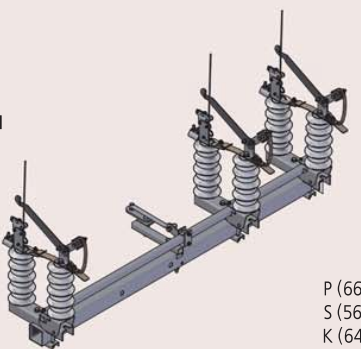
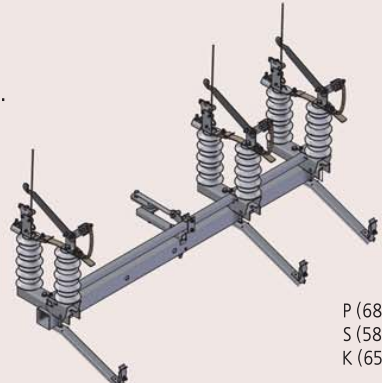
3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

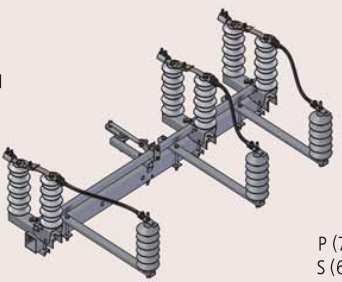
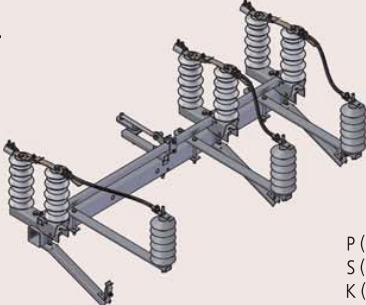
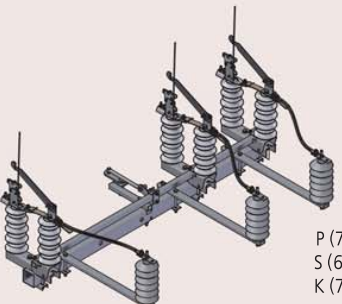
5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcje, osprzęt



## Łączniki modułowe dla 36 kV w wersji podstawowej (Horyzontalnej)

| Typ aparatu                              | Rys. łącznika i waga                                                                                                                | Typ aparatu z uziemnikiem                          | Rys. łącznika i waga                                                                                                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 36/4<br>W-S(K)(P)-H  | <br><br>P (64,0 kg)<br>S (54,3 kg)<br>K (62,5 kg)  | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 36/4<br>W-S(K)(P)-H  | <br><br>P (66,5 kg)<br>S (56,5 kg)<br>K (63,5 kg)  |
| Rozłącznik<br>RN III 36/4<br>W-S(K)(P)-H | <br><br>P (66,5 kg)<br>S (56,5 kg)<br>K (64,5 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 36/4<br>W-S(K)(P)-H | <br><br>P (68,5 kg)<br>S (58,5 kg)<br>K (65,0 kg) |

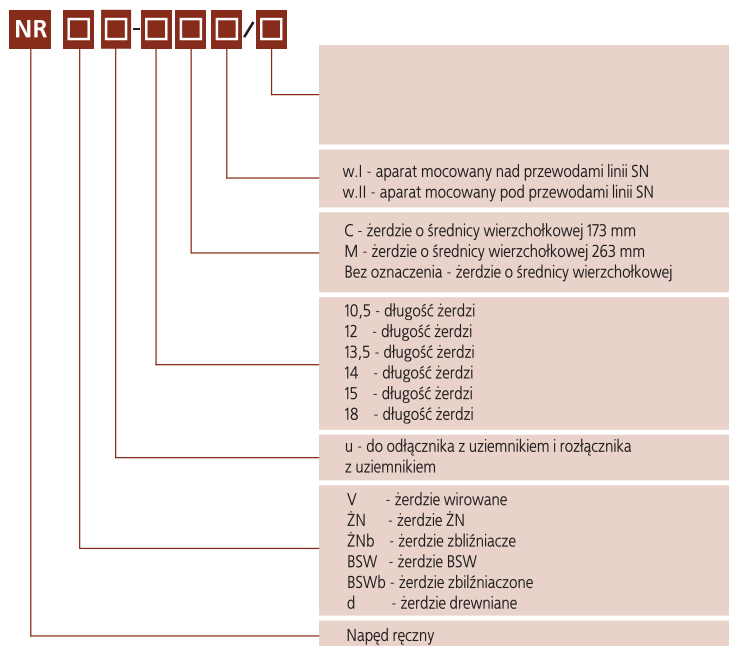
## Łączniki modułowe dla 36 kV z konstrukcją pod zabudowę ograniczników przepięć w wersji (Horyzontalnej)

|                                            |                                                                                                                                      |                                                      |                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odłącznik<br>ON III 36/4<br>o W-S(K)(P)-H  | <br><br>P (73,5 kg)<br>S (64,8 kg)<br>K (72,5 kg) | Odłącznik z uziem.<br>OUN III 36/4<br>o W-S(K)(P)-H  | <br><br>P (76,5 kg)<br>S (67,3 kg)<br>K (75,0 kg) |
| Rozłącznik<br>RN III 36/4<br>o W-S(K)(P)-H | <br><br>P (77,5 kg)<br>S (66,0 kg)<br>K (75,0 kg) | Rozłącznik z uziem.<br>RUN III 36/4<br>o W-S(K)(P)-H | <br><br>P (79,5 kg)<br>S (68,5 kg)<br>K (77,5 kg) |

Uwaga: Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzenia w każdym czasie zmian konstrukcyjnych, wynikiem których wymiary i waga może ulec zmianie.



W zależności od typu i długości  
żerdzi, wariantu montażu  
oraz rodzaju aparatu  
łączeniowego



## 2.1 Zastosowanie

Napędy silnikowe produkcji ZPUE są przystosowane do manewrowania rozłącznikami grupy RN oraz RPN w miejscu stosowanych napędów ręcznych, których funkcjonalność znacznie przewyższa inne rozwiązania stosowane w energetyce.

Wykonanie podstawowe w obudowach aluminiowych (istnieje również możliwość zamówienia napędów w obudowie ze stali nierdzewnej), napędy typu NSP-6, NSP-6/SO-2, NSP-7/SO-2 (wymaga odrębnego sterownika obiektowego zabudowanego w odrębną szafę obiektową), napęd NSP-8 (wersja wyposażona w napęd i sterownik obiektowy w jednej obudowie), których sterowanie odbywa się poprzez sterowniki obiektowe z systemami zdalnego

nadzoru i sterowania dowolnej firmy (m. in. Elkomtech Łódź, Mikronika Poznań, NetMan-Radius, Sprecher Automation Polska, Elester PKP Łódź). Napędy silnikowe T1 i T2 do rozłączników THO zostały opisane w podrozdziale "Rozłączniki THO, THO/T 24(36)", pkt. 1.

napęd ręczny do odłącznika (rozłącznika)  
na żerdzi wirowanej 12 m - zamocowany  
pod przewodami linii SN

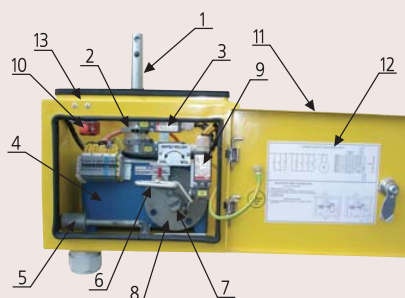
napęd ręczny do odłącznika z uziemnikiem  
(rozłącznika z uziemnikiem) na żerdzi  
BSW -14, zamocowany nad przewodami linii SN

## 2.2 Rodzaje napędów silnikowych

|                                                       | T-1     | T-2                          | NSP-6   | NSP-7-SO-2 | NSP-8 / z telemechaniką |
|-------------------------------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------|-------------------------|
| Napięcie zasilania                                    | 24 V DC | 24 V DC                      | 24 V DC | 24 V DC    | 230 V AC/ 24 V DC       |
| Moc silnika                                           | 160 W   | 160 W                        | 160 W   | 330 W      | 400 W                   |
| Prąd pobierany przy rozruchu                          | 6,8 A   | 6,8 A                        | 6,8 A   | 9 A        | 20 A                    |
| Średni czas(*) czynności łączeniowych załącz / wyłącz | 6÷8 s   | załącz 4÷6 /<br>rozłącz 0,1s | 3,5 s   | 2 s        | < 2 s                   |
| Waga napędu                                           | 27 kg   | 27 kg                        | 23,1 kg | 38,6 kg    | 65 kg                   |

Napędy spełniają wymagania norm: PN-EN 61439-1:2011, PN-EN 60529:2003, PN-EN 60529:2003, PN-EN 60439-5:2008

### Napędy silnikowe NSP-6



- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Wałek główny          | 8. Talerz blokady               |
| 2. Krzywka sterownicza   | 9. Wyłącznik awaryjny           |
| 3. Wyłącznik krańcowy    | 10. Sygnalizacja otwarcia drzwi |
| 4. Motoreduktor          | 11. Drzwiczki obudowy           |
| 5. Korba                 | 12. Schemat                     |
| 6. Dźwignia blokady      | 13. Obudowa napędu              |
| 7. Wałek napędu ręcznego |                                 |

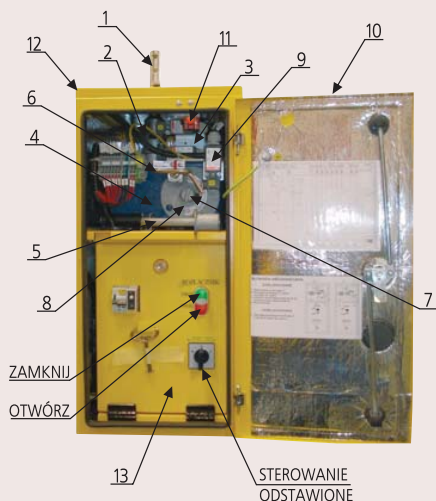
### 2.3 Napędy silnikowe NSP-6

Napęd NSP-6 jest napędem elektrycznym wyposażonym w silnik i dwustopniową przekładnię zębatą (4) oraz elektryczny układ sterowania (2,3). Elementy te zabudowane są w obudowie z blachy aluminiowej (13). Manewrowanie rozłącznikiem polega na wykonaniu przez wałek główny (1) napędu obrotu o kąt 180°. Konstrukcja napędu umożliwia obsługę napędu z poziomu ziemi. Napęd posiada mechaniczną blokadę działania, służącą do zabezpieczenia przed załączeniem napędu podczas prac remontowych na linii. Blokada mechaniczna umożliwia trwałe zablokowanie rozłącznika w pozycji "WYŁĄCZONY" lub "ZAŁĄCZONY".

