STACJA TRANSFORMATOROWA 630 KVA, 15 / 0.4 KV ZPUE - KARTA PRODUKTU

Podsumowanie

Nazwa produktu: Stacja transformatorowa 630 kVA, 15 / 0.4 kV ZPUE

ID: 116

Slug: stacja-transformatorowa-kontenerowa-630-kva

URL: https://u2t.pl/oferta/stacja-transformatorowa-kontenerowa-630-kva/

Data wygenerowania: 2026-09-06 12:31:15

Status i cena

Status: Dostępny

Stan: Nowy

Rok produkcji: 2022

Cena: 140 000,00 zł netto

Klasyfikacja

Kategoria: Stacje transformatorowe

Typ transformatora: olejowe

Producent: ZPUE

Tryb oferty: kupno

Parametry główne

Moc [kVA]: 630

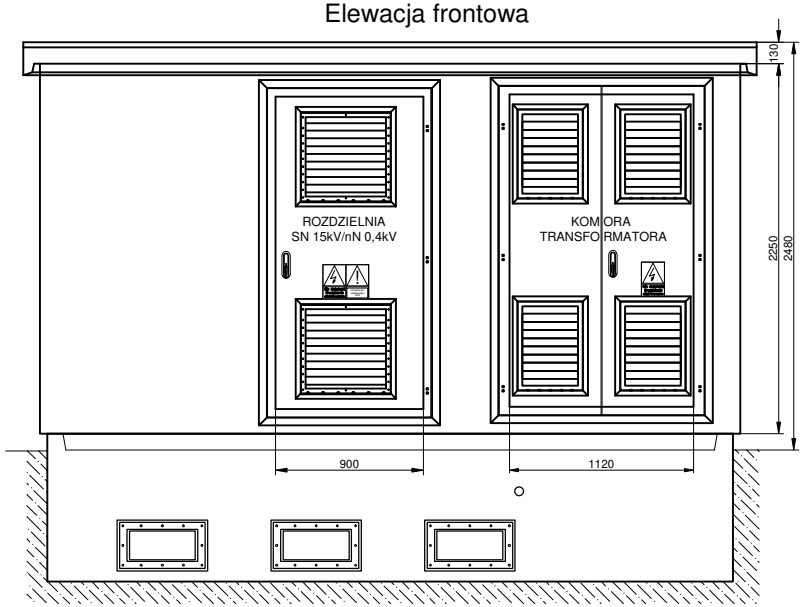
Napięcie pierwotne [kV]: 15

Napięcie wtórne [kV]: 0.4

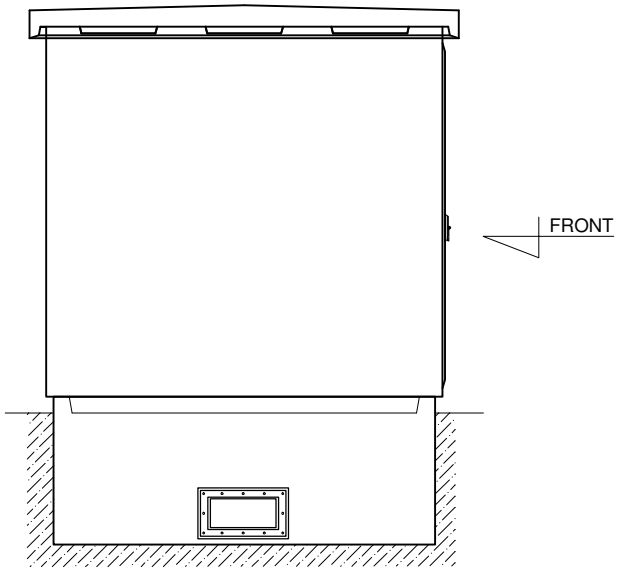
