



Zakład Wytwórczy Aparatów Elektrycznych Sp. z o.o.  
Instrukcja Montażu i Eksploatacji



# MARK40

## Odłącznik napowietrzny sieciowy

Instrukcja Nr DTR.01.04.07.PL

*Łączymy*  
z ENERGIĄ

## .....○ OSTRZEŻENIE

W trakcie eksploatacji urządzeń elektrycznych określone części tych urządzeń znajdują się normalnie pod niebezpiecznym napięciem, a części mechaniczne, również zdalnie sterowane, mogą się szybko poruszać.

Nieprzestrzeganie zaleceń ostrzegawczych może spowodować ciężkie obrażenia ciała lub szkody materialne.

Tylko odpowiednio wykwalifikowany personel może pracować przy tym urządzeniu lub w jego pobliżu. Personel ten musi znać dokładnie wszystkie zasady bezpieczeństwa i reguły utrzymania urządzenia zgodnie z niniejszą instrukcją.

Bezproblemowa i bezpieczna eksploatacja tego urządzenia wymaga odpowiedniego transportu, prawidłowego przechowywania, budowy i montażu, jak też starannej obsługi i utrzymania.

## Spis treści

<b>1. TRANSPORT</b>	<b>5</b>
1.1. Rozpakowanie i oględziny	5
1.2. Przechowywanie i transport	5
<b>2. OPIS</b>	<b>7</b>
2.1. Budowa i zasada działania	7
2.2. Warunki klimatyczne	9
2.3. Tabliczka znamionowa	9
2.4. Dane techniczne	10
<b>3. MONTAŻ I REGULACJA</b>	<b>11</b>
3.1. Przygotowanie powierzchni stykowych	11
3.2. Montaż podstawy	12
3.3. Montaż izolatorów	13
3.4. Montaż głowicy rozłącznej	16
3.5. Montaż głowicy stałej z torem prądowym	16
3.6. Montaż ekranu noża	17
3.7. Montaż ekranów głowicy rozłącznej noża	18
3.8. Montaż ekranów głowicy stałej	18
3.9. Regulacja toru prądowego	19
3.10. Montaż napędu	20
3.11. Montaż wału napędowego	20
3.12. Montaż styku stałego uziemnika	22
3.13. Montaż i regulacja noża uziemnika	22
3.14. Montaż linki uziemiającej	25

3.15. Tablica momentów dokręcania śrub [Nm] .....	26
<b>4. EKSPLOATACJA .....</b>	<b>26</b>
4.1. Uwagi na temat czynności łączeniowych .....	26
<b>5. PRZEGLĄDY I KONSERWACJE .....</b>	<b>27</b>
5.1. Oględziny zewnętrzne .....	27
5.2. Przeglądy okresowe .....	27
5.3. Części zamienne oraz zalecane materiały do konserwacji. ....	28
<b>6. UTYLIZACJA. ....</b>	<b>29</b>

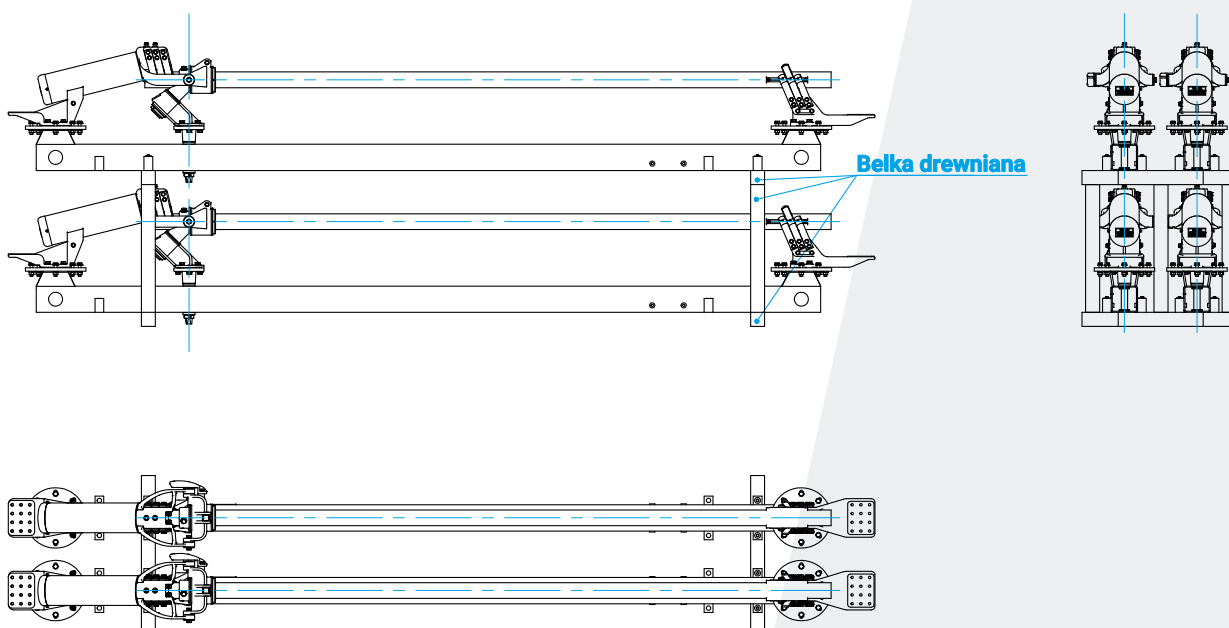
## 1. TRANSPORT

### 1.1. Rozpakowanie i oględziny

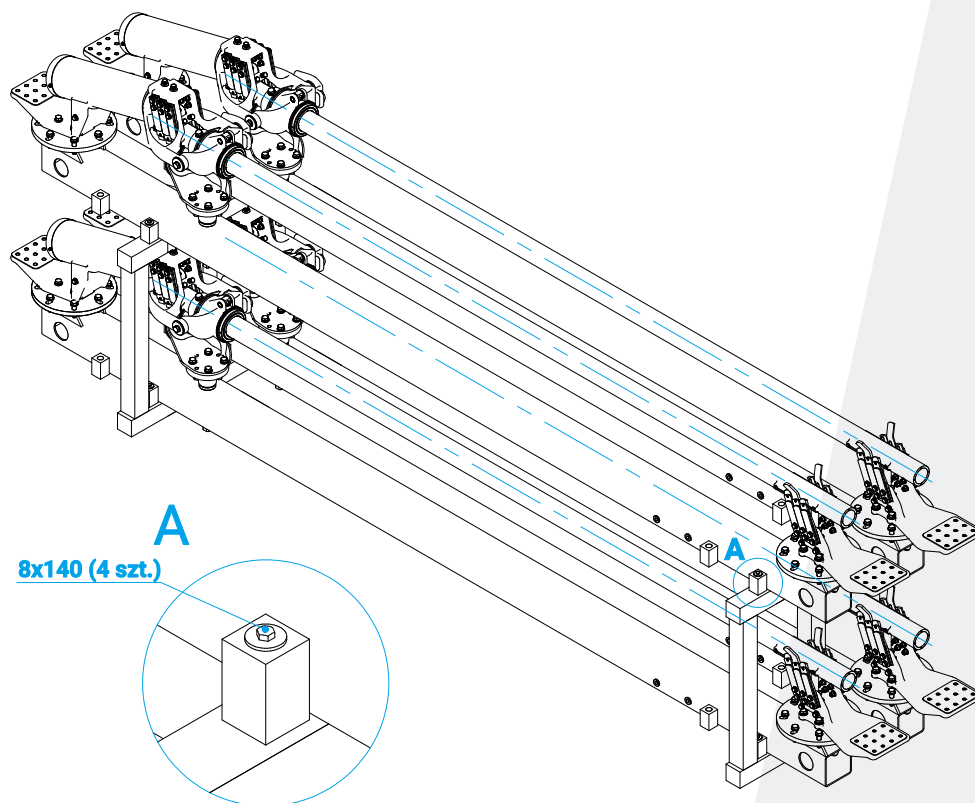
Bezpośrednio po otrzymaniu odłącznika należy sprawdzić zgodność dostawy ze specyfikacją wysyłkową. Następnie należy sprawdzić, czy odłącznik nie uległ mechanicznym uszkodzeniom w czasie transportu oraz zgodność danych na tabliczce znamionowej z zamówieniem.

### 1.2. Przechowywanie i transport

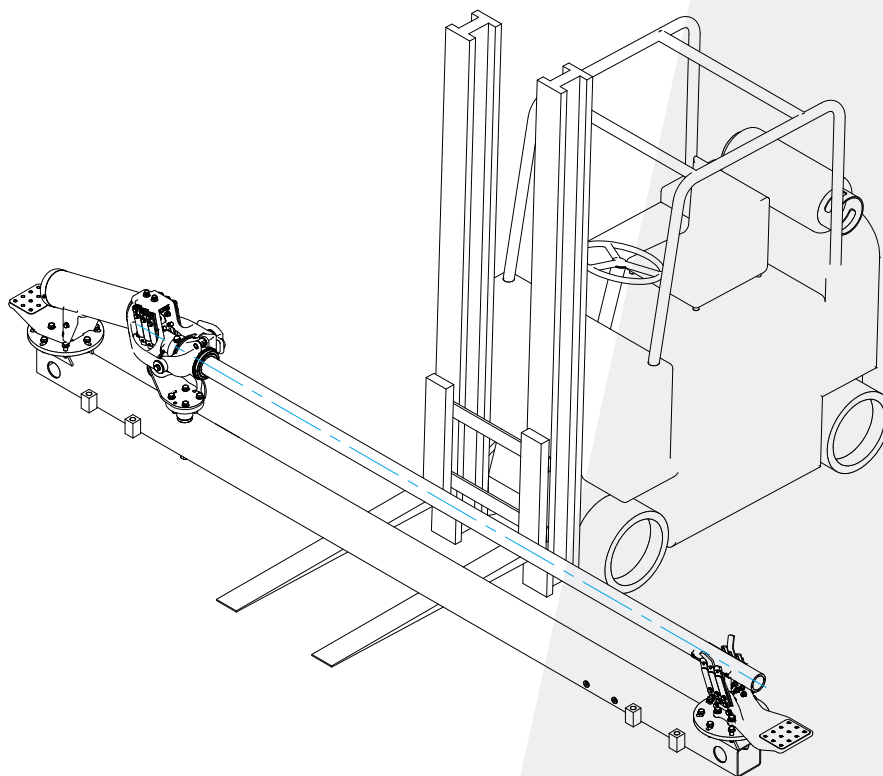
Bieguny odłączników transportowane są w stanie częściowo zmontowanym, tj. podstawa wraz z torem prądowym tworzą bazowy zestaw, zaś pozostałe elementy (izolatory, ekrany styków, gniazda napędów itp.) dostarczane są osobno, do zabudowy w trakcie montażu. Zestawy bazowe pakowane są po kilka sztuk na drewnianej konstrukcji, jak na poniższej ilustracji.