W celu zablokowania napędu należy włożyć korbę 5 na wałek napędu ręcznego 7, następnie lekko wyciągnąć dźwignię blokady 6 i obrócić w prawo do oporu. Następnie korbę 5 obrócić talerz blokady 8 do momentu zablokowania przez samoczynnie przesuniętą dźwignię blokady 6. Wsuniecie korby powoduje równocześnie odłączenie zasilania napędu poprzez zadziałanie wyłącznika awaryjnego 9. Odblokowanie następuje poprzez odciągnięcie dźwigni blokady 6 i obrócenie jej w lewo do oporu.

**Szczegółowe informacje dotyczące napędu zawarte są w Dokumentacji DTR.**

### Napędy silnikowe NSP-6/SO-2



- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Wałek główny          | 8. Talerz blokady               |
| 2. Krzywka sterownicza   | 9. Wyłącznik awaryjny           |
| 3. Wyłącznik krańcowy    | 10. Drzwiczki obudowy           |
| 4. Motoreduktor          | 11. Sygnalizacja otwarcia drzwi |
| 5. Korba                 | 12. Obudowa napędu              |
| 6. Dźwignia blokady      | 13. Pulpit sterowniczy SO-2     |
| 7. Wałek napędu ręcznego |                                 |

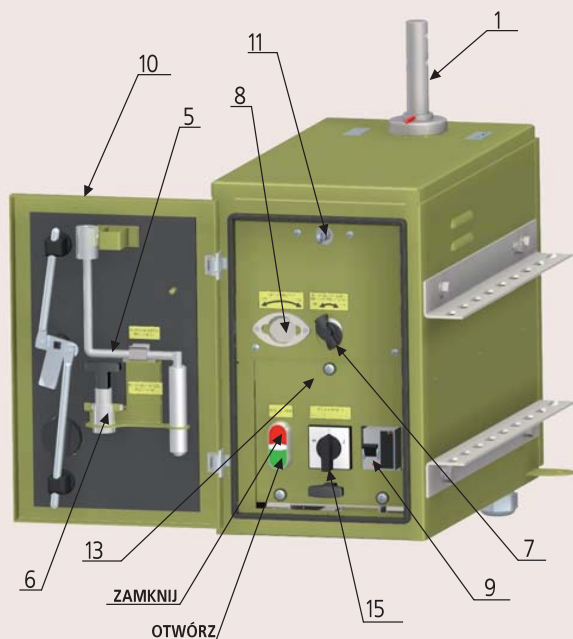
### 2.4 Napędy silnikowe NSP-5

Napęd NSP-6/SO-2 jest napędem elektrycznym zabudowanym wraz ze sterowaniem zdalnym SO-2 w jednej obudowie z blachy aluminiowej (12). Napęd wyposażony jest w silnik i dwustopniową przekładnię zębatą (4) oraz elektryczny układ sterowania (2,3). Manewrowanie rozłącznikiem polega na wykonaniu przez wałek główny (1) napędu obrotu o kąt 180°. Konstrukcja napędu umożliwia obsługę napędu z poziomu ziemi. Napęd posiada mechaniczną blokadę działania, służącą do zabezpieczenia przed załączeniem napędu podczas prac remontowych na linii. Blokada mechaniczna umożliwia trwałe zablokowanie rozłącznika w pozycji "WYŁĄCZONY" lub "ZAŁĄCZONY". W celu zablokowania napędu należy włożyć korbę 5 na wałek napędu ręcznego 7, następnie lekko wyciągnąć dźwignię blokady 6 i obrócić w prawo do oporu. Następnie korbę 5 obrócić talerz

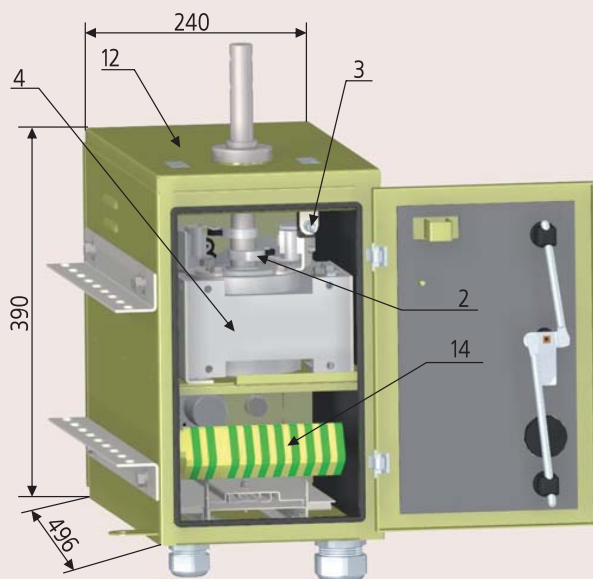
blokady 8 do momentu zablokowania przez samoczynnie przesuniętą dźwignię blokady 6. Wsuniecie korby powoduje równocześnie odłączenie zasilania napędu poprzez zadziałanie wyłącznika awaryjnego 9. Odblokowanie następuje poprzez odciągnięcie dźwigni blokady 6 i obrócenie jej w lewo do oporu. Manewrowanie rozłącznikiem może odbywać się zdalnie lub elektrycznie z pulpitu sterowniczego SO-2. Na pulpicie skrzynki sterowniczej znajdują się przyciski: "ZAMKNIĘTY" - podanie impulsu na zamknięcie rozłącznika; "OTWARTY" - podanie impulsu na otwarcie rozłącznika; Wybór sterowania rozłącznikiem: 1. ZDALNE - sterowanie wyłącznikiem zdalnie (radiowo) 0. WYŁĄCZONE - sterowanie odstawione 2. MIEJSCOWE - manewrowanie łącznikiem za pomocą przycisków na pulpicie sterowniczym SO-2

**Szczegółowe informacje dotyczące napędu zawarte są w Dokumentacji DTR.**

widok od strony SO-2



widok od strony napędu



1. Wałek główny
2. Krzywka sterownicza
3. Wyłącznik krańcowy
4. Motoreduktor
5. Korba
6. Blokada mechaniczna napędu ręcznego
7. Blokada gniazda napędu ręcznego
8. Gniazdo napędu ręcznego
9. Zabezpieczenie zasilania
10. Drzwiczki obudowy
11. Sygnalizacja otwarcia drzwi
12. Obudowa napędu
13. Pulpit sterowniczy SO-2
14. Listwa przyłączeniowa (patrz punkt 1.4.6.)
15. Przełącznik wyboru sterowania

## 2.5 Napędy silnikowe

### NSP-7/SO-2

Napęd NSP-7/SO-2 jest napędem elektrycznym 24V DC zabudowanym wraz ze sterowaniem zdalnym SO-2 w jednej obudowie z blachy aluminiowej (12), stnieje możliwość zamówienia napędu w obudowie ze stali nierdzewnej (na specjalne zamówienie). Napęd wyposażony jest w silnik i jednostopniową przekładnię zębatą (4) oraz elektryczny układ sterowania (2,3).

Manewrowanie rozłącznikiem polega na wykonaniu przez wałek główny (1) napędu obrotu o kąt 180°. Konstrukcja napędu umożliwia obsługę napędu z poziomu ziemi.

Napęd posiada mechaniczną blokadę działania, służącą do zabezpieczenia przed załączeniem napędu podczas prac na linii. Blokada mechaniczna umożliwia trwałe zablokowanie rozłącznika w pozycji "WYŁĄCZONY". W celu zablokowania napędu należy otworzyć blokadę gniazda napędu ręcznego (7) włożyć blokadę mechaniczną napędu ręcznego (6), w taki sposób aby wypusty blokady trafiły w wycięcie gniazda napędu ręcznego (8), zamknąć drzwi obudowy (10).

Otwarcie blokady gniazda napędu ręcznego powoduje równocześnie odłączenie zasilania napędu poprzez zadziałania wyłącznika krańcowego. Odblokowanie następuje poprzez wyciągnięcie blokady mechanicznej (6) z gniazda napędu ręcznego (8) i zamknięcie blokady gniazda napędu ręcznego (7).

Manewrowanie rozłącznikiem może odbywać się zdalnie lub elektrycznie z pulpitu sterowniczego SO-2.

Na pulpicie skrzynki sterowniczej znajdują się przyciski:

"ZAMKNIJ" - podanie impulsu na zamknięcie rozłącznika;  
 "OTWÓRZ" - podanie impulsu na otwarcie rozłącznika;  
 Wybór sterowania rozłącznikiem odbywa się przy pomocy przełącznika wyboru sterowania (15):

1. ZDALNE - sterowanie łącznikiem zdalnie (radiowo)  
 0. WYŁĄCZONE - sterowanie odstawione  
 2. MIEJSKOWE - manewrowanie łącznikiem za pomocą przycisków na pulpicie sterowniczym SO-2

### UWAGA !

W czasie prowadzenia prac na wyłączonym odcinku linii zabezpieczenie jako przed uruchomieniem napędu jest założenie blokady mechanicznej oraz odstawienie sterowania na "0" i wyłączenie zasilania elektrycznego napędu.

Szczegółowe informacje dotyczące napędu zawarte są w Dokumentacji DTR.

1 - Rozdzielnicze niskiego napięcia

2 - Rozdzielnicze średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

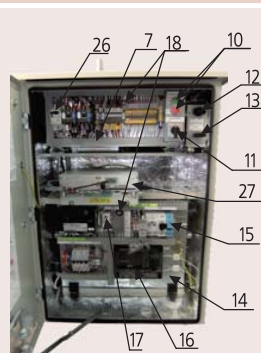
5 - Linie napowietrzne SN i mN  
 aparatura, konstrukcję, osprzęt

## Napędy silnikowe NSP-8 z układem telemechaniki

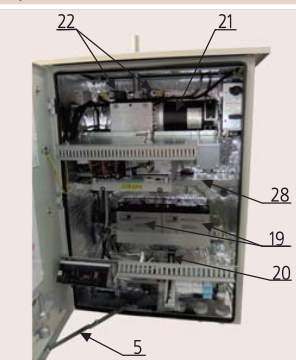
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Rys.4



1. Wał główny napędu
2. Klucz baswilowy do otwierania płyt
3. Korba napędu ręcznego
4. Obudowa napędu
5. Blokada otwarcia drzwi
6. Zacisk do uziemienia obudowy napędu
7. Pulpit sterowniczy SO-2
8. Miejsce na założenie kłódki do blokady mechanicznej
9. Gniazdo napędu ręcznego
10. Przyciski sterowania lokalnego (Załączenie/Wyłączenie)
11. Przełącznik wyboru sterowania (Zdalne/Odstawione/Lokalne)
12. Blokada dźwigni napędu ręcznego
13. Dźwignia blokady napędu ręcznego
14. Płyta montażowa z aparaturą
15. Zabezpieczenie nadmiarowo prądowe główne z rozł. bezp. Tytan (2A)
16. Sygnalizator zwaru SZN-1 (opcja w zależności od typu sterownika)
17. Regulator temperatury
18. Zamek baswilowy do otwierania płyt
19. Akumulatory
20. Grzałka
21. Motoreduktor
22. Krańcówki sygnalizacji położenia wału napędu
23. Wskaźnik optyczny położenia wału (przy wale głównym 1)
24. Schematy elektryczne
25. Tabliczka znamionowa
26. Wyłącznik zasilania napędu 24V DC
27. Sterownik obiektowy( w zależności od producenta)
28. Miejsce do zabudowy radia
29. Zamek z możliwością założenia kłódki

## 2.6 Napędy silnikowe NSP-8 z układem telemechaniki

Napęd NSP-8 zabudowany jest w obudowie z blachy aluminiowej malowanej proszkowo z izolacją termiczną, ( może być również wykonany z blachy nierdzewnej na specjalne zamówienie), dodatkowo posiada zamek typu Master Key z możliwością zamknięcia na kłódkę. Konstrukcja napędu umożliwia obsługę napędu z poziomu ziemi. Napęd mocowany jest do żerdzi w taki sposób, aby umożliwić połączenia wałka głównego napędu NSP z korbą napędu rozłącznika. Ciągna łączące rozłącznik i napęd NSP-8 dostarczane są w kpl. napędu.