Parametry techniczne

Parametry		Wartości
Moc	kVA	630

Elewacja frontowa



Elewacja boczna lewa

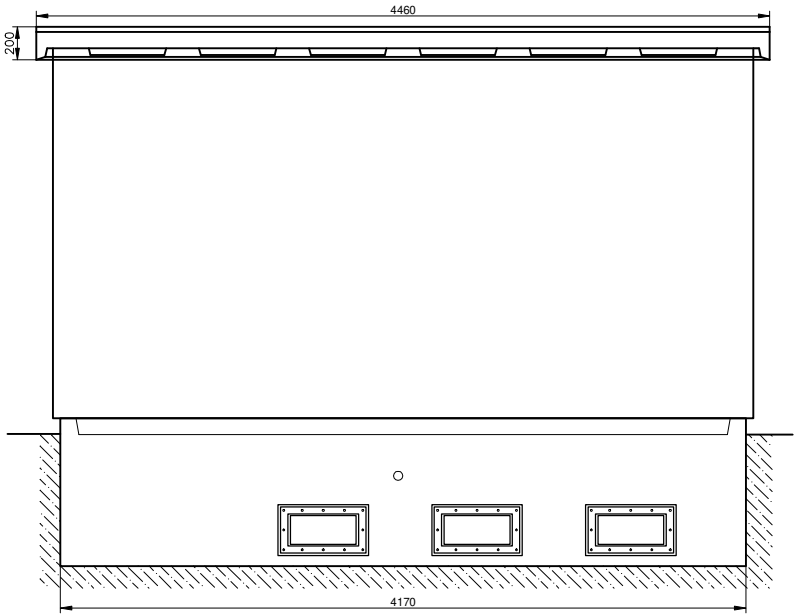


ZPUE S.A.
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel. +48 41 38 81 000
Serwis 24h: +48 506 005 142
www.zpue.pl

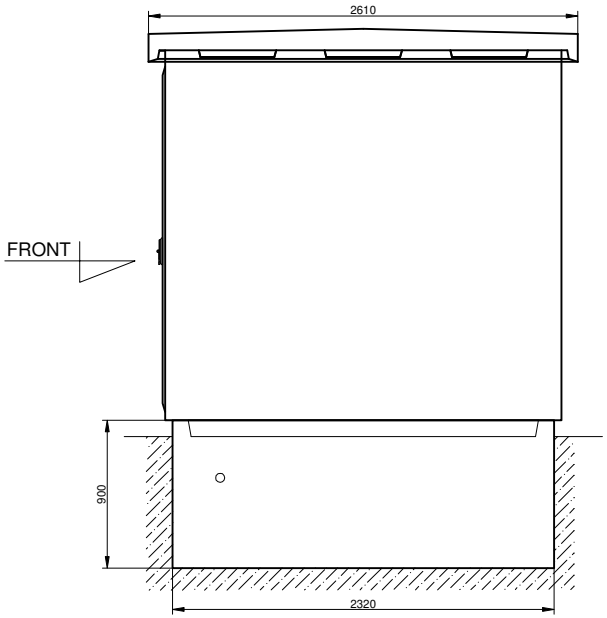
STACJA TRANSFORMATOROWA			
Typ:	MRw-bpp 20/630-3		
Rok produkcji:	2022	Nr seryjny:	Z-2022-00954/0001
Klasyfikacja odporności na łuk wewnętrzny:	IAC-AB-20 kA-1s		
PN-EN 62271-202			

Dł. kabli łączących rozdzielnicę z transformatorem			
Kable nN		Kable SN *	
Kabel L1	1,4 mb	Kabel L1	9 mb
Kabel L2	1,4 mb	Kabel L2	9 mb
Kabel L3	1,4 mb	Kabel L3	9 mb
Kabel N	1,4 mb	* długości kabli z zarobionymi głowicami	