W przypadku zakupu wersji odłącznika z uziemnikiem, wszystkie części służące do nabudowy uziemnika (nóż uziemnika, belki przeciwcieżaru, przeciwcieżary, szpilki, podkładki dystansowe, cięgna, styk uziemnika, wspornik noża oraz wał uziemnika) również dostarczane są osobno w paczkach. Przygotowując biegun do montażu, drewniane belki należy usunąć, odkręcając w tym celu cztery wkręty kluczem 13.



W trakcie rozładunku bieguny odłącznika powinno się podnosić za pomocą wózka widłowego, w sposób przedstawiony na poniższej grafice.

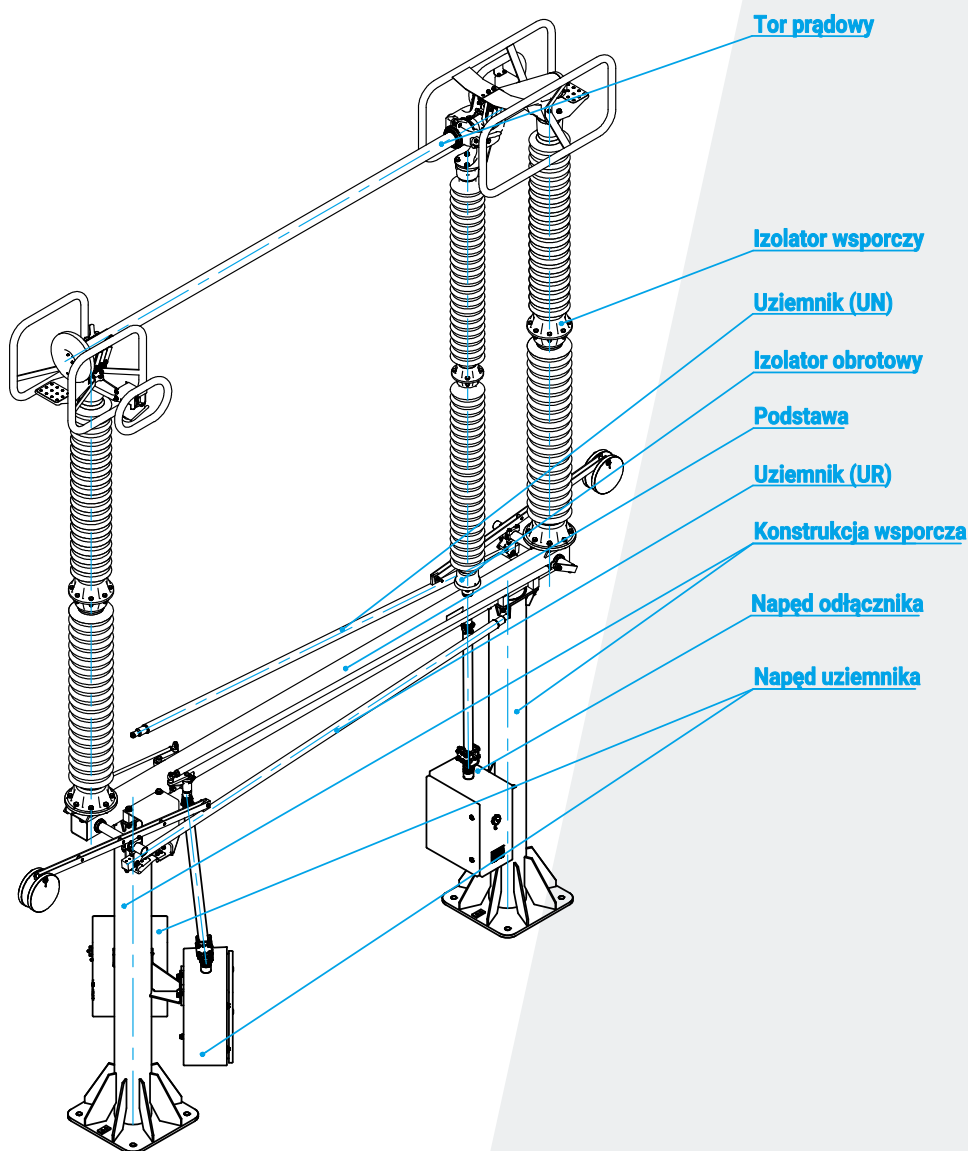


W czasie transportu należy zabezpieczyć bieguny przed przewróceniem, a nóż odłącznika powinien być zamknięty. Odłącznik można przewozić odkrytym środkiem transportu. Bieguny odłączników można przechowywać na otwartej przestrzeni, należy jednak bieguny ustawić tak, aby podstawa nie stała bezpośrednio na ziemi.

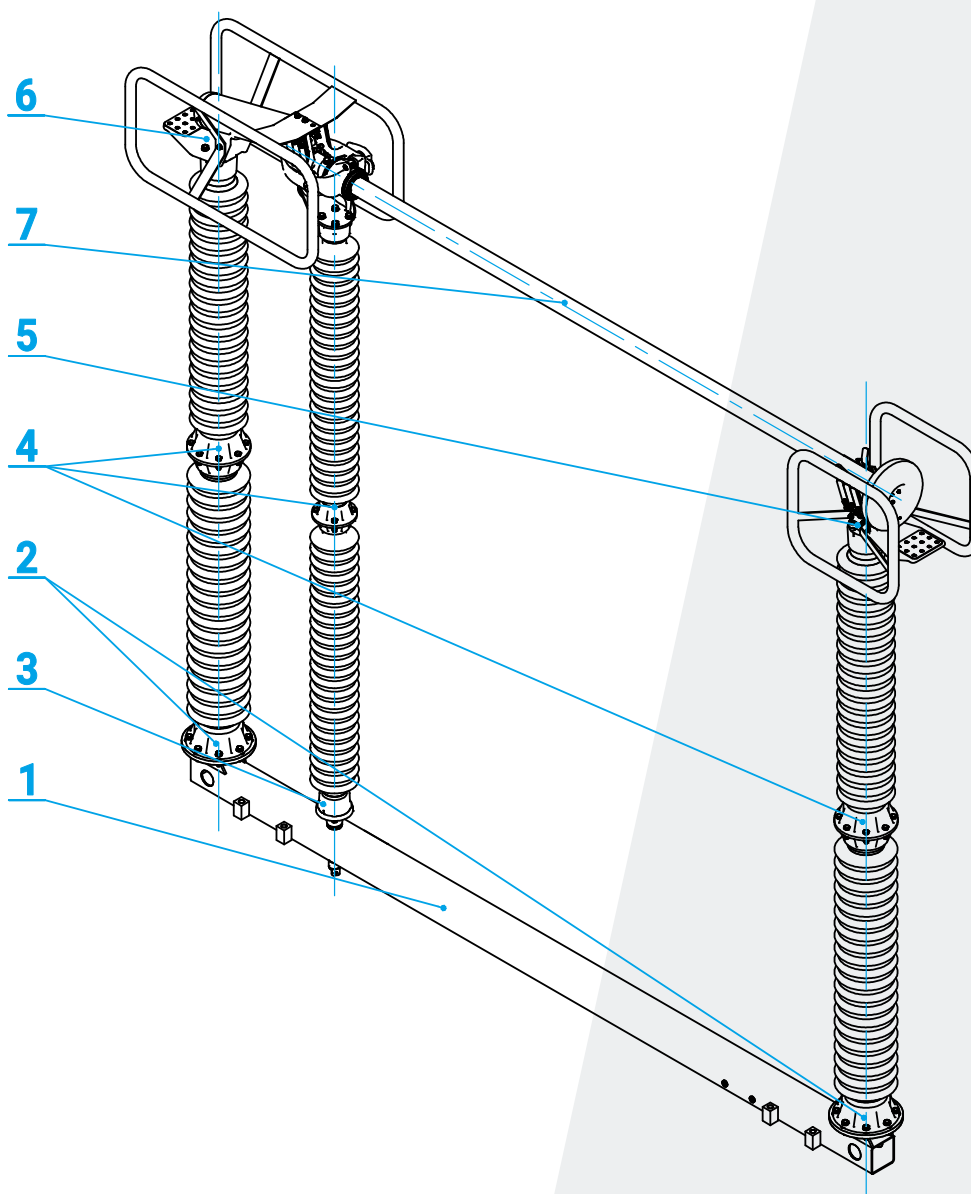
## 2. OPIS

### 2.1. Budowa i zasada działania

Odłącznik napowietrzny typu MARK40 jest łącznikiem izolacyjnym, trójkolumnowym o siecznym ruchu styków w płaszczyźnie pionowej, przewidzianym do pracy w sieciach o napięciu zależnym od wersji (123-420 kV) przy częstotliwościach do 50 Hz włączanie. Odłącznik może być stosowany jako łącznik jednobiegunowy z indywidualnym napędem. Bieguny odłącznika mogą być ustawione równoległe lub szeregowo. Poglądowy szkic bieguna odłącznika MARK40 z dwoma uziemnikami przedstawiony jest poniżej.



Szczegóły budowy bieguna odłącznika MARK40 obrazuje kolejna ilustracja. Każdy biegun posiada niezależną podstawę [1] wyposażoną w dwie stopy stałe [2] oraz stopę obrotową [3], na których osadzone są porcelanowe izolatory [4]. Na szczycie izolatorów zamocowane są: głowica stykowa rozłączna [5], głowica stykowa stała [6] służąca do przeniesienia ruchu obrotowego izolatora napędowego na ruch sieciowy toru prądowego [7].

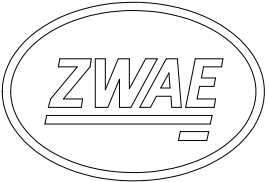




## 2.2. Warunki klimatyczne

Odłącznik jest przystosowany do pracy napowietrznej, w temperaturze otoczenia od -40 do +40 °C i wilgotności względnej do 100%.