Napęd wyposażony jest w silnik i jednostopniową przekładnię zębatą oraz elektryczny układ sterowania.

Manewrowanie rozłącznikiem polega na wykonaniu przez wałek główny napędu obrotu o kąt 180°. Do prawidłowej pracy napęd NSP-8 wymaga zewnętrznego zasilania 230V z transformatora potrzeb własnych, zabudowanego na stanowisku słupowym. Ponadto napęd elektryczny wyposażony jest w sterownik obiektowy dowolnego producenta oraz może być wyposażony w sygnalizator zwaru doziemnych i międzyfazowych np. SZN-1 produkcji SOFTIN Wrocław. Schemat połączenia napędu NSP-8 ze sterownikiem oraz częścią płyty montażowej pokazany jest w części dokumentacji DTR napędu. Przed przystąpieniem do czynności łączeniowych za pomocą sterowania zdalnego lub sterowania z pulpitu skrzynki sterowniczej należy zapoznać się z obsługą napędu ręcznego, w szczególności z możliwością blokady mechanicznej napędu, która szczegółowo opisana jest w dokumentacji DTR.

Manewrowanie rozłącznikiem może odbywać się zdalnie lub elektrycznie z pulpitu sterowniczego SO-2.

Na pulpicie SO-2 skrzynki sterowniczego znajdują się przyciski (10): "ZAMKNIJ" - podanie impulsu na zamknięcie rozłącznika; "OTWÓRZ" - podanie impulsu na otwarcie rozłącznika; Wybór sterowania rozłącznikiem odbywa się przy pomocy przełącznika wyboru sterowania (11):

1. ZDALNE - sterowane łącznikiem zdalnie (radio)
0. WYŁĄCZONE - sterowanie odstawione bez możliwości sterowania zdalnie i miejscowo
2. MIEJSCOWE - manewrowanie łącznikiem za pomocą przycisków (10) na pulpicie sterowniczym SO-2

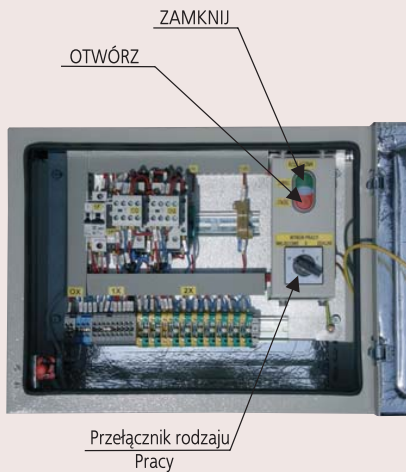
### UWAGA !

**W czasie prowadzenia prac na wyłączonym odcinku linii zabezpieczenie jako przed uruchomieniem napędu jest założenie blokady mechanicznej patrz (str. 7) oraz odstawienie sterowania na "0" i wyłączenie zasilania elektrycznego napędu.**

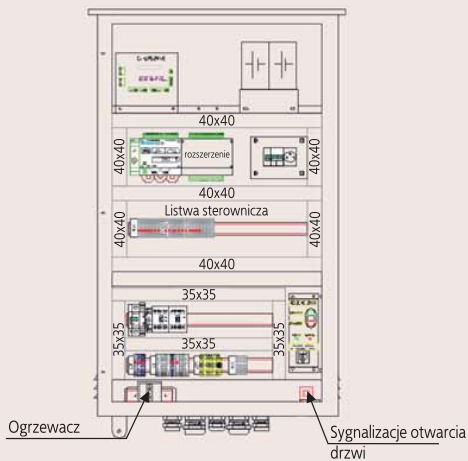
Szczegółowe informacje dotyczące napędu zawarte są w Dokumentacji DTR.



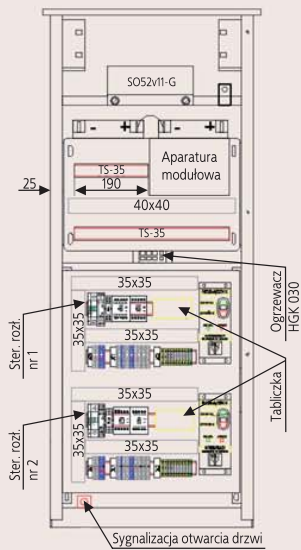
### Szafy sterownicze napędów silnikowych



**Szafa sterownicza ze sterownikiem Ex-mBEL-S z częścią SO-2**



**Szafa streownicza ze sterownikiem SO-52v-11 z 2 x SO-2**



## 2.7 Szafy sterownicze napędów silnikowych

Łączniki wyposażone w napęd elektryczny przystosowane są do współpracy ze wszystkimi systemami sterowania i nadzorowania drogą radiową. Manewrowanie rozłącznikiem może odbywać się zdalnie bądź z poziomu ziemi - za pomocą napędu ręcznego lub elektrycznego z pulpitu szafkii sterowniczej (SO-2).

Na pulpicie skrzynki sterowniczej znajdują się przyciski:

- “ZAMKNIJ” - podanie impulsu na zamknięcie rozłącznika;
- “OTWÓRZ” - podanie impulsu na otwarcie rozłącznika;

Wybór sterowania rozłącznikiem:

- “MIEJSCOWE” - manewrowanie za pomocą przycisków na pulpicie sterowniczej
- “ZAMKNIJ” , “OTWÓRZ”;
- “ODSTAWIONE” - brak możliwości manewrowania za pomocą napędu zdalnego.
- “ZDALNE” - manewrowanie za pomocą sygnału zdalnego (np. z telemechaniki).

W każdej szafce sterowniczej są wyprowadzone następujące standardowe sygnalizacje:

- “ROZŁĄCZNIK OTWARTY”
- “ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY”
- “STEROWANIE ZDALNE”
- “STEROWANIE ODSTAWIONE”
- “STEROWANIE MIEJSCOWE”
- “WYŁĄCZENIE ZABEZPIECZENIA GŁÓWNEGO”
- “OTWARCIE DRZWI”

Moduł SO-2 może być zamontowany w oddzielnej obudowie lub jako część szafy obiektowej lub napędu NSP-6. Wykonujemy również szafy z zabudowanymi sterownikami wszystkich firm które współpracują z systemami dyspozytorskimi na terenie kraju wraz z częścią sterowniczą SO-2 dla jednego rozłącznika, dwóch i trzech rozłączników, na rysunkach pokazano przykład rozmieszczenia aparatury z zabudowanym sterownikiem Ex-mBEL-S produkcji Elkomtech Łódź oraz sterownikiem SO-52V-11 produkcji MIKRONIKA Poznań, w ofercie dostępne również inne rozwiązania, szczegółowe rozwiązania możemy przygotować na potrzeby projektu.

# Systemy zdalnego sterowania łącznikami

## Opis techniczny

### 1 Zastosowanie

Konstrukcja rozłączników z napędami silnikowymi umożliwia telemechanizację procesów łączeniowych oraz automatyzację lokalizacji i usuwania uszkodzeń w liniach napowietrznych SN. Kompleksowo oferowane punkty rozłącznikowe umożliwiają współpracę z systemem Smart Grids.

Są kompatybilne z systemami SCADA np. ( WindEx, Syndis, Prince, Net-Man). W szafach sterowniczych produkcji ZPUE

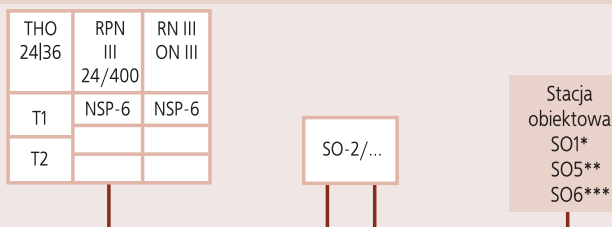
można instalować sterowniki serii Ex-mBEL-S, SO-52v-11, SPRECON-E-T3 które w różnej konfiguracji sprzętowej wykrywają prądy zwarciowe fazowe oraz obecność napięcia.

W zależności od stanu sieci sterownik wykonuje odpowiednie czynności łącznikiem.