Elewacja tylna



Elewacja boczna prawa

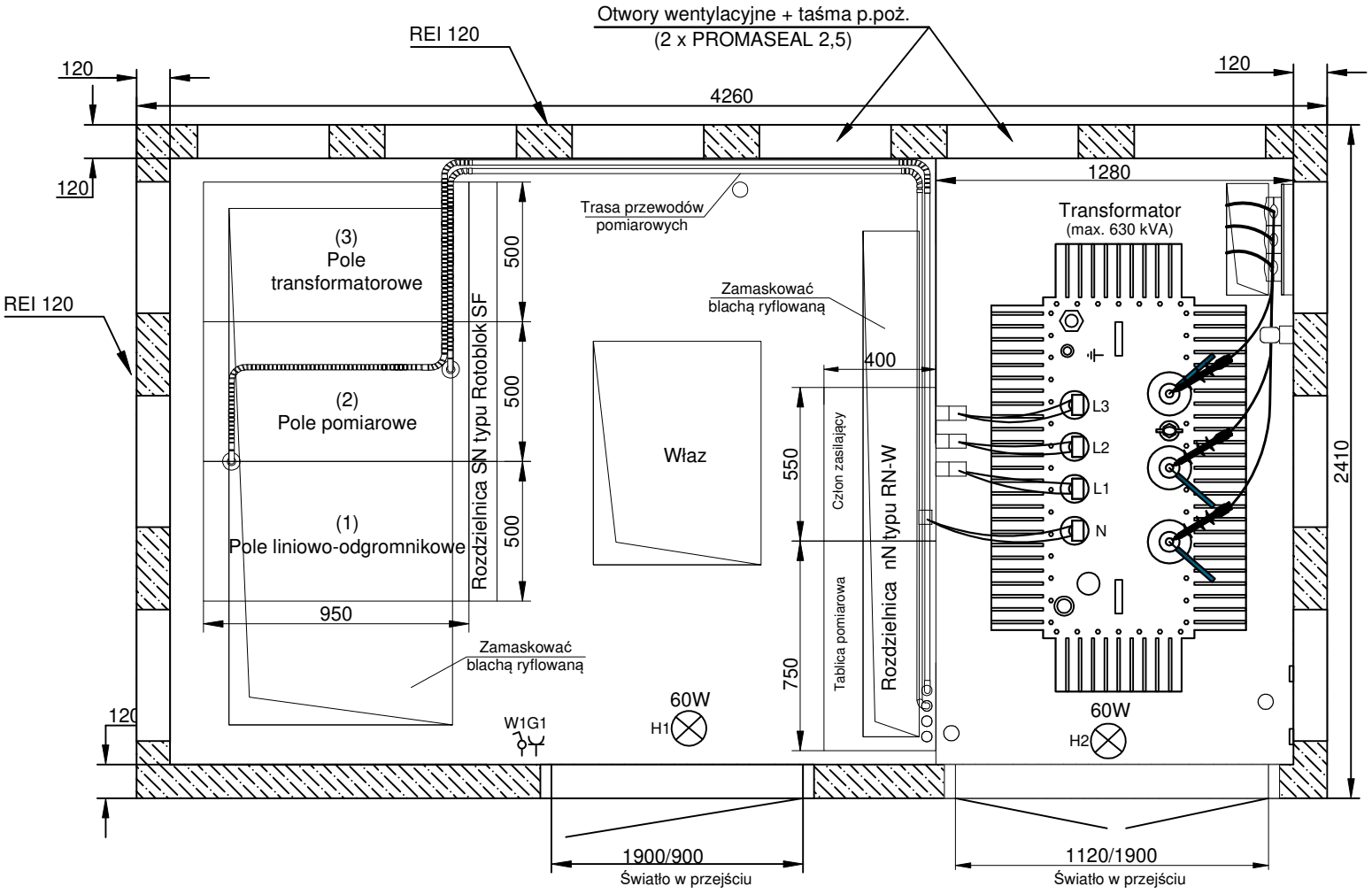


Kolorystyka stacji:
- elewacja: RAL 7034
- dach: RAL 7016
- drzwi i żaluzje: RAL 7016

Stopień ochrony IP 23.