## 2.3. Tabliczka znamionowa

	<h1>ODŁĄCZNIK</h1>		
	<b>Typ MARK40-3/420/4000/UN/50/1/F50/08P25</b>		
	<b>nf/rok 1812345/2018</b>		
<input type="radio"/>	Napięcie znamionowe	Ur 420 kV	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	Prąd znamionowy ciągły	Ir 4000 A	<input type="radio"/>
	Napięcie probiercze udarowe piorunowe wytrzymywane	Up 1425 kV	
	Prąd znamionowy 1-sekundowy wytrzymywany	Ik 50 kA	
	Masa bieguna	m 1290 kg	
<a href="http://www.zwae.com.pl">www.zwae.com.pl</a>			

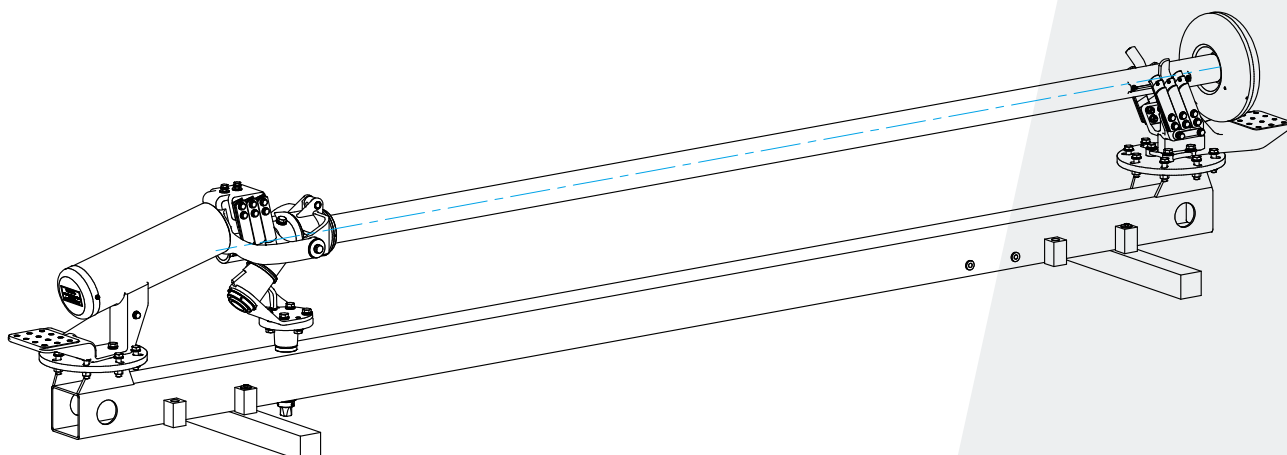
**2.4. Dane techniczne**

L.p.	Parametr	Wartość		
1.	Znamionowe napięcie robocze	123 [kV]	245 [kV]	420 [kV]
2.	Znamionowy prąd ciągły	2500 [A] 3150 [A] 4000 [A]	2500 [A] 3150 [A] 4000 [A]	2500 [A] 3150 [A] 4000 [A]
3.	Prąd szczytowy	125 [kA]	125 [kA]	125 [kA]
4.	Prąd zwarciov 1-sek.	50 [kA]	50 [kA]	50 [kA]
5.	Napięcie probiercze (50 Hz) dla izolacji: - doziemnej i międzybiegunowej - międzystykowej bieguna	230 [kV] 265 [kV]	460 [kV] 530 [kV]	520 [kV] 610 [kV]
6.	Udarowe napięcie probiercze izolacji: - doziemnej i międzybiegunowej - międzystykowej bieguna	550 [kV] 630 [kV]	1050 [kV] 1200 [kV]	1425 [kV] 1425 (+240)* [kV]
7.	Napięcie znamionowe probiercze udarowe łączeniowe izolacji: - doziemnej - międzystykowej bieguna	- -	- -	1050 [kV] 900 (+345)* [kV]
8.	Napięcie zakłóceń radiowych	<2500 [μV]	<2500 [μV]	<2500 [μV]
9.	Trwałość mechaniczna	2000 cykli	2000 cykli	2000 cykli
10.	Napęd silnikowy:	NSO80	NSO80	NSO80

\* W nawiasach podano wartości szczytowe napięcia przemiennego doprowadzonego do zacisku przeciwnego

### 3. MONTAŻ I REGULACJA

Odłącznik dostarczany jest częściowo zmontowany, jak na poniższej ilustracji.



Montaż ogranicza się do:

- a) montażu i wypoziomowania podstawy na konstrukcji,
- b) montażu i ustawienia izolatorów,
- c) montażu głowic rozłącznej i stałej,
- d) montażu ekranów,
- e) montażu i sprężgnięcia napędu z odłącznikiem.
- f) uziemienia podstaw i napędu.

#### 3.1. Przygotowanie powierzchni stykowych

Rezystancja zestyku łączonych elementów zależy przede wszystkim od jakości i czystości stykających się powierzchni. Powierzchnie te należy więc przygotować bardzo starannie. Sposób przygotowania powierzchni stykowych aluminiowych, srebrnych i cynkowanych przedstawiono poniżej:

- **połączenie aluminium – aluminium**

Z powierzchni stykowej usunąć warstwę tlenków za pomocą szczotki drucianej. Po tym zabiegu powierzchnia powinna być matowoszara, pozbawiona miejsc błyszczących. Z powierzchni usunąć dokładnie wióry i pył aluminiowy, np. przez przesmarowanie wazeliną bezkwasową i następnie jej usunięcie. Po tym zabiegu należy powierzchnię przesmarować wazeliną bezkwasową w celu ochrony przed utlenieniem aluminium. Tak przygotowana powierzchnia nie powinna być dłużej narażona na oddziaływanie atmosfery niż czas potrzebny na przygotowanie współpracującej powierzchni.

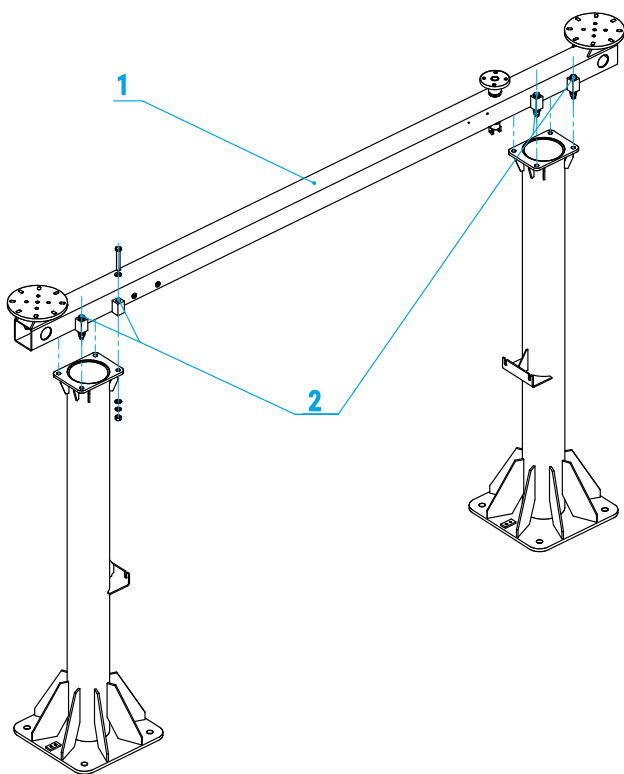
• połączenie miedź – srebro

Powierzchnie miedziane należy oczyścić z tlenków przy pomocy mosiężnej szczotki drucianej, a następnie postępować jak z powierzchnią aluminiową. Powierzchnie srebrzone nie wymagają czyszczenia szczotką, lecz można je przeczyszczyć delikatnym środkiem ściernym, np. watą stalową. Po oczyszczeniu powierzchnię pokryć cienką warstwą wazeliny bezkwasowej.

• połączenie cynk - cynk

Powierzchnie oczyścić stalową szczotką drucianą, a następnie pokryć cienką warstwą smaru.

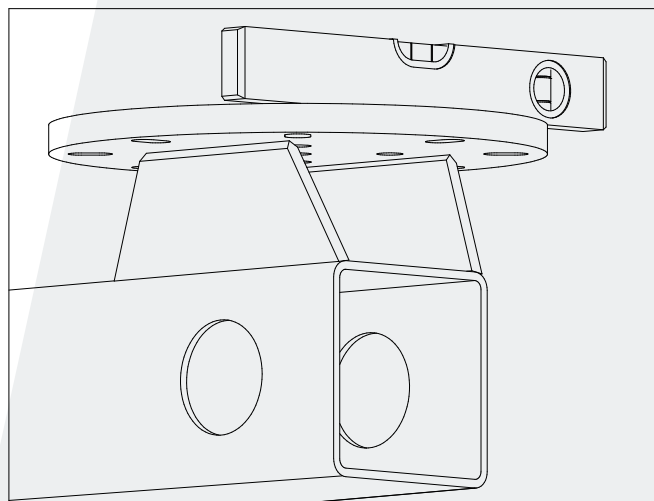
3.2. Montaż podstawy



Wykorzystywane elementy:

- [1] podstawa odłącznika – 1 szt.
- [2] - śruba M20x140 – 8 szt.
- podkładka 21 – 16 szt.
- podkładka spr. 20 – 8 szt.
- nakrętka M20 – 8 szt.

Po zamontowaniu podstawy sprawdzić poziom powierzchni w dwóch płaszczyznach.