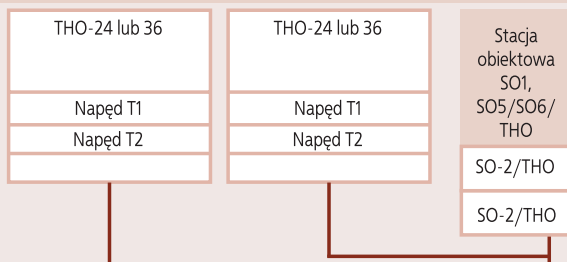


### 2 Warianty wykonania punktu rozłącznikowego

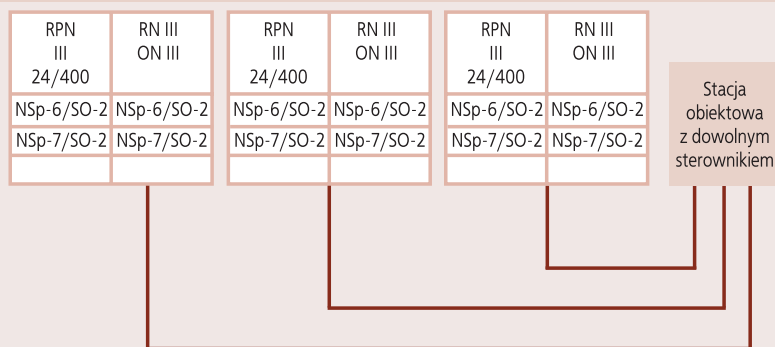
#### - wariant I



#### - wariant II



#### - wariant III

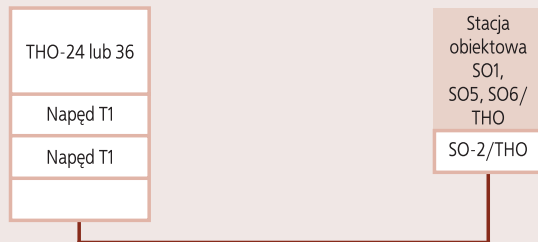


\* - sterowniki do systemu Syndis  
 \*\* - sterownik do systemu WindEx  
 \*\*\* - sterowniki do systemu Prince

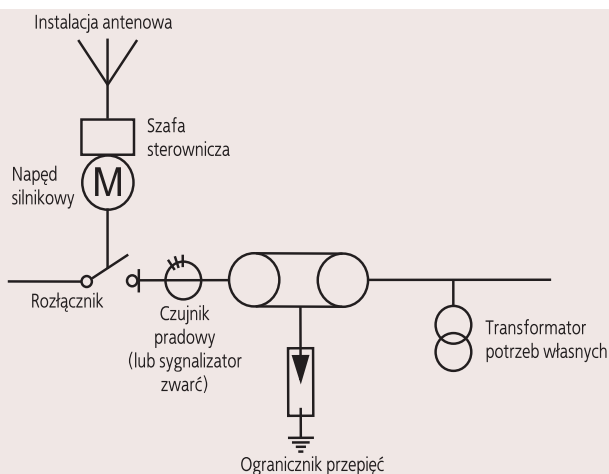
#### - wariant IV



#### - wariant V

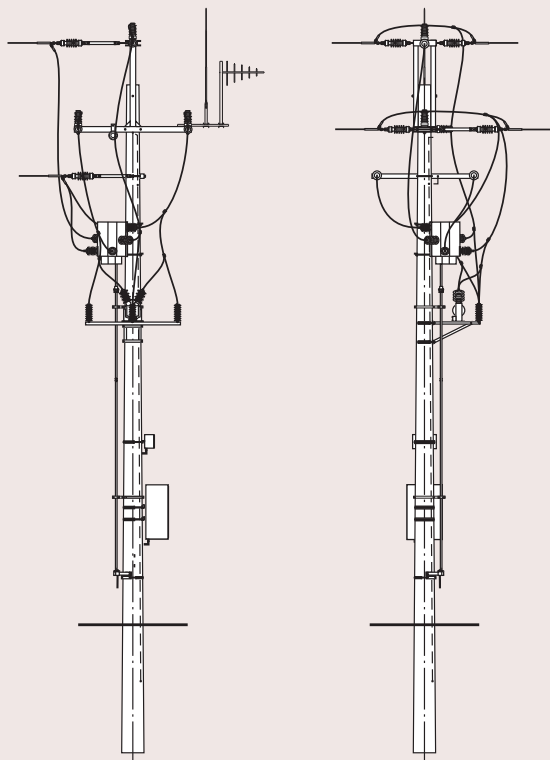


### 3 Przykładowy Schemat elektryczny punktu rozłącznikowego

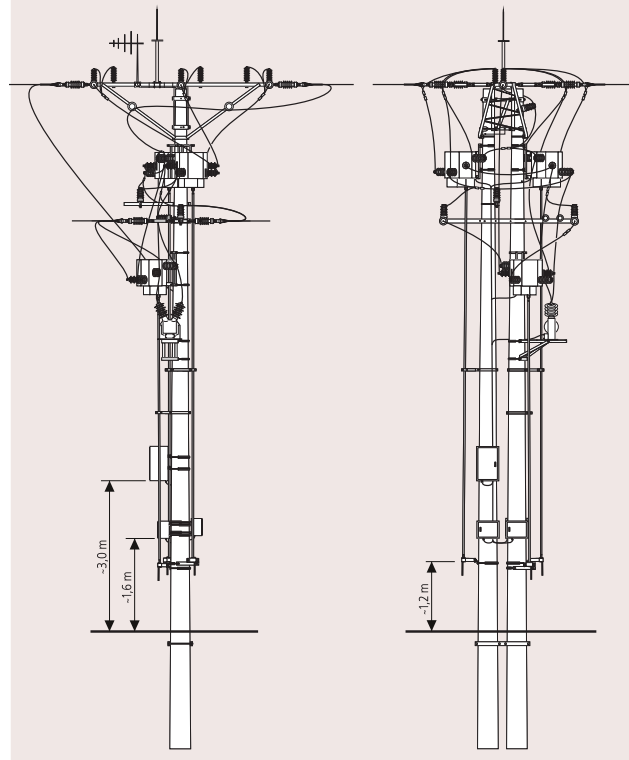


### 4 Zabudowa w sieci SN

Słup ROKe LSN 70(50) z rozłącznikiem THO



Słup ROPp-23(3r) LSN 70(50) z rozłącznikiem THO



1 - Rozdzielnicze niskiego napięcia

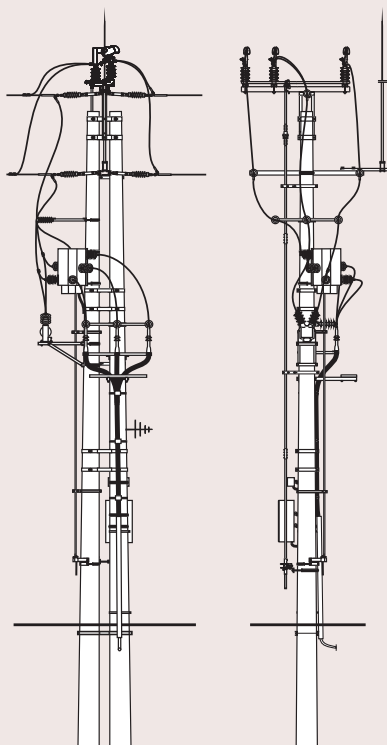
2 - Rozdzielnicze średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

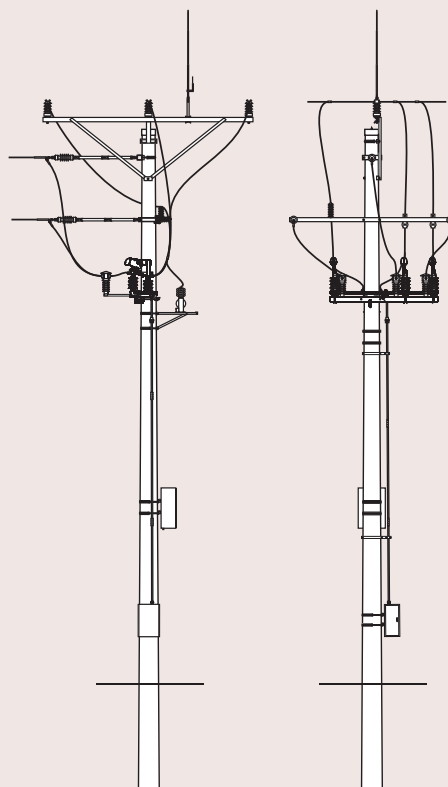
4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

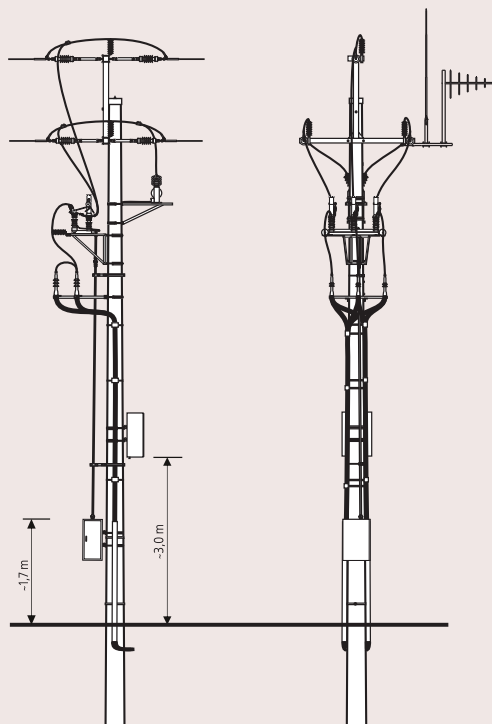
Słup Op-12g(2r) LSN 70(50) z rozłącznikiem THO i RN



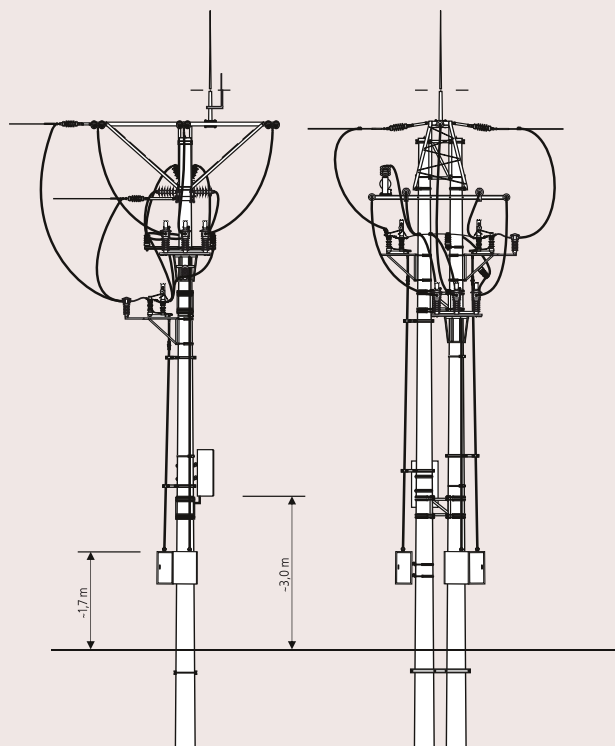
Słup RPKr LSN 70(50) z rozłącznikiem RN-100A