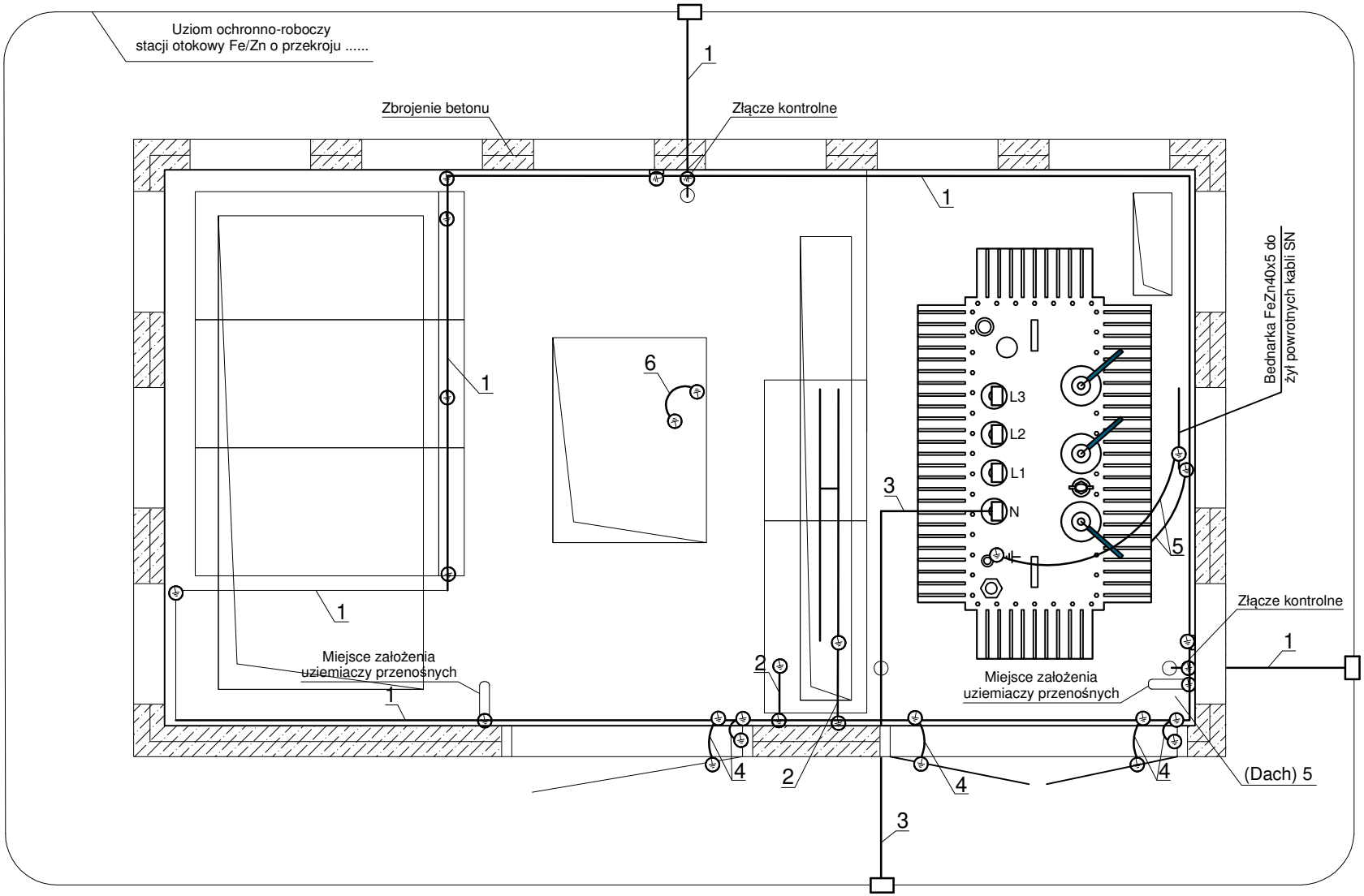
Zamówienie	Z-2022-02134	Zamawiający: ASAJ Sp. z o.o. Siedlce	Zmiana			Ilość: 1
Zlecenie	7-2022-00954	Obiekt: Iława ul. Lubawska	Opracował	Łukasz Staszczyk		Skala: 1:48
KTM	WA2-22-000-0012	Tytuł rysunku: Stacja MRw-bpp 20/630-3	Sprawdził	Jakub Niechciał		Nr rys. 1/7
Termin			Data	11.03.2022		