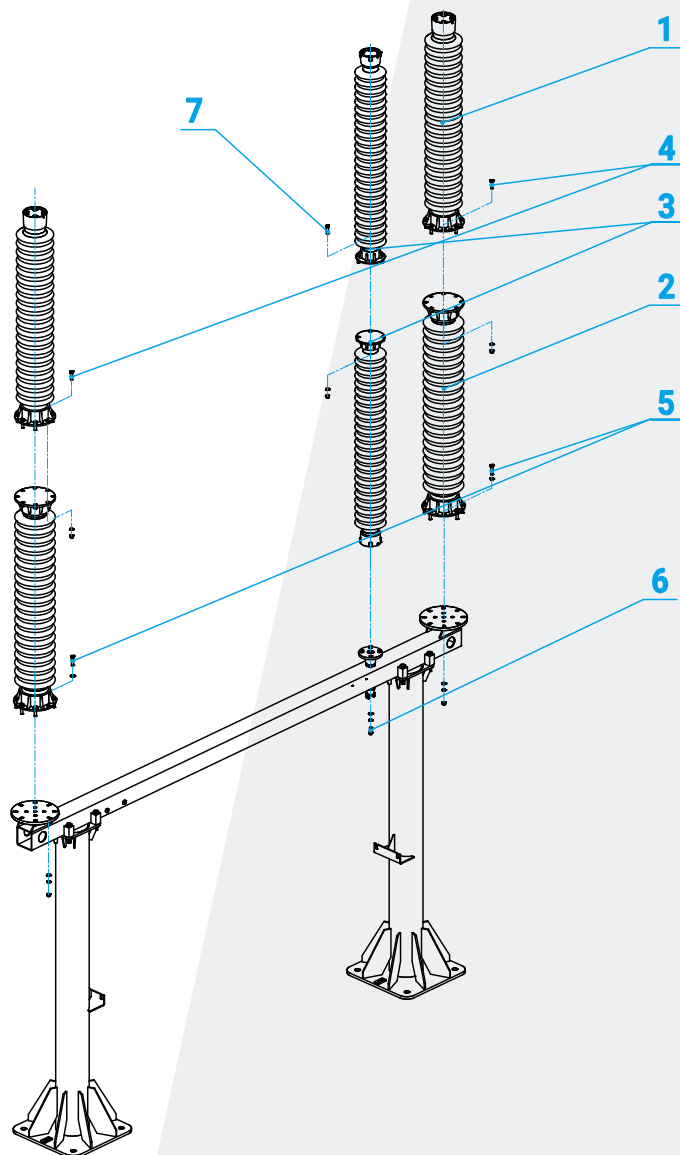


### 3.3. Montaż izolatorów

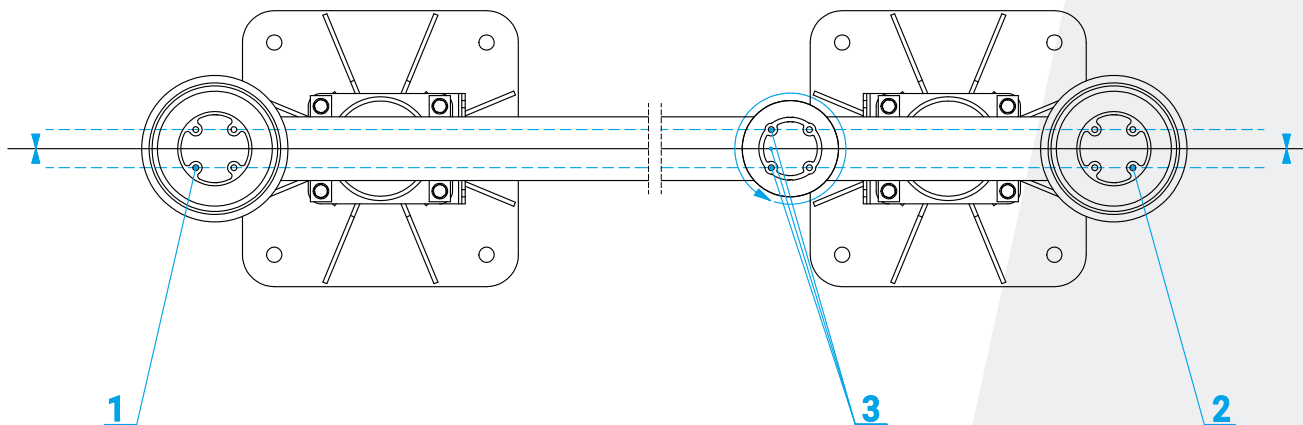
Izolatory zaleca się skręcać na ziemi, a następnie za pomocą dźwigu montować na podstawie odłącznika.

Wykorzystywane elementy:

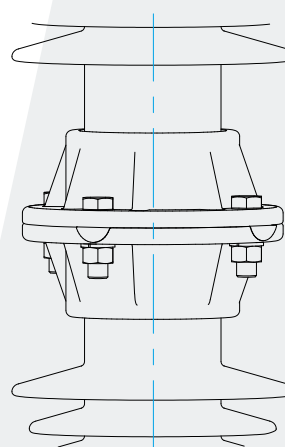
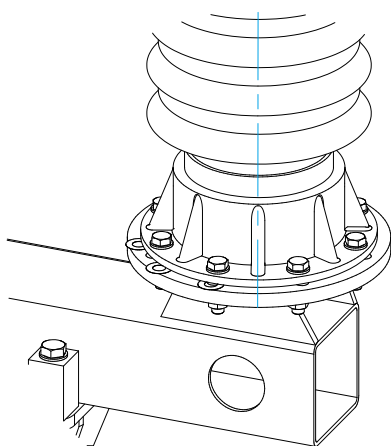
- [1] izolator wsporczy - 2 szt.
- [2] izolator wsporczy - 2 szt.
- [3] izolator napędowy - 1 szt.
- [4] - śruba M16x65 - 16 szt.  
- podkładka sprężysta 16 - 16 szt.  
- nakrętka M16 - 16 szt.
- [5] - śruba M16x60 - 16 szt.  
- podkładka 17 - 32 szt.  
- podkładka sprężysta 16 - 16 szt.  
- nakrętka M16 - 16 szt.
- [6] - śruba M16x40 - 4 szt.  
- podkładka 17 - 4 szt.  
- podkładka sprężysta 16 - 4 szt.
- [7] - śruba M16x50 - 4 szt.  
- podkładka sprężysta 16 - 4 szt.  
- nakrętka M16 - 4 szt.



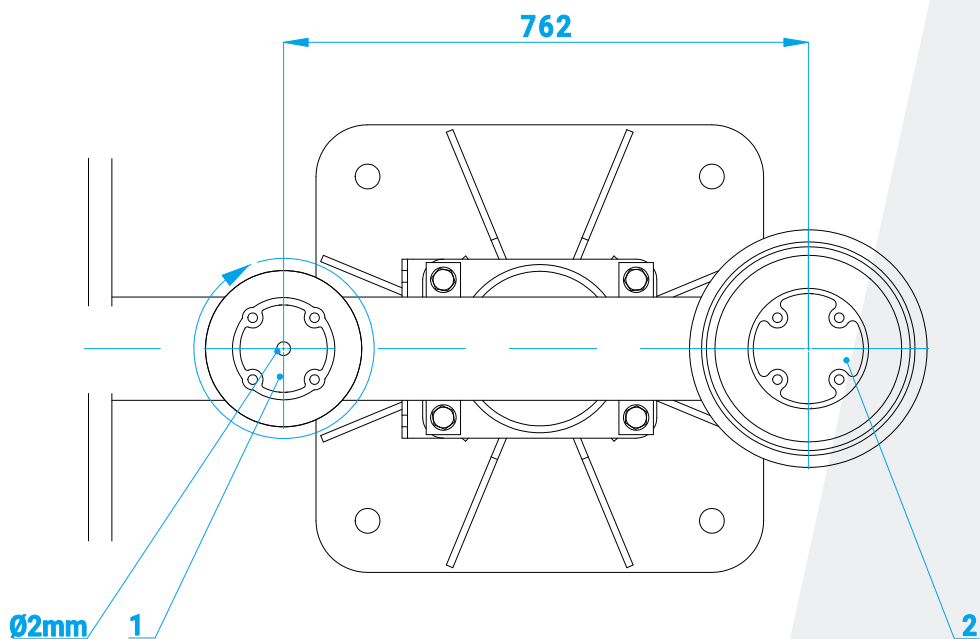
Zamontowane na podstawie izolatory należy ustawić w jednej płaszczyźnie. W tym celu zaleca się wykorzystanie sznura, który poprowadzony od osi otworu [1] do osi otworu [2] umożliwi ustawienie izolatorów w jednej płaszczyźnie [3].



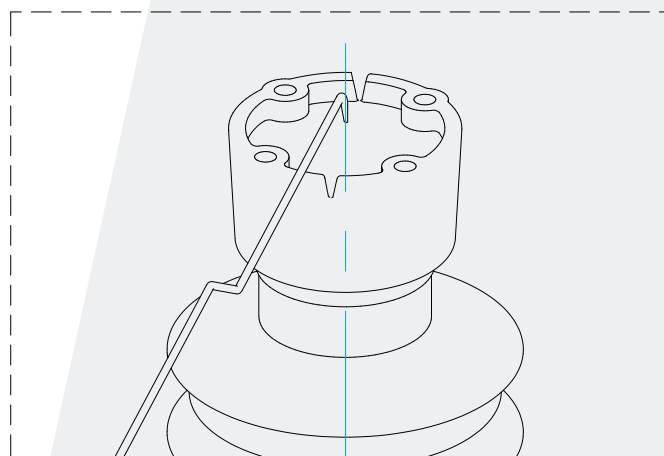
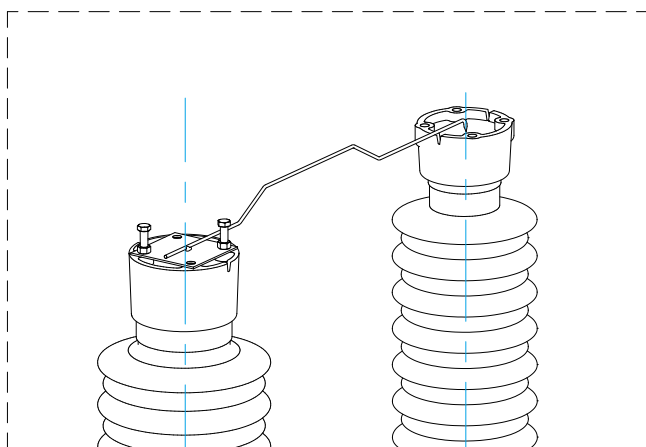
Regulacji dokonuje się z wykorzystaniem podkładek regulacyjnych pozwalających na odpowiednie dopasowanie odchylenia izolatorów. Sposób ten zaprezentowano na kolejnych dwóch fotografiach.



Po ustawieniu płaszczyzny izolatorów, należy ustawić odległość izolatora obrotowego.



Regulacji tej dokonuje się wykorzystując przyrząd pokazany na kolejnych rysunkach. Przyrząd należy zamontować na izolatorze stałym [2]. Obracając izolator obrotowy [1] należy określić ewentualne odchylenia od osi wskazywanej przez przyrząd. W razie konieczności dokonać regulacji w sposób omówiony wcześniej. Dopuszczalne bicie promieniowe środka izolatora obrotowego wynosi 1 mm.