Słup O-6gr LSN 35(50) z rozłącznikiem RPN



Słup ROKp-22(3r) LSN 70(50) z rozłącznikiem 3xRPN





### 1 Zastosowanie

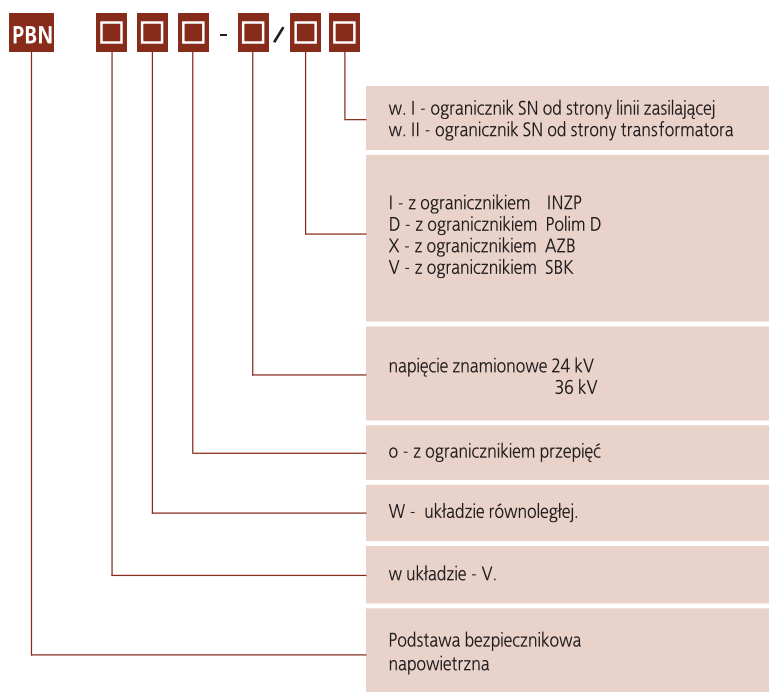
Podstawy bezpiecznikowe napowietrzne PBNV-24 przeznaczone są do mocowania wkładek bezpiecznikowych WBGnp-17,5 i 24, OWBG-36 z topikami do 25A, a także do połączenia z zabezpieczanym obwodem w napowietrznych

urządzeniach rozdzielczych, w szczególności w słupowych stacjach transformatorowych do 400 kVA. Podstawy bezpiecznikowe napowietrzne PBNW-24 przeznaczone są do mocowania wkładek bezpiecznikowych rurowych typu HH 24/....A, VVC/HH 24/....A do 63A,

a także do połączenia z zabezpieczanym obwodem w napowietrznych urządzeniach rozdzielczych, w szczególności w słupowych stacjach transformatorowych z transformatorem pow. 400 kVA.



### Oznaczenia podstawy bezpiecznikowej napowietrznej



1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

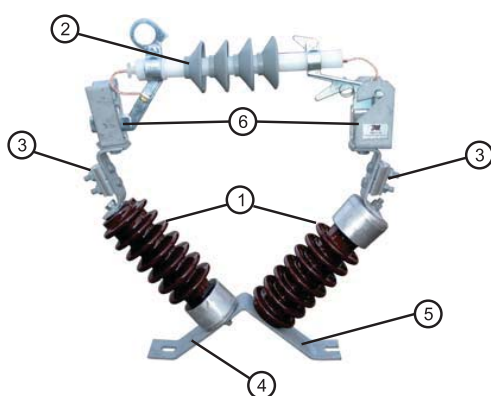
4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

## 2 Dane Techniczne

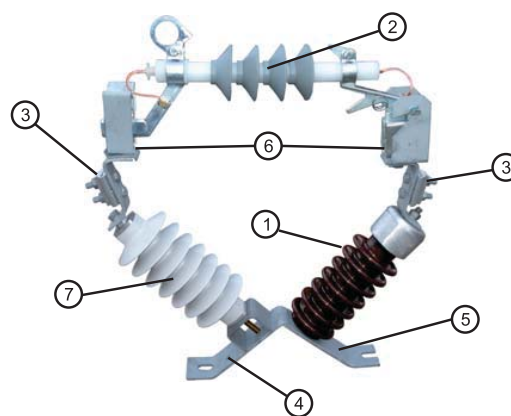
|                                                                                                             |                                                                                 |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Napięcie znamionowe                                                                                         | 24 kV                                                                           | 36 kV            |
| Udarowe piorunowe napięcie probiercze izolacji<br>- doziemnej i międzybiegunowej<br>- międzyczaciskowej     | 125 kV<br>145 kV                                                                | 170 kV<br>195 kV |
| Znamionowe napięcie probiercze przemienne izolacji<br>- doziemnej i międzybiegunowej<br>- międzyczaciskowej | 50 kV<br>60 kV                                                                  | 70 kV<br>80 kV   |
| Częstotliwość znamionowa                                                                                    | 50 Hz                                                                           |                  |
| Znamionowy prąd ciągły podstawy                                                                             | 250A (w zależności od wartości zastosowanej wkładki)                            |                  |
| Znamionowe prądy ciągłe wkładek bezpiecznikowych                                                            | PBNV-24 (od 2 do 25A) PBNW-24 (od 0,5 do 63A)                                   |                  |
| Znamionowy prąd wyłączalny                                                                                  | 6,3 kA                                                                          |                  |
| Typ wkładki                                                                                                 | Do PBNV-24 WBGNp-17,5 i 24, OWBG-36,<br>Do PBNW-24 HH 24.....A; VVC/HH 24.....A |                  |
| Rodzaj izolatora wsporcze                                                                                   | CH-4-125 ,ISWN                                                                  | CH4-170          |

**Podstawa bezpiecznikowa napowietrzna  
PBNV**



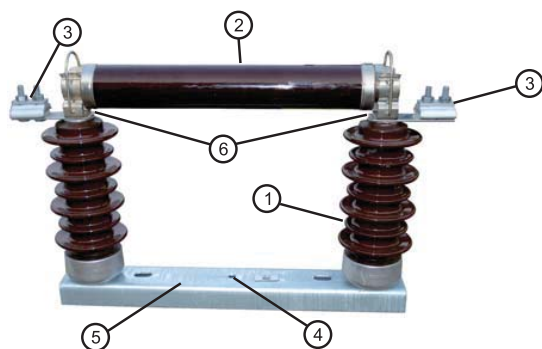
1. Izolator wsporczy
2. Wkładka bezpiecznikowa WBGN
3. Zacisk prądowy
4. Zacisk uziemiający
5. Element montażowy podstawy
6. Styki główne podstawy.

**Podstawa bezpiecznikowa napowietrzna  
PBNVo-24/D w I**



1. Izolator wsporczy
2. Wkładka bezpiecznikowa WBGN
3. Zacisk prądowy
4. Zacisk uziemiający
5. Element montażowy podstawy
6. Styki główne podstawy
7. Ogranicznik przepięć.

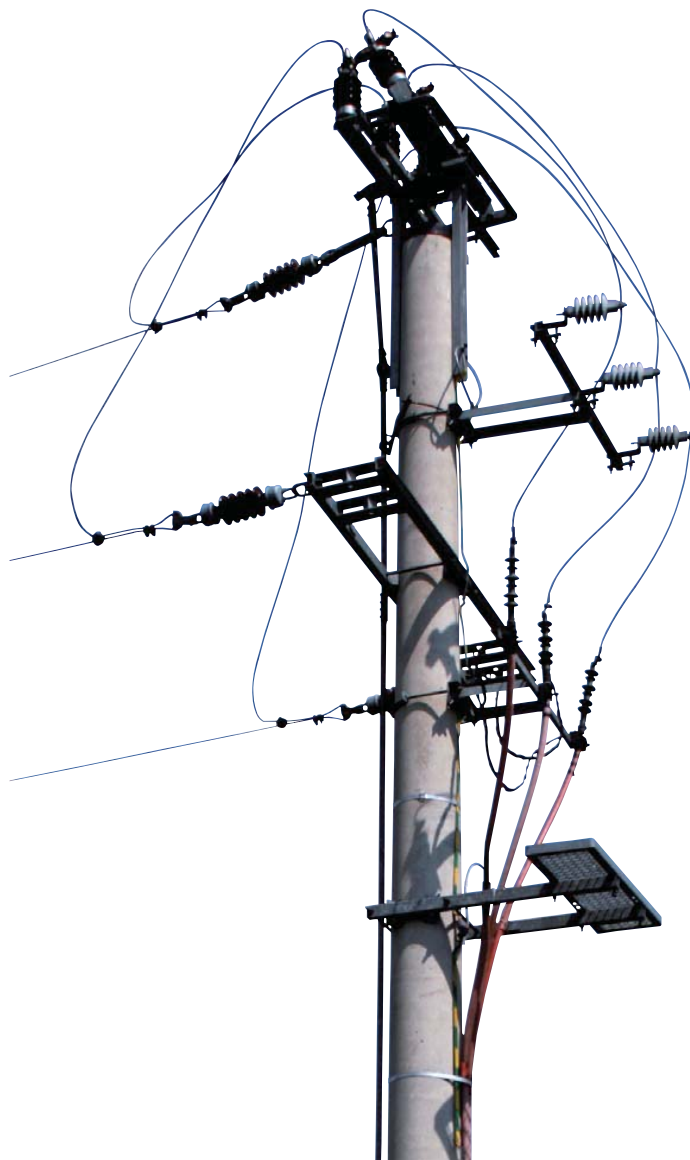
**Podstawa bezpiecznikowa napowietrzna  
PBNW**



1. Izolator wsporczy
2. Wkładka bezpiecznikowa HH
3. Zacisk prądowy
4. Zacisk uziemiający
5. Element montażowy podstawy
6. Styki główne podstawy.

### 1 Zakres i zastosowanie

Prefabrykowane stanowiska słupów funkcyjnych z żerdzi wirowanych lub drewnianych dostarczone są z zamontowanymi wszystkimi konstrukcjami, elementami napędów łączników napowietrznych, elementami do montażu ograniczników przepięć, wymaganymi uziemieniami, tabliczkami ostrzegawczymi, itp. Ze względu na ryzyko uszkodzenia w trakcie prac przeładunkowych i w czasie transportu przewidziano samodzielny montaż łączników na słupach na miejscu budowy. Konstrukcje stalowe zabezpieczone są przed korozją przez cynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2009. Wszystkie elementy złączne - śruby, nakrętki, używane do montażu konstrukcji są zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe. Ze względu na zbyt niską trwałość wyeliminowano stosowanie cynkowania galwanicznego jako zabezpieczenia antykorozyjnego. Prefabrykowane stanowiska słupowe wykonywane są zgodnie z przyjętymi do powszechnego stosowania przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej albumami linii napowietrznych.