Widok z góry - rozmieszczenie aparatury w stacji



ZPUE Koronea group	Zamówienie	Z-2022-02134	Zamawiający: ASAJ Sp. z o.o. Siedlce	Zmiana		Ilość: 1
	Zlecenie	7-2022-00954	Obiekt: Iława ul. Lubawska	Opracował	Łukasz Staszczyk	Skala: 1:25
	KTM	WA2-22-000-0012	Tytuł rysunku: Stacja MRw-bpp 20/630-3	Sprawdził	Jakub Niechciał	Nr rys. 2/7
	Termin			Data	11.03.2022	

Widok instalacji uziemiającej

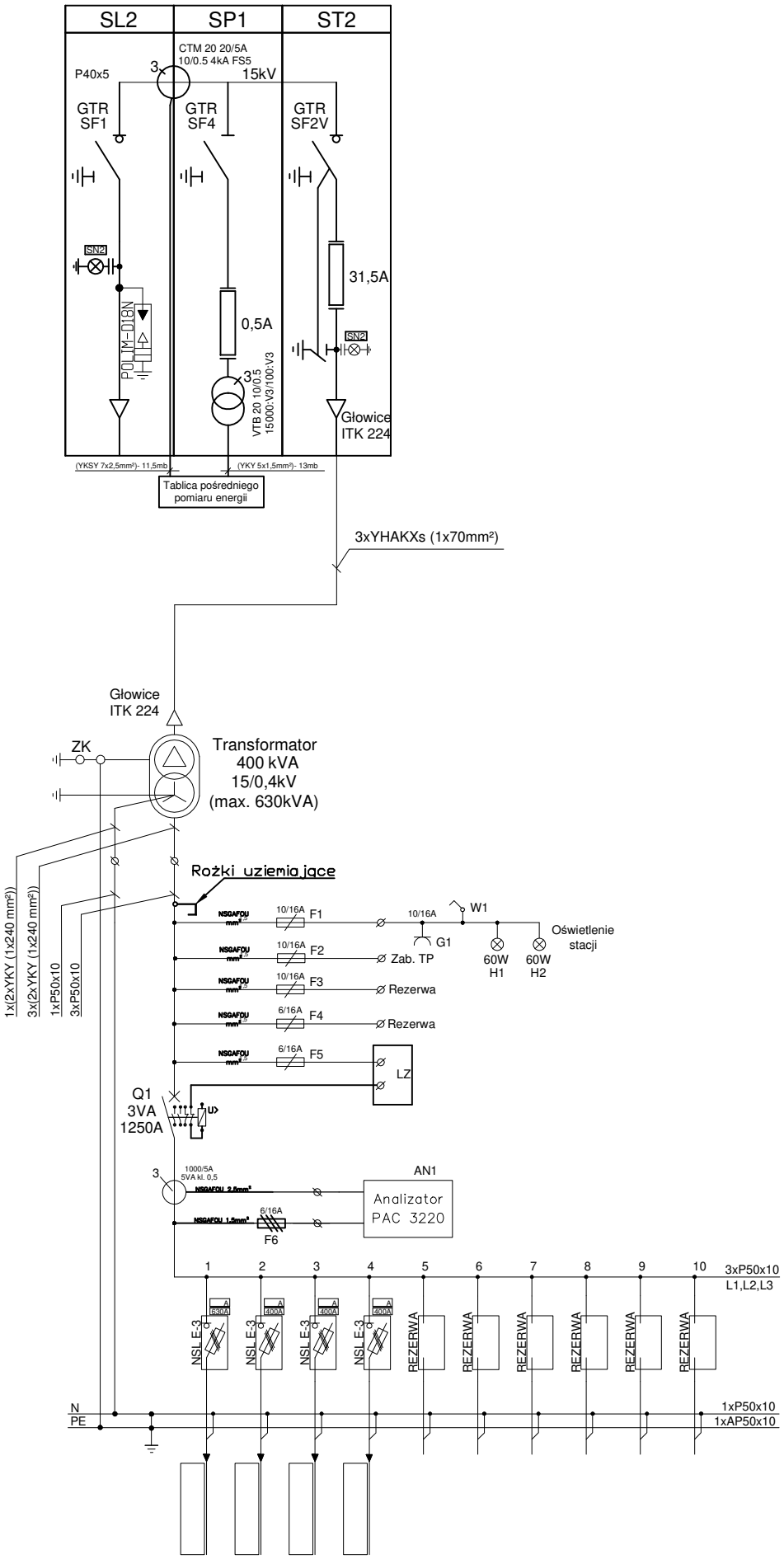


1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
2 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 30x5
3 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
4 - Przewód uziemiający LgY 25 mm²
5 - Przewód uziemiający LgY 70 mm²
6 - Przewód uziemiający LgY 35 mm²

UWAGA:
- Główna szyna uziemiająca niemalowana, oklejona znaczkami uziemienia tylko w miejscach łączenia i miejscach widocznych - co 20cm.
- Wyprowadzenia uziemień do otoku zewnętrznego w misie poprzez przepust bednarki (KTM:WA2-26-963-0007) prod. ZPUE.

ZPUE Koronea group	Zamówienie	Z-2022-02134	Zamawiający: ASAJ Sp. z o.o. Siedlce	Zmiana		Ilość: 1