### 3.4. Montaż głowicy rozłącznej

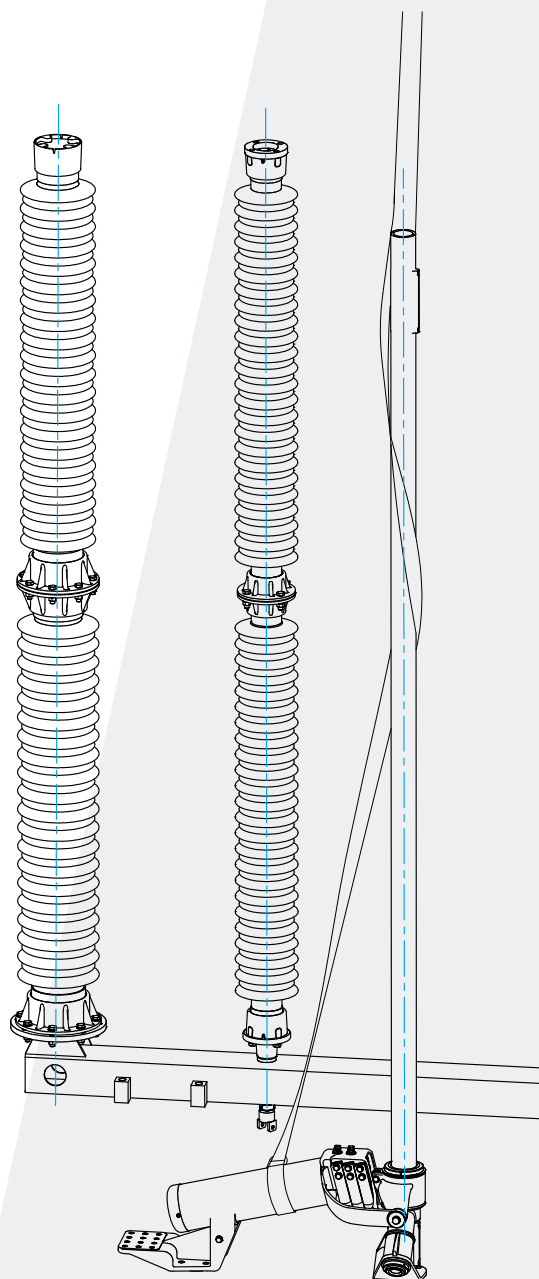
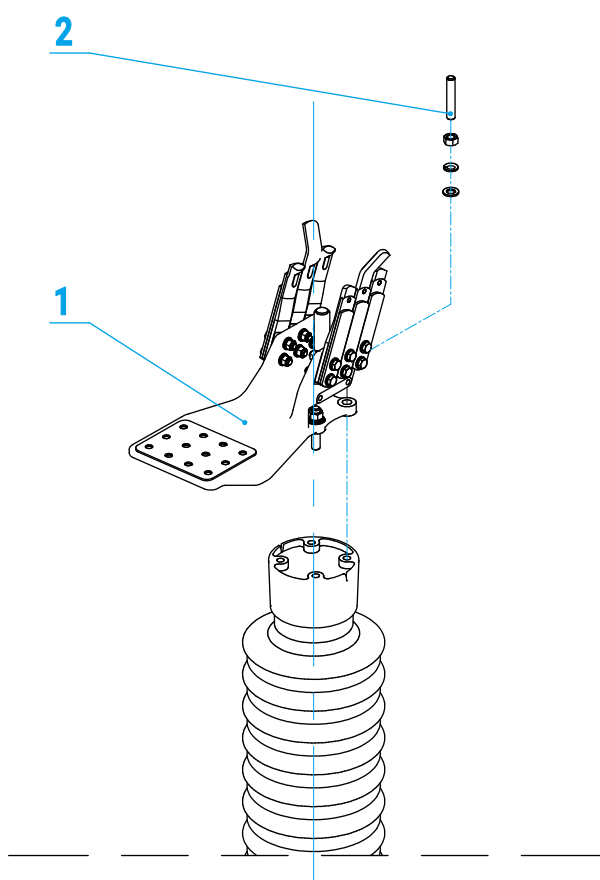
Po prawidłowym ustawieniu izolatorów, montuje się głowicę rozłączną [1].

Wykorzystywane elementy:

[2] - śruba M16x40 - 4 szt.

- podkładka 17 - 4 szt.

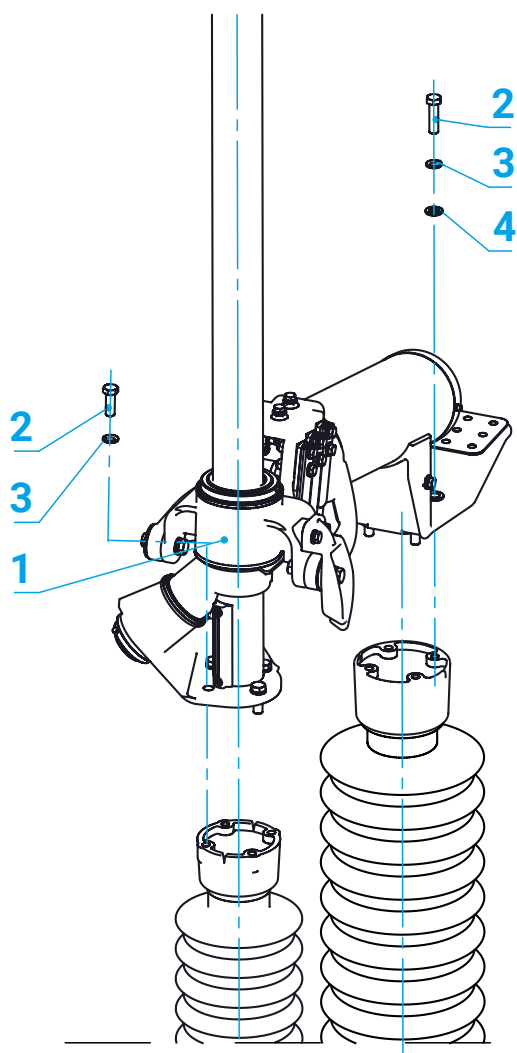
- podkładka sprężysta 16 - 4 szt.



### 3.5. Montaż głowicy stałej z torem prądowym

Głowicę stałą montuje się wykorzystując dźwig. Sposób podwieszenia głowicy z torem prądowym pokazano na rysunku.





Wykorzystywane elementy:

[2] - śruba M16x40 - 8 szt.

[3] - podkładka sprężysta 16 - 8 szt.

[4] - podkładka 17 - 4 szt.

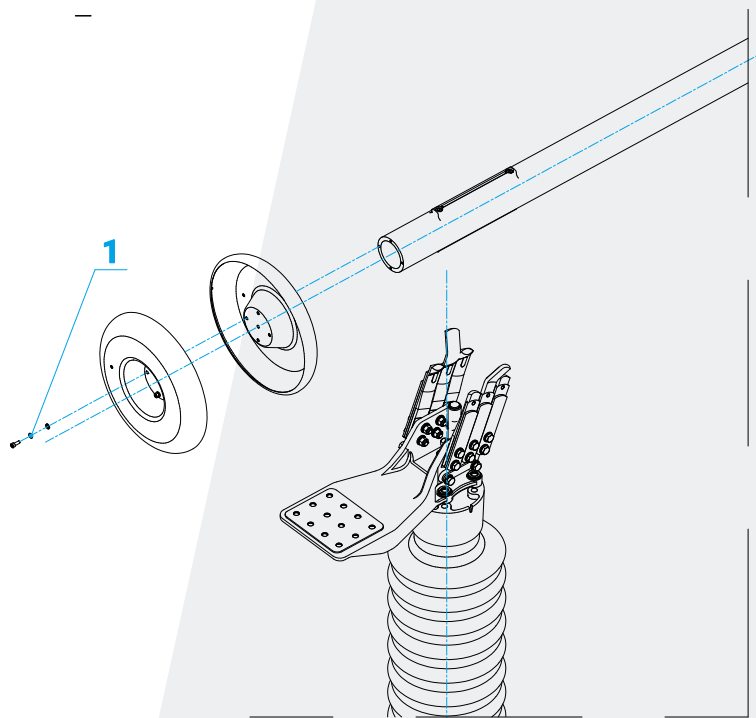
### 3.6. Montaż ekranu noża

Wykorzystywane elementy:

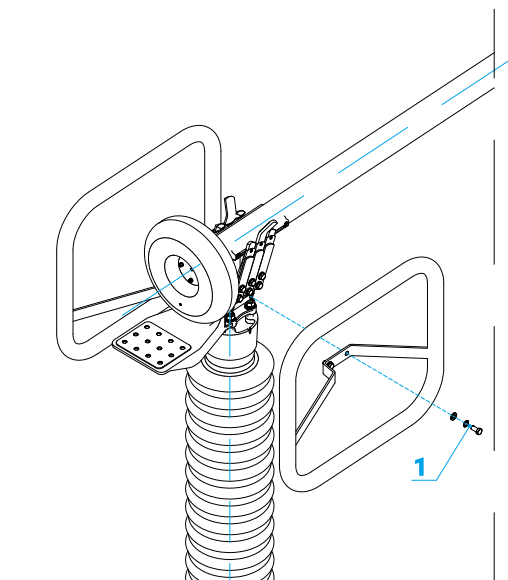
[1] - śruba M6x20 - 4 szt.

- podkładka 6,4 - 4 szt.

- podkładka sprężysta 6,4 - 4 szt.



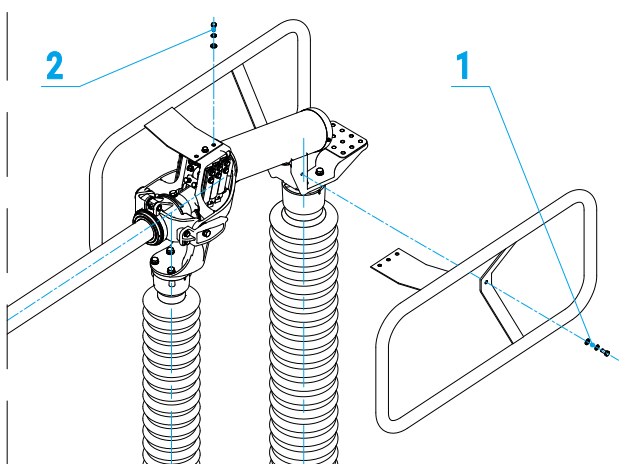
### 3.7. Montaż ekranów głowicy rozłącznej noża



Wykorzystywane elementy:

- [1]** - śruba M12x25 - 4 szt.
- podkładka 13 - 4 szt.
- podkładka sprężysta 12 - 4 szt.

### 3.8. Montaż ekranów głowicy stałej

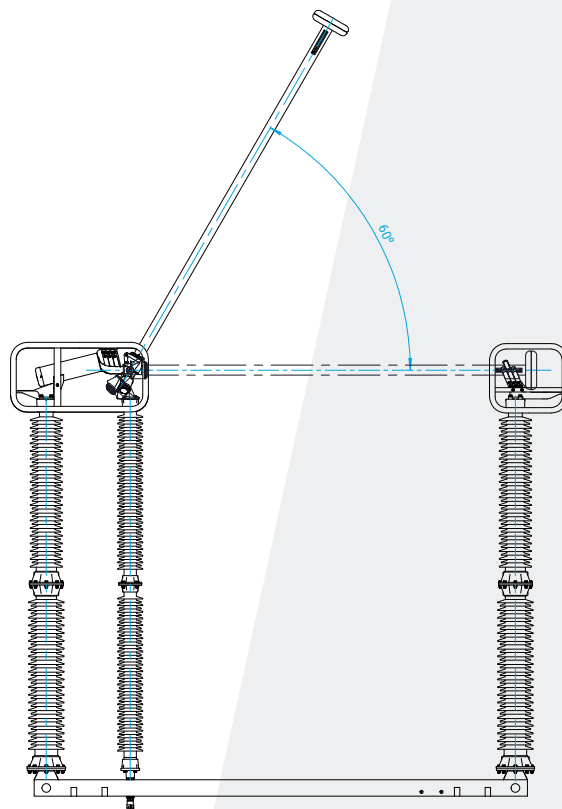


Wykorzystywane elementy:

- [1]** - śruba M12x25 - 2 szt.
- podkładka 13 - 2 szt.
- podkładka sprężysta 12 - 2 szt.
- [2]** - śruba M12x25 - 2 szt.
- podkładka 13 - 2 szt.
- podkładka sprężysta 12 - 2 szt.