1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

## 2 Wykaz opracowań i albumów

Linie napowietrzne 15-30 kV z przewodami AFL-6 (35 - 70) na żerdziach wirowanych E.  
Energoprojekt Poznań  
1993 P-22505 tom 1-10 LSN/E

Linie napowietrzne 15-30 kV z przewodami AFL-6 (35 - 70) na żerdziach wirowanych EPV.  
Energoprojekt Poznań  
1992 P-22529 tom 1-7 LSN/V

Linie napowietrzne średniego napięcia z przewodami AFL 35 - 70 na żerdziach wirowanych  
PTPIREE, EL-projekt,  
Energolinia Poznań  
1996 tom 1-8 LSN/P

Linie napowietrzne średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 70 (50) na żerdziach wirowanych.  
Płaski układ przewodów.  
PTPIREE, Energolinia Poznań  
2000 tom 1-8 LSN 50/E

Linie napowietrzne średniego napięcia z przewodami AFL 95-240 na żerdziach wirowanych  
Energolinia Poznań  
1998 EN-118 tom 1-2 LSN 240/E

Linie napowietrzne średniego napięcia z przewodami PAS 50-120 na żerdziach wirowanych. Płaski i pionowy układ przewodów.  
Energolinia Poznań  
1998 EN-029 tom 1-6 LSN/PAS

Linie napowietrzne średniego napięcia 15-20 kV z przewodami izolowanymi 35 (50), 70 (120) na żerdziach wirowanych.  
Pionowy i płaski układ przewodów  
Elprojekt Poznań  
1996 tom 1-16 LSNi

Linie napowietrzne izolowane średniego i niskiego napięcia na żerdziach wirowanych i drewnianych-  
linie dwu napięciowe  
PTPIREE,  
Energolinia, Elprojekt Poznań  
1996 tom 1-7 LSN/LNN

Linie napowietrzne średniego napięcia z przewodami gołymi AFL 35-70 na żerdziach drewnianych. Układ przewodów trójkątny.  
PTPIREE, Energolinia Poznań  
2001 tom 1-3 LSNd

Linie napowietrzne średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi  
przekrojach 50÷120 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim na żerdziach wirowanych  
PTPIREE, Elprojekt,  
Energolinia Poznań  
2003 tom 1-8 LSNi 50- 120

Linie napowietrzne średniego napięcia 15-20 kV z przewodami AFL 120(70) na żerdziach wirowanych  
El-projekt Poznań  
1994 tom 1-4 LSN 120/E  
Aktualizacja PTPIREE,  
El-projekt Poznań  
1998 tom 1-4 LSN 120/E

Linie napowietrzne średnich napięć na żerdziach wirowanych. Katalog punktów pomiarowych (rozliczeniowych)  
AFL 35-70  
Energolinia Poznań  
1997 EN-067 tom 1-2 LSN/PR

Linie napowietrzne średniego napięcia 15 - 20 kV na żerdziach wirowanych.  
Album punktów pomiarowych.  
PTPIREE, Energolinia Poznań  
2008 LSN/PR

Linie napowietrzne średniego napięcia 15 - 20 kV z przewodami gołymi 35(50) i 70 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych z rozłącznikami sterowanymi radiowo.  
PTPIREE, Elprojekt,  
Energolinia Poznań  
2000 tom 1-3 LSN-os

Linie napowietrzne średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych  
PTPIREE, Energolinia Poznań  
2002 tom 1-4 LSN 35(50)

Linie dwutorowe średniego napięcia z przewodami AFL 120 (70) na żerdziach wirowanych  
PTPIREE, Elprojekt Poznań  
1995 tom 1-3 LSN 2 x 120/E

Linie napowietrzne dwutorowe średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi 2x70÷120 mm<sup>2</sup> w układzie pionowym na żerdziach wirowanych  
PTPIREE, Elprojekt Poznań  
2004 tom 1-3 LSNi 2x70÷120

Linie napowietrzne średniego napięcia 15-20 kV z płaskim układem przewodów gołych 70 i 50 mm<sup>2</sup> na pojedynczych żerdziach wirowanych typu E i EM  
Energolinia Poznań  
2007 EN-340 tom 1-3 LSN 70(50)

Linie napowietrzne średnich napięć 15- 30 kV na żerdziach wirowanych E, EPV, ŻN, BSW.  
Katalog słupów z rozłącznikami THO (AFL 35 - 70)  
Energolinia Poznań  
1997 EN-097 tom 1 LSN/R

Linie napowietrzne średniego napięcia 15-30 kV na żerdziach ŻN, BSW, wirowanych E i EPV, z przewodami gołymi i izolowanymi.

Linie napowietrzne średniego napięcia 15÷30 kV z przewodami AFL-6 120, 240 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim i trójkątnym na żerdziach wirowanych  
Energolinia Poznań EN-316 2010 tom 1-2 LSN 120, 240

**Ponadto zapraszamy do korzystania z katalogów do projektowania linii napowietrznych:**



- Stanowiska słupowe z rozłącznikami RN i RPN sterowanymi radiowo,



- Stanowiska słupowe z rozłącznikami THO sterowanymi radiowo,



- Stanowiska słupowe z odłącznikami oraz zejściami kablowymi ( TOM I, TOM II ),



- Katalog linii napowietrznych SN z przewodami AFL-6 120, 240 mm ( TOM I )

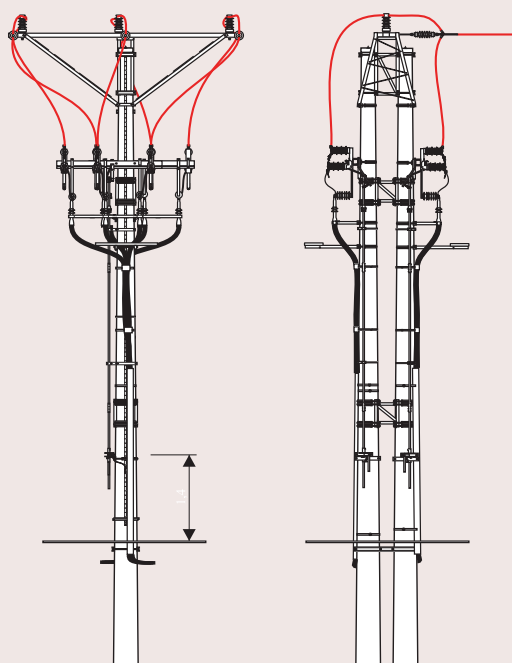


- Katalog linii napowietrznych SN z odłącznikami i zejściami kablowymi dla linii AFL-6 120, 240 mm ( TOM II )

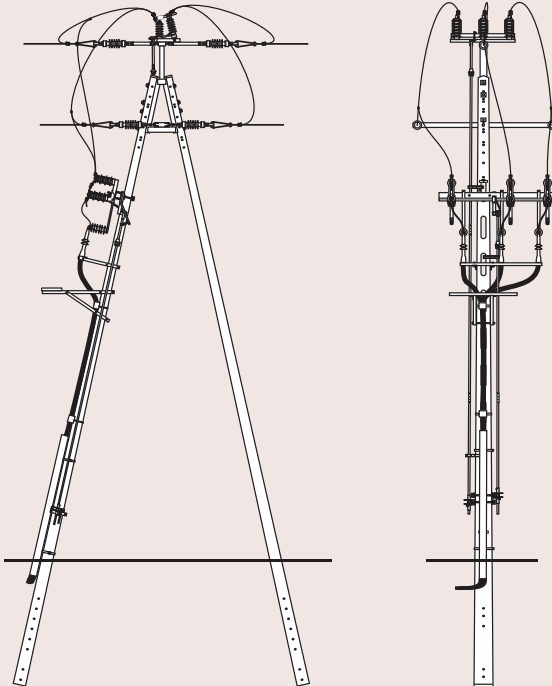


### 3 Przykłady stanowisk słupowych

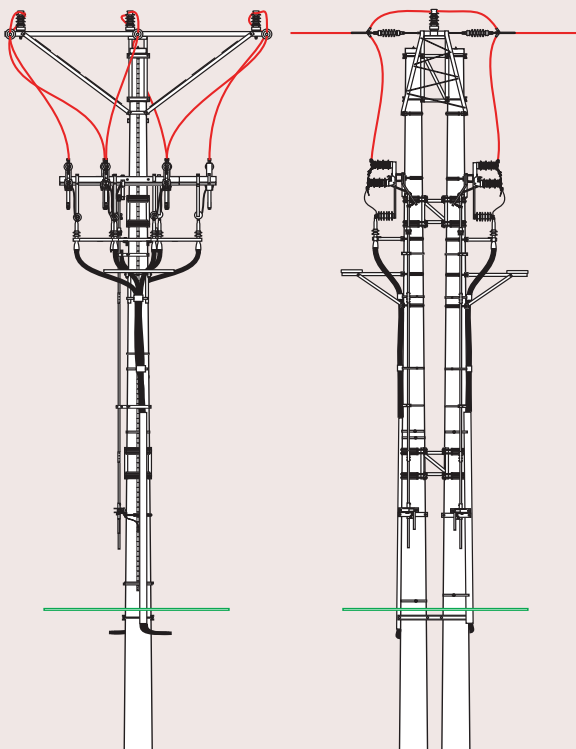
Słup Kp-21(2go) LSN 70(50)



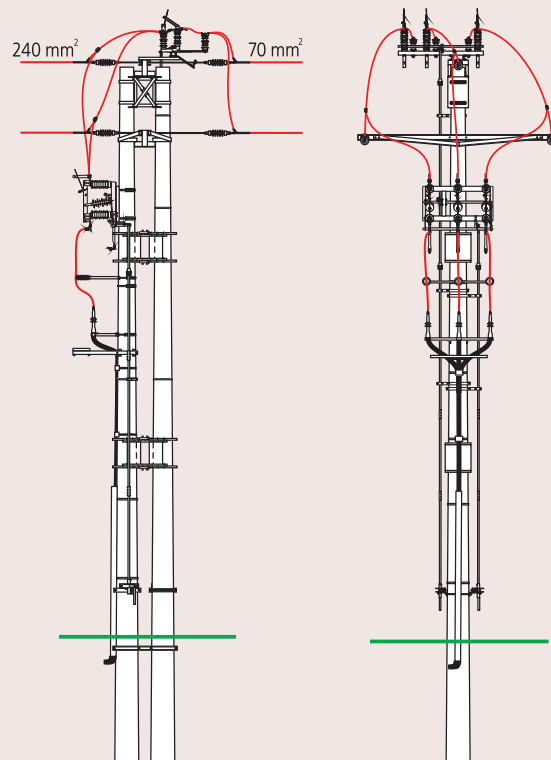
Słup Og(2o) LSN 70(35)



Słup Op-21(2go) LSN 70(50)



Słup OMTg2r LSN 120-240



1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

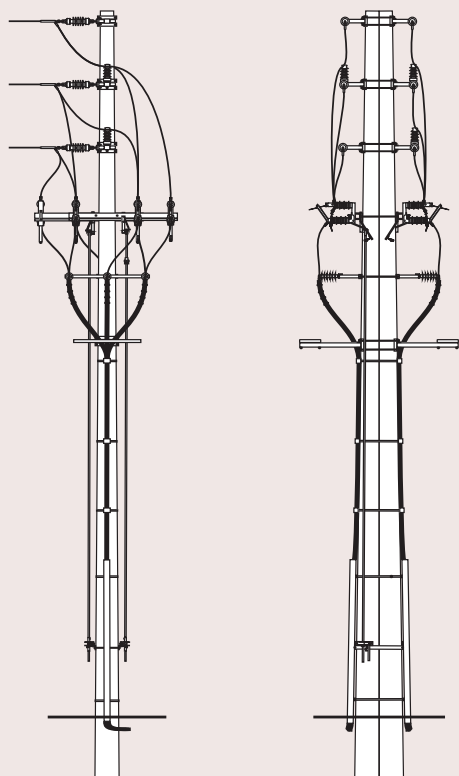
2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