	Zlecenie	7-2022-00954	Obiekt: Iława ul. Lubawska	Opracował	Łukasz Staszczyk	Skala: 1:25
	KTM	WA2-22-000-0012	Tytuł rysunku: Stacja MRw-bpp 20/630-3	Sprawdził	Jakub Niechciał	Nr rys. 3/7
	Termin			Data	11.03.2022	

Schemat elektryczny stacji



Zamówienie	Z-2022-02134	Zamawiający: ASAJ Sp. z o.o. Siedlce	Zmiana		Ilość: 1
Zlecenie	7-2022-00954	Obiekt: Iława ul. Lubawska	Opracował	Łukasz Staszczyk	Skala: 1:30
KTM	WA2-22-000-0012	Tytuł rysunku: Schemat elektryczny stacji	Sprawdził	Jakub Niechciał	Nr rys. 4/7
Termin		do Stacji MRw-bpp 20/630-3	Data	11.03.2022	

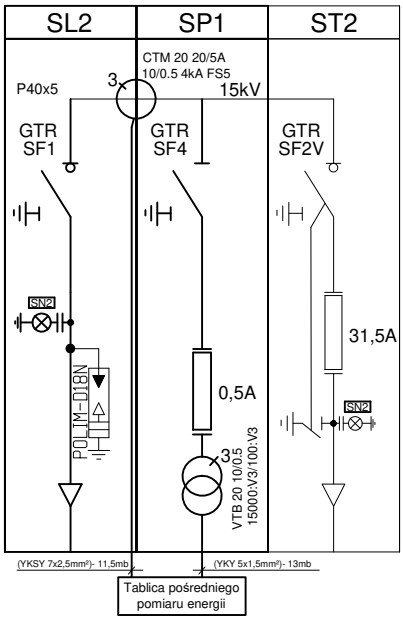
ZPUE S.A.
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel. +48 41 38 81 000
Serwis 24h +48 506 005 142
www.zpue.pl

ROZDZIELNICA SN			
Typ:	ROTOBLOK SF	Układ:	SF
Rok produkcji:	2022	Nr seryjny:	5P-2022-01821/0001
U_r	25 kV	I_r	630 A
U_p	125 / 145 kV	I_k/t_k	20 kA / 1s
U_d	50 / 60 kV	f_r	50 Hz
IAC A FLR 16 kA, 1s	LSC2	p_{rel}	125 kPa
PN-EN 62271-200	Masa SF6:		0,33 kg x 3

UWAGA!