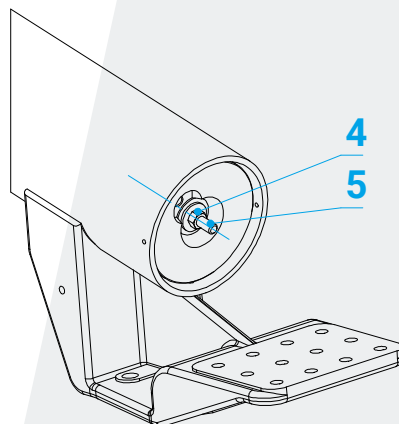
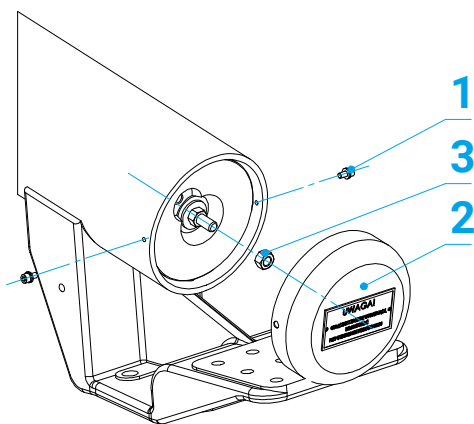
### 3.9. Regulacja toru prądowego

Odłącznik dostarczany jest w stanie wstępnie wyregulowanym. Po jego montażu na izolatorach należy sprawdzić kąt równoważenia toru prądowego. Tor po wychyleniu z położenia pionowego powinien opaść swobodnie do pozycji wskazanej na rysunku.

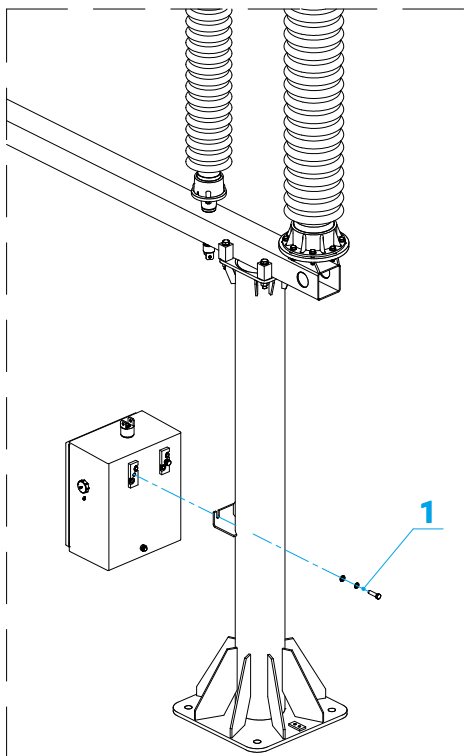


Jeżeli odłącznik nie równoważy się odpowiednio wymagana jest regulacja naciągu sprężyny balansującej. Regulację przeprowadza się w następujący sposób:

Ustawić odłącznik w pozycji otwartej. Odkręcić dwie śruby M6 [1], zdjąć pokrywę [2] i wykręcić nakrętkę kontrolującą [3]. Tor regulować dokręcając/odkręcając nakrętkę [4] na końcówce cięgna [5]. Dokręcając nakrętkę tor będzie zwiększał kąt równoważenia, odkręcając zmniejszał. Po osiągnięciu odpowiedniego kąta zabezpieczyć przed odkręceniem nakrętką kontrolującą i zamontować pokrywę.



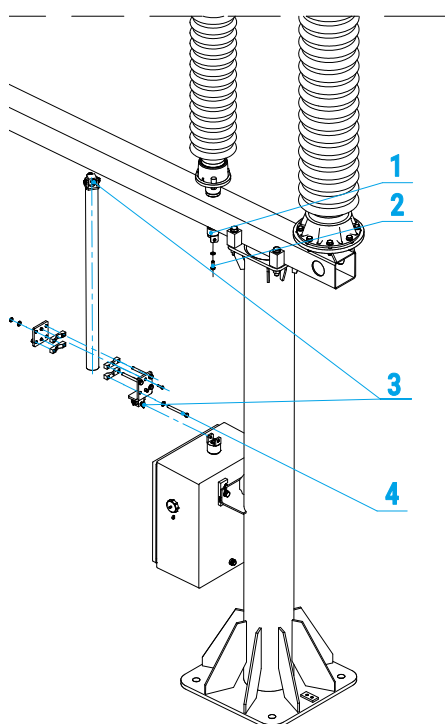
### 3.10. Montaż napędu



Wykorzystywane elementy:

- [1]** - śruba M16x45 - 2 szt.
- podkładka 17 - 2 szt.
- podkładka sprężysta 17- 2 szt.

### 3.11. Montaż wału napędowego

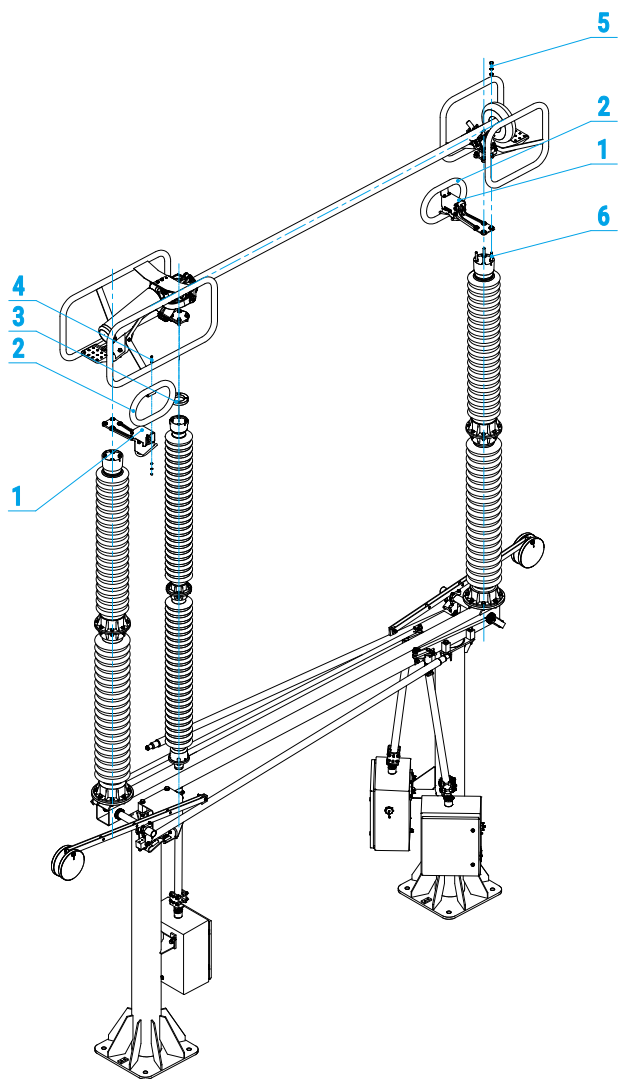


Wykorzystywane elementy:

- [1]** gniazdo napędowe - 1 szt.
- [2]** - śruba M12x30 - 1 szt.
- podkładka sprężysta 12 - 1 szt.
- [3]** - sworzeń 80mm - 1 szt.
- [4]** - śruba M12x120 - 4 szt.
- podkładka 13 - 8 szt.
- podkładka sprężysta 12 - 4 szt.
- nakrętka M12 - 4 szt.

### 3.12. Montaż styku stałego uziemnika

Uziemnik napowietrzny UN-4 zabudowywany jest na odłączniku MARK40. Montażu dokonuje się w trakcie montowania odłącznika. Elementy składowe oraz sposób montażu styku stałego uziemnika przedstawia kolejna grafika.

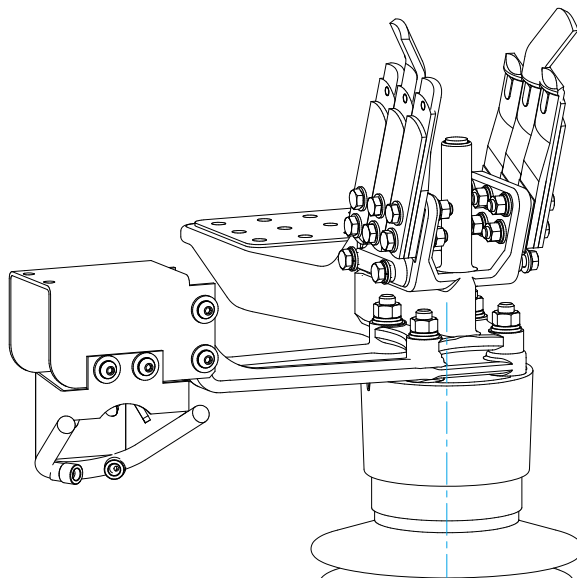


Wykorzystywane elementy (podane ilości dot. pojedynczego uziemnika):

- [1]** styk stały uziemnika – 1 szt.
- [2]** ekran uziemnika – 1 szt.
- [3]** podkładka dystansowa – 1 szt. \*
- [4]** - śruba M10x25 – 2 szt.
  - podkładka 10 – 4 szt.
  - podkładka spr. 10 – 2 szt.
  - nakrętka M10 – 2 szt.
- [5]** - nakrętka M16 – 4 szt. (tylko UN)
  - podkładka 17 – 4 szt.
  - podkładka spr. 16 – 4 szt.
- [6]** szpilka M16x95 – 4 szt.

\* Jeżeli montowany jest tylko uziemnik UN, podkładka dystansowa montowana jest również pod głowicą rozłączną odłącznika. Jeżeli montowany jest tylko uziemnik UR, podkładka dystansowa montowana jest na izolatorze napędowym oraz wsporczy głowicy stałej toru prądowego.