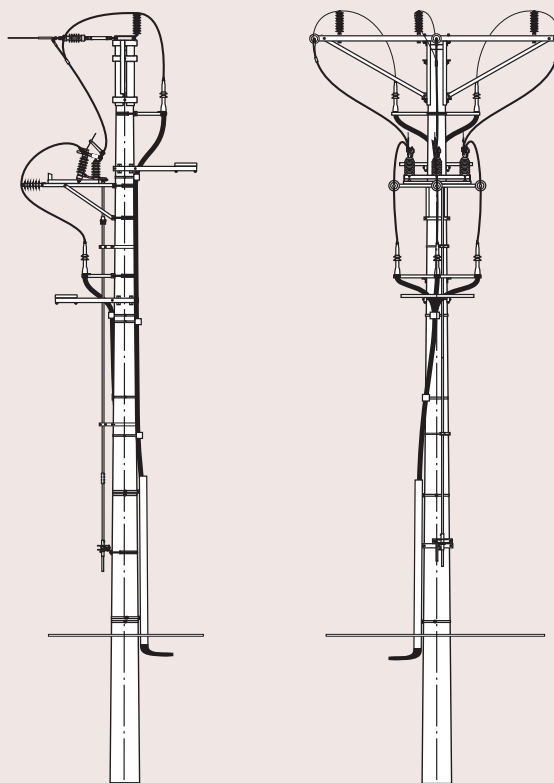
4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

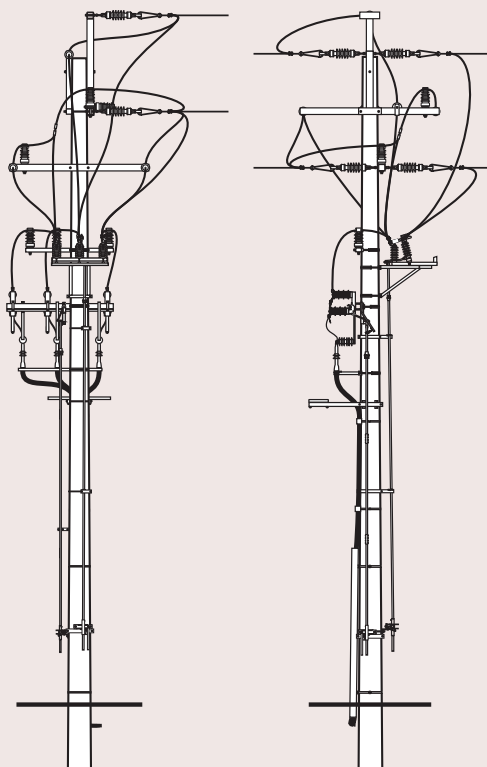
*Słup Kb(2g0) LSNi 2x70(120)*



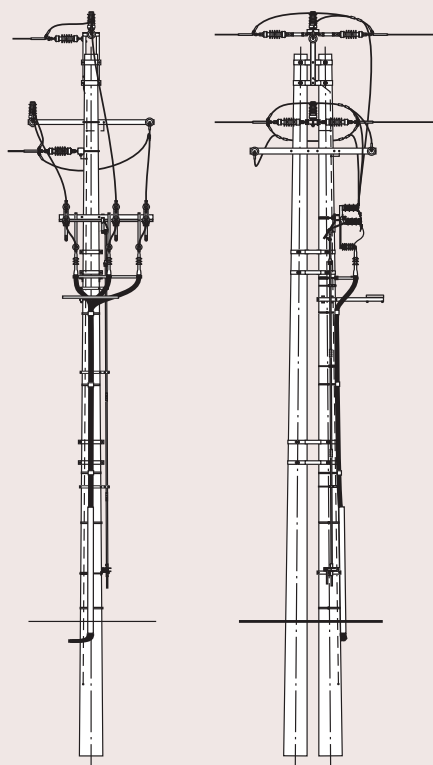
*Słup Ko(2g) LSN 70(50)*



*Słup ROKg(2o) LSN 25(50)*



*Słup ROKp-12go LSN 70(50)*



# Żerdzie i prefabrykaty betonowe

## Opis techniczny

### 1 Żerdzie wirowane typu E i EM posiadają Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji 1487 CPD/112/ZKP/09

Oferowane przez ZPUE strunobetonowe żerdzie wirowane typu E i EM są wyrobami najwyższej jakości zgodnymi z normą PN-EN 12843:2008. Zastosowanie nowoczesnej technologii zagęszczania mieszanek betonowych metodą wirowania pozwala uzyskać wysoki stopień jej zagęszczenia i gładką powierzchnię, co gwarantuje dużą trwałość i nośność żerdzi wirowanych. Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie min. C40/50 wg. PN-EN 206-1:2003.

#### Zalety rozwiązań sieci na żerdziach wirowanych:

- projektowany okres użytkowania 50 lat bez konieczności konserwacji,
- niska nasiąkliwość < 4% , wysoka mrozoodporność, klasa ekspozycji XC4, XF2 wg. normy PN-EN 206-1:2003
- estetyczny wygląd, ograniczona możliwość zarysowania i zadrapania gładkiej powierzchni
- ograniczenie wielkości terenów wyłączonych z użytkowania rolnego
- umożliwienie zwiększenia wielkości rozpiętości przęseł, mniejsza ilość słupów na 1 km. linii
- łatwość posadowienia w gruncie
- zastąpienie rozbudowanych przęseł konstrukcji jedną żerdzią

### Zastosowanie

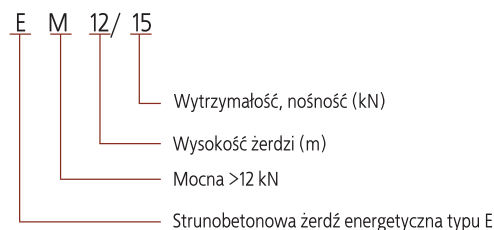
- podpory dla napowietrznych i napowietrzno-kablowych linii elektroenergetycznych SN i nN oraz linii telekomunikacyjnych, trakcji kolejowych i tramwajowych
- słupowych stacji transformatorowych
- różne konstrukcje wsporcze ogólnego przeznaczenia

### Legenda

- L - długość całkowita żerdzi
- dw - średnica zewnętrzna podstawy
- Dp - średnica zewnętrzna podstawy



### Oznaczenia żerdzi



1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i nN  
aparatura, konstrukcje, osprzęt

## 2 Energetyczne strunobetonowe żerdzie wirowane typu E i EM



## ENERGETYCZNE ŻERDZIE WIROWANE typu E

| Lp. | Typ żerdzi  | Siła użytk.<br>[kN] | Masa teoret.<br>[kg] | Masa transp.<br>[kg] | Wymiary |                |                |      |     | Oznaczenie Siły kolorem                                                               |
|-----|-------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------|----------------|------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |             |                     |                      |                      | [m]     |                |                | [mm] |     |                                                                                       |
|     |             |                     |                      |                      | L       | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | D    | d   |                                                                                       |
| 1   | E 6,7/21    | 12                  | 788                  | 910                  | 6,7     | 6,7            | 1,5            | 353  | 218 |    |
| 2   | E 7,5/12    | 12                  | 956                  | 1055                 | 7,5     | 6,7            | 1,5            | 330  | 218 |    |
| 3   | E 8,2/4,3   | 4,3                 | 900                  | 990                  | 8,2     | 6,7            | 1,5            | 353  | 218 |    |
| 4   | E 8,2/6     | 6,0                 | 900                  | 990                  | 8,2     | 6,6            | 1,6            | 341  | 218 |    |
| 5   | E 8,2/10    | 10,0                | 1000                 | 1100                 | 8,2     | 6,6            | 1,6            | 341  | 218 |    |
| 6   | E 8,2/12    | 12,0                | 1045                 | 1150                 | 8,2     | 6,6            | 1,6            | 341  | 218 |    |
| 7   | E 8,2/15    | 15,0                | 1045                 | 1150                 | 8,2     | 6,6            | 1,6            | 341  | 218 |    |
| 8   | E 9/2,5     | 2,5                 | 755                  | 840                  | 9,0     | 7,4            | 1,6            | 309  | 173 |    |
| 9   | E 9/4,3     | 4,3                 | 845                  | 930                  | 9,0     | 7,4            | 1,6            | 309  | 173 |    |
| 10  | E 9/6c      | 6,0                 | 845                  | 930                  | 9,0     | 7,4            | 1,6            | 309  | 173 |    |
| 11  | E 9/6       | 6,0                 | 1062                 | 1250                 | 9,0     | 7,7            | 1,6            | 353  | 218 |    |
| 12  | E 9/10      | 10,0                | 1162                 | 1300                 | 9,0     | 7,2            | 1,8            | 353  | 218 |    |
| 13  | E 9/12      | 12,0                | 1180                 | 1300                 | 9,0     | 7,2            | 1,8            | 353  | 218 |    |
| 14  | E 9/15      | 15,0                | 1180                 | 1300                 | 9,0     | 7,2            | 1,8            | 354  | 218 |    |
| 15  | E 10,5/2,5  | 2,5                 | 955                  | 1100                 | 10,5    | 8,7            | 1,8            | 330  | 173 |    |
| 16  | E 10,5/4,3c | 4,3                 | 1055                 | 1100                 | 10,5    | 8,5            | 2,0            | 330  | 173 |    |
| 17  | E 10,5/4,3  | 4,3                 | 1308                 | 1500                 | 10,5    | 8,5            | 2,0            | 375  | 218 |    |
| 18  | E 10,5/6c   | 6,0                 | 1055                 | 1100                 | 10,5    | 8,5            | 2,0            | 330  | 173 |    |
| 19  | E 10,5/6    | 6,0                 | 1308                 | 1500                 | 10,5    | 8,5            | 2,0            | 375  | 218 |   |
| 20  | E 10,5/10   | 10,0                | 1460                 | 1600                 | 10,5    | 8,3            | 2,2            | 375  | 218 |  |
| 21  | E 10,5/12   | 12,0                | 1488                 | 1650                 | 10,5    | 8,3            | 2,2            | 375  | 218 |  |
| 22  | E 12/2,5    | 2,5                 | 1172                 | 1400                 | 12,0    | 10,0           | 2,0            | 353  | 173 |  |
| 23  | E 12/4,3c   | 4,3                 | 1298                 | 1450                 | 12,0    | 9,8            | 2,2            | 353  | 173 |  |
| 24  | E 12/4,3    | 4,3                 | 1605                 | 1800                 | 12,0    | 9,8            | 2,2            | 398  | 218 |  |
| 25  | E 12/6c     | 6,0                 | 1298                 | 1450                 | 12,0    | 9,8            | 2,2            | 353  | 173 |  |
| 26  | E 12/6      | 6,0                 | 1605                 | 1800                 | 12,0    | 9,8            | 2,2            | 398  | 218 |  |
| 27  | E 12/10     | 10,0                | 1792                 | 2000                 | 12,0    | 9,5            | 2,5            | 398  | 218 |  |
| 28  | E 12/12     | 12,0                | 1830                 | 2050                 | 12,0    | 9,5            | 2,5            | 398  | 218 |  |
| 29  | E 13,5/2,5  | 2,5                 | 1495                 | 1650                 | 13,5    | 11,3           | 2,2            | 375  | 173 |  |
| 30  | E 13,5/4,3c | 4,3                 | 1570                 | 1700                 | 13,5    | 11,1           | 2,4            | 375  | 173 |  |
| 31  | E 13,5/4,3  | 4,3                 | 1813                 | 2050                 | 13,5    | 11,1           | 2,4            | 420  | 218 |  |
| 32  | E 13,5/6    | 6,0                 | 1813                 | 2050                 | 13,5    | 11,0           | 2,5            | 420  | 218 |  |
| 33  | E 13,5/10   | 10,0                | 2212                 | 2500                 | 13,5    | 10,8           | 2,7            | 420  | 218 |                                                                                       |

## ENERGETYCZNE ŻERDZIE WIROWANE MOCNE typu Em

| Lp. | Typ żerdzi   | Siła użytk.<br>[kN] | Masa teoret.<br>[kg] | Masa transp.<br>[kg] | Wymiary |                |                |      |     | Oznaczenie<br>Siły<br>kolorem |
|-----|--------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------|----------------|------|-----|-------------------------------|
|     |              |                     |                      |                      | [m]     |                |                | [mm] |     |                               |
|     |              |                     |                      |                      | L       | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | D    | d   |                               |
| 1   | EM 10,5/15   | 15,0                | 1823                 | 2150                 | 10,5    | 8,3            | 2,2            | 420  | 263 | zielony                       |
| 2   | EM 10,5/17,5 | 17,5                | 1823                 | 2150                 | 10,5    | 8,3            | 2,2            | 420  | 263 | pomarańczowy                  |
| 3   | EM 10,5/20   | 20,0                | 1823                 | 2150                 | 10,5    | 8,3            | 2,2            | 420  | 263 | brązowy                       |
| 4   | EM 10,5/25   | 25,0                | 1823                 | 2150                 | 10,5    | 8,3            | 2,2            | 420  | 263 | fioletowy                     |
| 5   | EM 12/15     | 15,0                | 2225                 | 2600                 | 12,0    | 9,5            | 2,5            | 443  | 263 | zielony                       |
| 6   | EM 12/17,5   | 17,5                | 2225                 | 2600                 | 12,0    | 9,5            | 2,5            | 443  | 263 | pomarańczowy                  |
| 7   | EM 12/20     | 20,0                | 2225                 | 2600                 | 12,0    | 9,5            | 2,5            | 443  | 263 | brązowy                       |
| 8   | EM 12/25     | 25,0                | 2225                 | 2600                 | 12,0    | 9,5            | 2,5            | 443  | 263 | fioletowy                     |
| 9   | EM 13,5/15   | 15,0                | 2670                 | 3080                 | 13,5    | 10,8           | 2,7            | 465  | 263 | zielony                       |
| 10  | EM 13,5/17,5 | 17,5                | 2670                 | 3080                 | 13,5    | 10,8           | 2,7            | 465  | 263 | pomarańczowy                  |
| 11  | EM 13,5/20   | 20,0                | 2775                 | 3200                 | 13,5    | 10,8           | 2,7            | 465  | 263 | brązowy                       |
| 12  | EM 13,5/25   | 25,0                | 2775                 | 3200                 | 13,5    | 10,8           | 2,7            | 465  | 263 | fioletowy                     |
| 13  | EM 15/15     | 15,0                | 3131                 | 3610                 | 15,0    | 12,0           | 3,0            | 488  | 263 | zielony                       |
| 14  | EM 15/17,5   | 17,5                | 3131                 | 3610                 | 15,0    | 12,0           | 3,0            | 488  | 263 | pomarańczowy                  |
| 15  | EM 15/20     | 20,0                | 3225                 | 3710                 | 15,0    | 12,0           | 3,0            | 488  | 263 | brązowy                       |
| 16  | EM 15/25     | 25,0                | 3225                 | 3710                 | 15,0    | 12,0           | 3,0            | 488  | 263 | fioletowy                     |

### 3 Prefabrykowane elementy ustojowe

Prefabrykaty betonowe przeznaczone do wykonania posadowień dla stanowisk słupowych i stacji transformatorowych w sieciach napowietrznych SN i nN. Elementy betonowe ustojów i fundamentów prefabrykowanych wykonano z betonu klasy C 30/35.

Doboru elementów posadowień dokonać należy w oparciu o albumy PTPIREE oraz ocenę parametrów gruntu wg. zasad określonych w normach PN-81/B-03020 i PN-80/B-03322.

1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i nN  
aparatura, konstrukcje, osprzęt

5 - 33

Wykaz ustojów i fundamentów

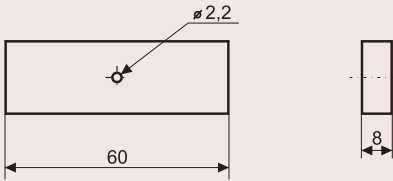
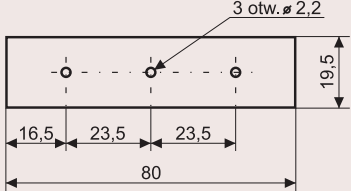
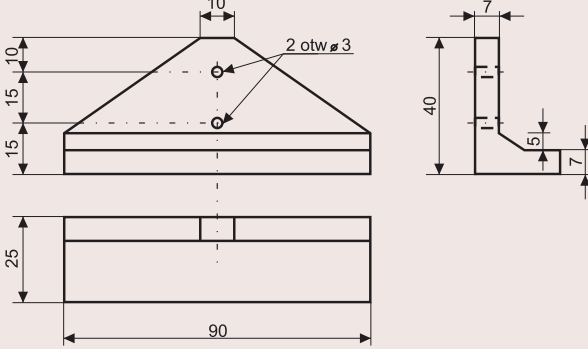
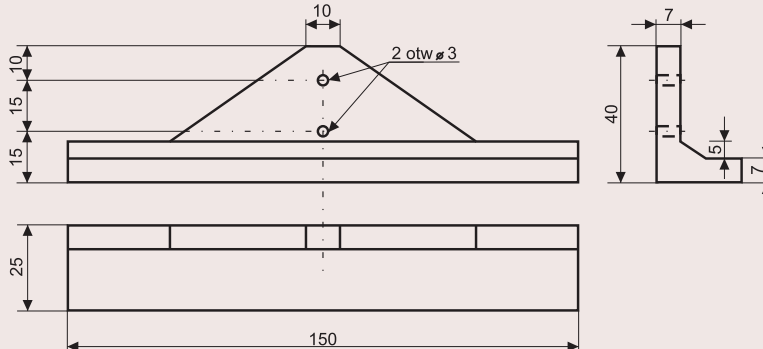
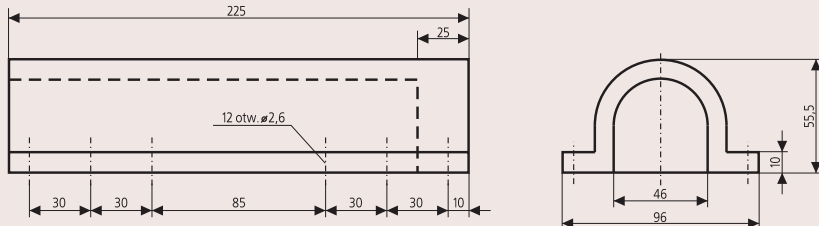
| Lp. | Rodzaj ustaju             | Typ                                                                      | Elementy ustaju                                                                                |
|-----|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Ustoje płytowe            | UP 1 ÷ 7                                                                 | Płyta U - 85<br>Płyta U - 130<br>Płyta stopowa 0,3 x 0,3<br>Obejma OU-1, OU-2, OU-6/VE         |
| 2.  | Ustoje płytowe            | UP 11 ÷ 18                                                               | Płyta U - 85<br>Płyta U - 130<br>Element ES-2<br>Płyta stopowa 0,3 x 0,3                       |
| 3.  | Belki ustojowe            | Do żerdzi ŻN i BSW                                                       | Belka B - 60<br>Belka B - 80<br>Belka B - 90<br>Belka B - 150                                  |
| 4.  | Fundamenty prefabrykowane | SFP 111, 122, 133<br>SFP 21/L, 22/L, 23/L<br>SP 1, 2, 3<br>SP 11, 22, 33 | Płyta denna PD<br>Płyta PS 120<br>Płyta PS 160<br>Płyta PS 200<br>Połączenia skręcane SFP 2□/L |
| 5.  | Fundamenty prefabrykowane | FP 11, 12, 13<br>FP 21, 22, 23                                           | Element EF<br>Płyta P - 120<br>Płyta P - 160<br>Płyta P - 200<br>Śruby montażowe               |

Tabela elementów ustojowych

| Nazwa elementu | Symbol elementu | a [cm] | Szkic elementu | cm | Masa elementu [kg] |
|----------------|-----------------|--------|----------------|----|--------------------|
| PŁYTY USTOJOWE | P - 120         | 120    |                |    | 675                |
|                | P - 160         | 160    |                |    | 900                |
|                | P - 200         | 200    |                |    | 1125               |



| Nazwa elementu | Symbol elementu | a [cm] | Szkic elementu <span>cm</span> | Masa elementu [kg] |
|----------------|-----------------|--------|--------------------------------|--------------------|
| PLYTY USTOJOWE | PS - 120        | 120    |                                | 400                |
|                | PS - 160        | 160    |                                | 530                |
|                | PS - 200        | 200    |                                | 660                |
|                | U - 85          |        |                                | 77                 |
|                | U - 130         |        |                                | 156                |
|                | Płyta denna PD  |        |                                | 510                |

| Nazwa elementu    | Symbol elementu | Szkic elementu <span>cm</span>                                                       | Masa elementu [kg] |
|-------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| BELKI USTOJOWE    | B - 60          |    | 23                 |
|                   | B - 80          |     | 38                 |
|                   | B - 90          |   | 72                 |
|                   | B - 150         |  | 120                |
| ELEMENTY USTOJOWE | EF              |  | 1060               |

1 - Rozdzielnice niskiego napięcia

2 - Rozdzielnice średniego napięcia

3 - Kontenerowe stacje transformatorowe

4 - Słupowe stacje transformatorowe

5 - Linie napowietrzne SN i mN  
aparatura, konstrukcję, osprzęt

## Nasze przykładowe realizacje