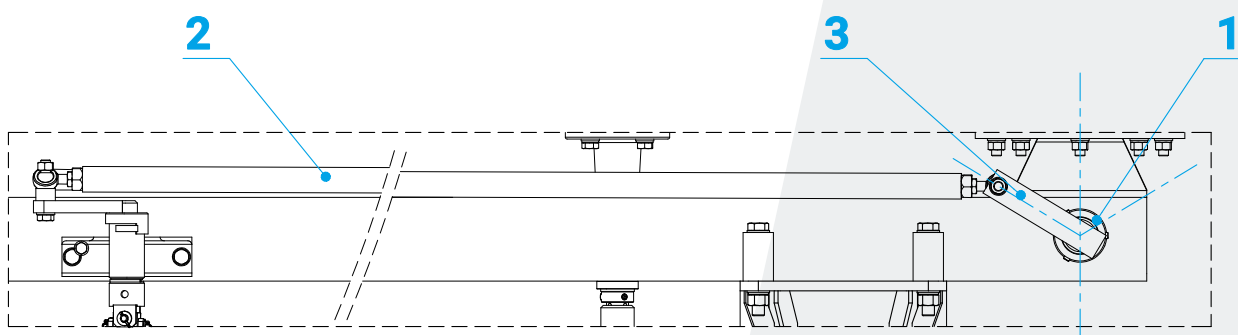
Prawidłowo zamontowany styk uziemnika przedstawia kolejna ilustracja.



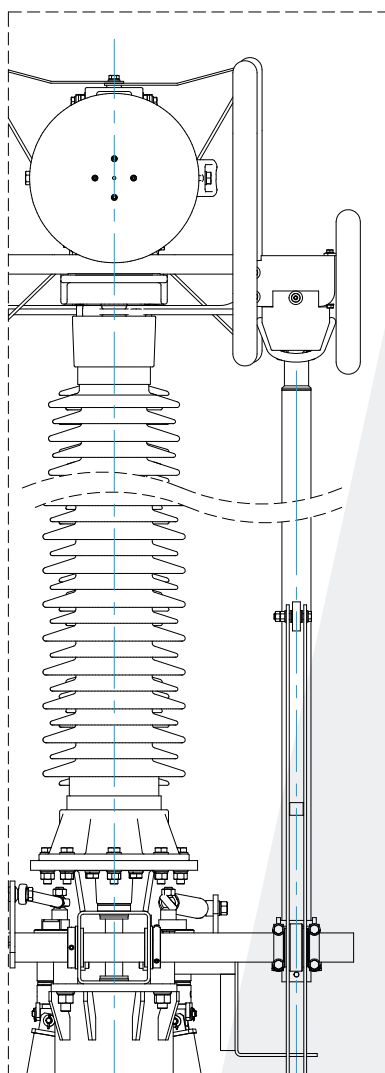
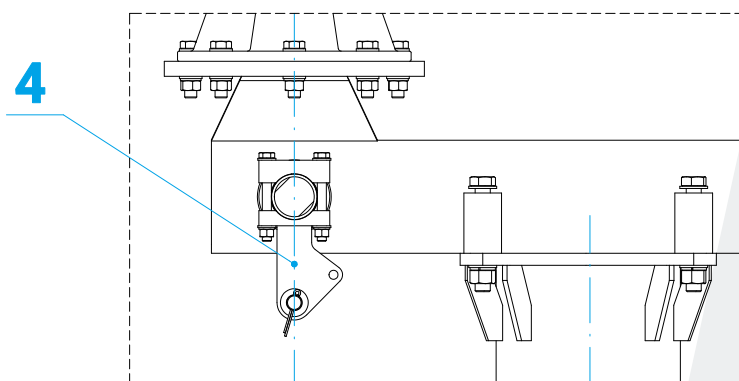
### 3.13. Montaż i regulacja noża uziemnika

Regulację przeprowadza się w następujący sposób:

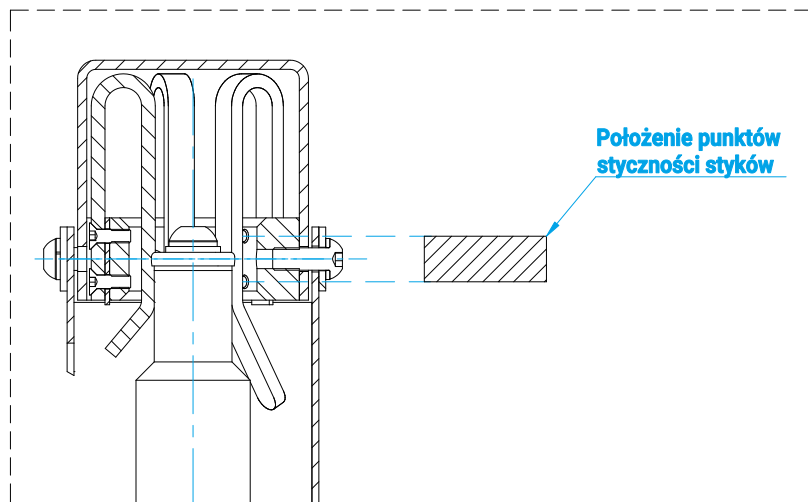
a) Zamontować tuleje łożyskowe [1] w podstawie odłącznika, a następnie dopasować średnicę otworów do średnicy korby (dopuszcza się zwiększanie średnicy z wykorzystaniem np. ściernicy listkowej na wiertarkę). Ustawić długość cięgna [2] w taki sposób, aby korba [3] przekręcała się symetrycznie względem osi izolatora wsporczego, zgodnie z poniższą grafiką. Ustawienia dokonać wzrokowo.



b) Zamontować korpus [4] tak, aby znajdował się w położeniu prostopadłym do podstawy odłącznika. Jednocześnie należy ustawić go w osi ze stykiem stałym uzmiennika.



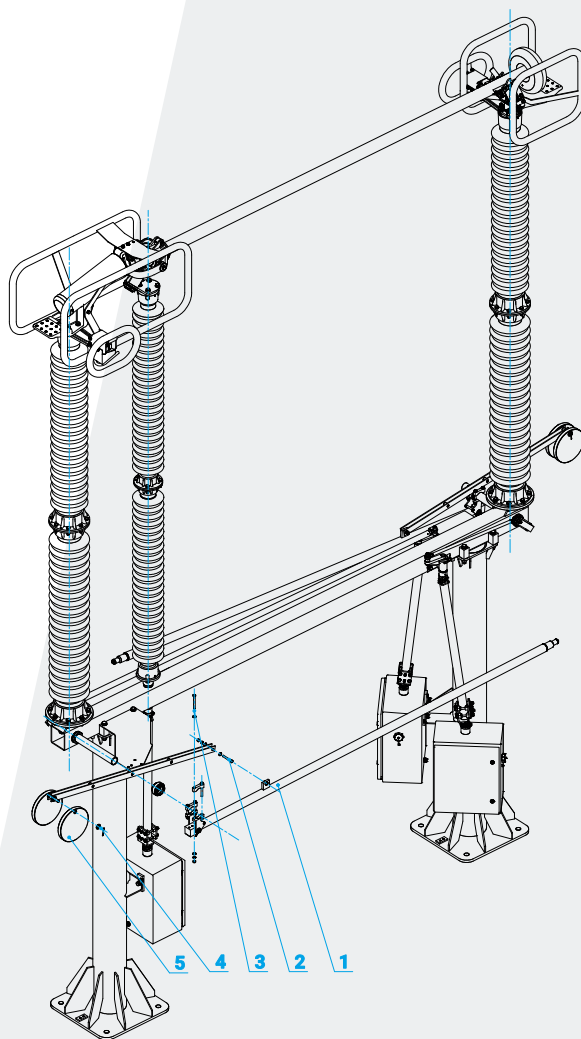
c) Dokonać końcowej regulacji cięgna [2] celem ustawienia położenia styczności.



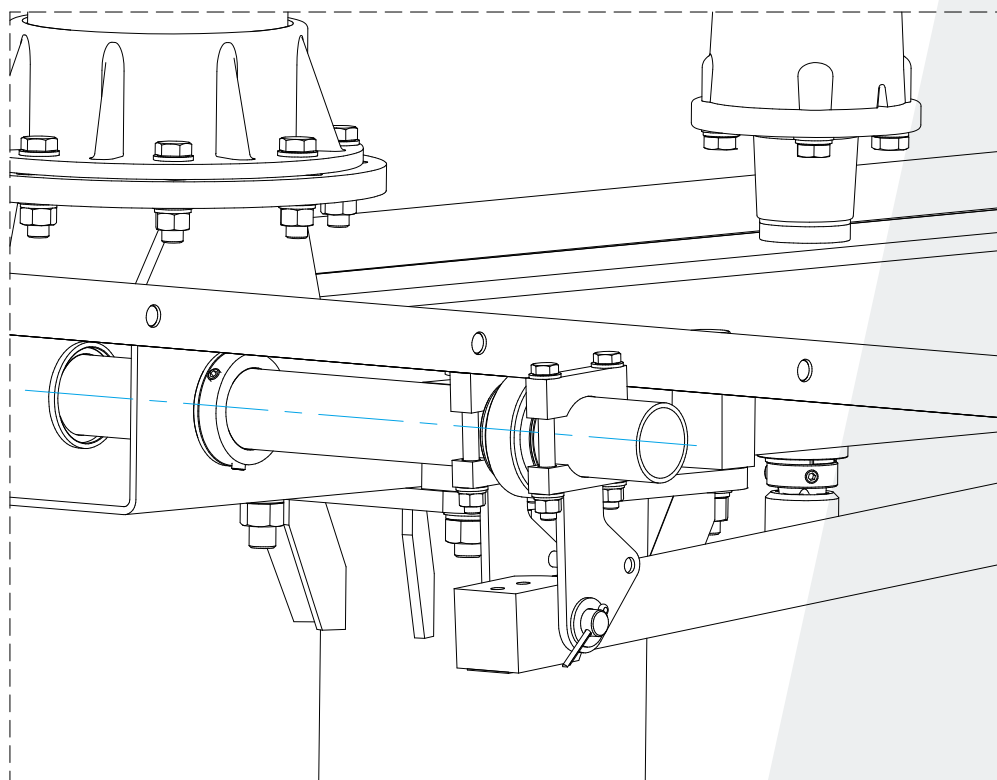
Na kolejnej ilustracji przedstawiono sposób montażu noża uziemnika.

Wykorzystywane elementy (podane ilości dotyczą pojedynczego uziemnika):

- [1]** nóż uziemnika – 1 szt.
- [2]** - śruba M12x60 – 1 szt.
- podkładka 13 – 4 szt.
- nakrętka M12 – 2 szt.
- [3]** - śruba M12x110 – 4 szt.
- podkładka 10 – 8 szt.
- podkładka spr. 13 – 4 szt.
- nakrętka M10 – 4 szt.
- [4]** - podkładka 21 – 2 szt.
- zawlecзка – 2 szt.
- [5]** przeciwważar uziemnika – 1 szt.

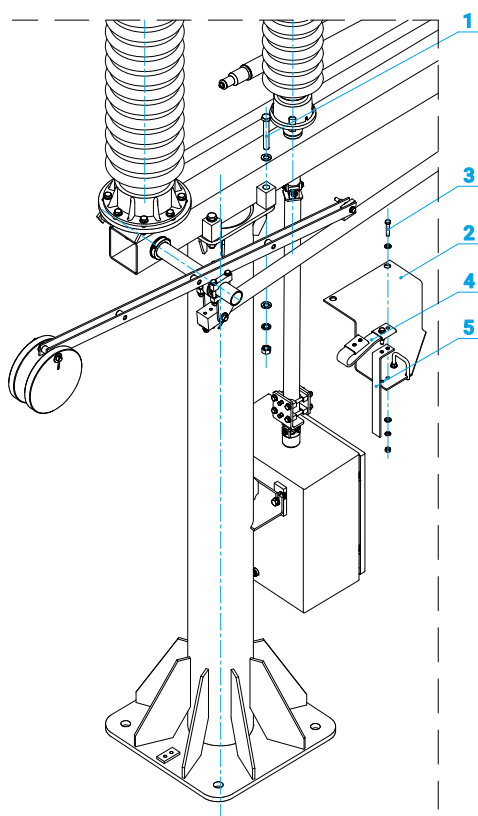






### 3.14. Montaż linki uziemiającej

Po zamontowaniu noża uziemnika należy podłączyć linkę uziemiającą, zgodnie z poniższą instrukcją.

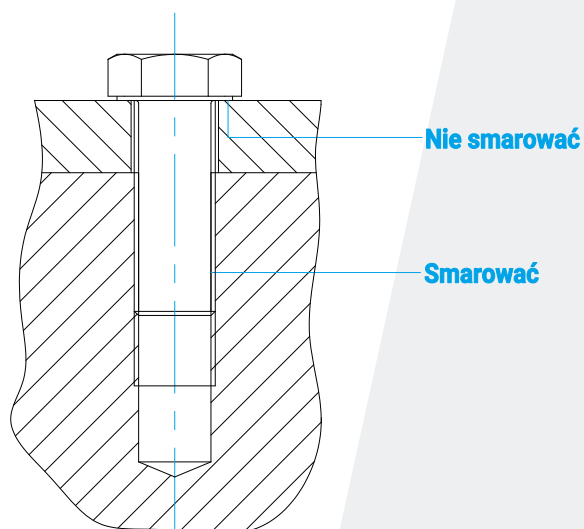


Wykorzystywane elementy (podane ilości dotyczą pojedynczego uziemnika):

- [1]** - śruba M20x140 – 2 szt.
- podkładka 21 – 4 szt.
- podkładka spr. 20 – 2 szt.
- nakrętka M20 – 2 szt.
- [2]** wspornik uziemnika – 1 szt.
- [3]** - śruba M12x60 – 2 szt.
- podkładka 13 – 4 szt.
- podkładka spr. 12 – 2 szt.
- nakrętka M12 – 2 szt.
- [4]** linka uziemiająca – 1 szt.
- [5]** bednarka

**3.15. Tablica momentów dokręcania śrub [Nm]**

Materiał	Wymiar					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Stal 8.8 stal czarna	10	25	50	85	207	405
Stal 8.8 stal ocynkowana galwanicznie	8.6	21	42	72	174	340
Stal 8.8 stal ocynkowana ogniowo	9	22	45	76	186	364
A2-70 stal nierdzewna	6	14	29	50	124	240



## 4. EKSPLOATACJA

Przestawienie odłącznika osiąga się przez działanie odpowiednim napędem silnikowym lub ręcznym.

### 4.1. Uwagi na temat czynności łączeniowych

a) przy przestawieniu odłącznika lub jego uziemnika należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy, obowiązujących w miejscu zainstalowania.

b) odłącznik włączony do pracy pod napięciem może być przestawiany tylko wtedy, gdy istnieje pewność, że przerywany lub załączany prąd będzie miał wartość pomijalną, albo że nie nastąpi żadna znaczna zmiana napięcia między elementami przyłączowymi któregośkolwiek bieguna.

c) odłącznika nie wolno zamykać, dopóki nie zostanie otwarty jego uziemnik.

d) uziemnik odłącznika włączonego do pracy pod napięciem może być przestawiany ze stanu otwarcia do stanu zamknięcia tylko, gdy odłącznik jest otwarty oraz po upewnieniu się, że uziemnik będzie załączał co najwyżej prąd rozładowania pojemności przepustów, szyn, doprowadzeń, oraz krótkich kabli lub linii napowietrznych o parametrach prądu i napięcia podanych w danych technicznych.

## 5. PRZEGLĄDY I KONSERWACJE

### 5.1. Oględziny zewnętrzne

Oględziny zewnętrzne zaleca się przeprowadzać zgodnie z przepisami obowiązującymi na rozdzielni lub po każdej awarii lub zwarciu. Sprawdzić należy zwłaszcza:

- a) stan styków toru prądowego,
- b) stan styków uziemnika.

### 5.2. Przeglądy okresowe

W celu zapewnienia ciągłej, bezawaryjnej pracy odłącznika niezbędne jest wykonywanie przeglądów okresowych. O ile wewnętrzne przepisy obowiązujące na rozdzielni nie obligują do częstszych konserwacji, wymagane jest dokonywanie przeglądów zgodnie z poniższym harmonogramem:

- Przegląd okresowy – po 5 latach eksploatacji lub po 1000 cykli łączeniowych;
- Przegląd generalny – po 10 latach eksploatacji lub po 2000 cykli łączeniowych.

W trakcie przeglądu i konserwacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów eksploatacji urządzeń energetycznych oraz wymagań warunkujących bezpieczeństwo pracy osób przeprowadzających przeglądy.

Zakres czynności do wykonania w ramach poszczególnych serwisów jest następujący:

a) Przegląd okresowy:

- sprawdzić stan styków toru prądowego;
- sprawdzić stan styków uziemnika;
- sprawdzić prawidłowość zajmowania położenia krańcowych;
- sprawdzić stan mechanizmów i łożysk;
- sprawdzić dokręcenie połączeń śrubowych i elementów złącznych;
- oczyścić powierzchnie zewnętrzne izolatorów;
- sprawdzić stan powłok ochronnych i zabezpieczających części przed korozją;
- przesmarować styki toru prądowego i styki uziemnika (nie wymagane dla odłączników wyposażonych w styki grafitowane AgC)<sup>1)</sup>;

- sprawdzić stan i działanie blokad odłącznika;
- wykonać badanie termowizyjne odłącznika przy prądzie znamionowym<sup>2)</sup>.

b) Przegląd generalny:

- wykonać komplet czynności opisanych powyżej dla przeglądu okresowego;
- oczyścić wszystkie części ruchome;
- wykonać pomiar spadku napięć obwodów głównych odłącznika przy prądzie  $I = 100A DC$ <sup>3)</sup>;
- sprawdzić zgodność wymiarową odłącznika z rysunkiem wymiarowym, w szczególności odstępy izolacyjne oraz odstępy pomiędzy częściami pod napięciem;
- sprawdzić stan ekranów przeciwzakłóceńowych (o ile zainstalowano);
- sprawdzić stan techniczny izolatorów<sup>4)</sup>;
- sprawdzić działanie i stan styków opalonych (o ile zainstalowano)<sup>5)</sup>;
- sprawdzić uziemienia podstaw odłączników.

<sup>1)</sup>W przypadku oceny stanu styków aparatu należy sprawdzić, czy nie nastąpiło trwałe uszkodzenie powłoki srebrnej na powierzchniach stykowych. Jeżeli to konieczne, uszkodzone styki wymienić na nowe.

<sup>2)</sup>W przypadku badań termowizyjnych, jako kryterium oceny prawidłowej pracy odłącznika należy przyjąć dopuszczalne wartości temperatur podanych w tabeli nr 14 normy PN-EN 62271-1:2018-02.

<sup>3)</sup>W przypadku pomiaru spadku napięć obwodów głównych odłącznika niepodłączonego do systemu szyn, jako kryterium oceny prawidłowej pracy odłącznika należy przyjąć wartości dopuszczalne wskazane w fabrycznym protokole badań wyrobu gotowego. W przypadku odłącznika podłączonego do systemu szyn spadek napięcia nie powinien przekroczyć  $250\mu\Omega$ .

<sup>4)</sup>W przypadku oceny stanu izolatorów należy sprawdzić, czy nie występują ubytki lub uszkodzenia izolatorów, ze szczególnym uwzględnieniem powierzchni kloszy. Jeżeli to konieczne, uszkodzone izolatory wymienić na nowe.

<sup>5)</sup>W przypadku oceny stanu styków opalonych aparatu należy sprawdzić, czy nie występują ubytki lub wżery na powierzchniach styków. Jeżeli to konieczne, uszkodzone styki wymienić na nowe.

### 5.3. Części zamienne oraz zalecane materiały do konserwacji.

Zastosowanie wysokiej jakości komponentów oraz doświadczenia eksploatacyjne wskazują na długi okres eksploatacji odłączników (nie mniej niż 40 lat). W przypadku uszkodzenia odłącznika z powodu niewłaściwego montażu lub eksploatacji istnieje możliwość odpłatnej naprawy przez producenta. Odłącznik typu MARK40 nie posiada części, które w czasie normalnej eksploatacji w okresie użytkowania odłącznika należałoby wymienić. Do konserwacji odłączników należy stosować niżej wymienione materiały:



- a) MOBILGREASE 28 stosowany do smarowania styków elektrycznych (uziemienia, styki łączników WN),
- b) SMAR do łożysk, np. ŁT4 lub podobny do smarowania przegubów kulistych.

## 6. UTYLIZACJA

Odłączniki typu MARK40 są wykonane z materiałów, które podlegają recyklingowi.

Głównymi materiałami z których są zbudowane odłączniki to:

- stal (ocynkowana ogniowo);
- aluminium;
- miedź.

Odłączniki nie zawierają żadnych substancji niebezpiecznych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami istnieje możliwość zwrotu wyeksploatowanego, kompletnego odłącznika do producenta.

---

### Zakład Wytwórczy Aparatów Elektrycznych Sp. z o.o.

Gdańska 60, 84-300 Lębork  
POLSKA

zvae@zvae.com.pl  
tel.: +48 59 863 36 15

[www.zvae.com.pl](http://www.zvae.com.pl)

### Adres korespondencyjny

Kębłowo Nowowiejskie, ul. Łąkowa 2  
84-351 Nowa Wieś Lęborska  
POLSKA