- Układ pod ciśnieniem hermetycznie zamknięty
- Zawiera fluorowane gazy cieplarniane
- Poziom wycieku SF_6 < 0,1% rocznie
- CO_2eq: 7,52 t x 3
- GWP dla SF_6 = 22800

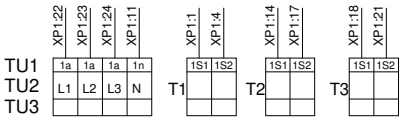
Schemat elektryczny rozdzielnicy



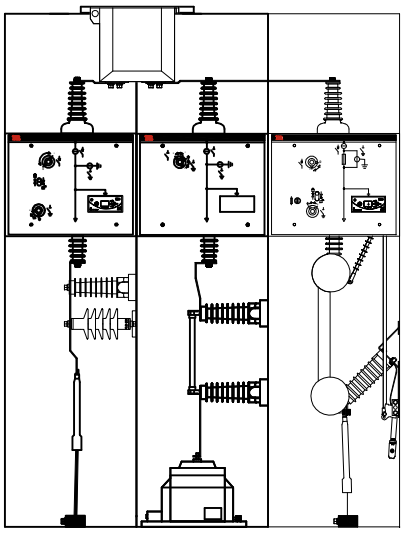
Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

Obwody prądowe YKSY 7x2,5mm²		
Kolorystyka przewodów		
L1	S1	czerwony
	S2	czerwono-biały
L2	S1	zielony
	S2	zielono-biały
L3	S1	czarny
	S2	czarno-biały

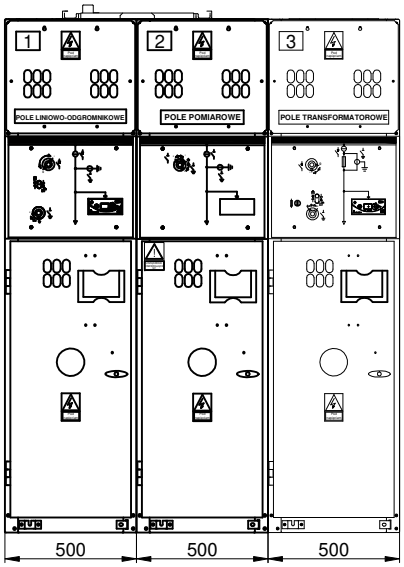
Obwody napięciowe YKY 5x1,5mm²	
Kolorystyka przewodów	
L1	czerwony
L2	zielony
L3	czarny
N	niebieski



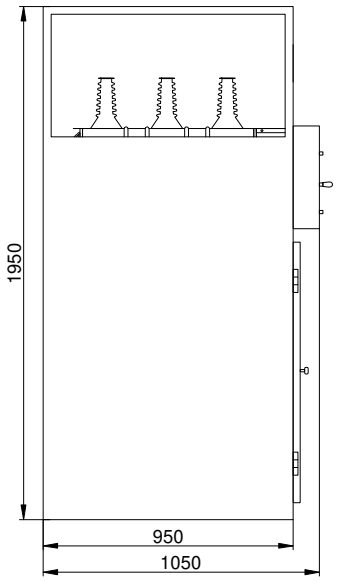
Widok wnętrza rozdzielnicy



Widok zewnętrzny rozdzielnicy



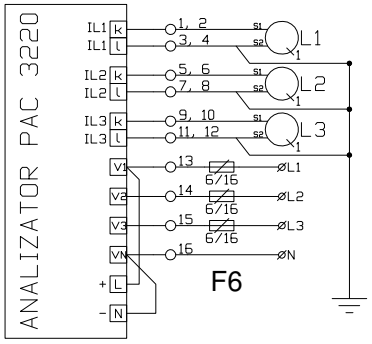
Widok z boku



UWAGI:
Uziemienie przekładników prądowych SN od szyny uziemiającej łączącej wszystkie przekładniki ma być poprowadzone linką po ścianie rozdzielnicy na dół i podłączone do szyny uziemiającej.
Dajemy oznaczniki na przewodach.

Zamówienie	Z-2022-02134	Zamawiający: ASAJ Sp. z o.o. Siedlce	Zmiana		Ilość: 1
Zlecenie	5P-2022-01821	Obiekt: Iława ul. Lubawska	Opracował	Łukasz Staszczyk	Skala: 1:30
KTM	WC2-23-000-0003	Tytuł rysunku: Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF	Sprawdził	Jakub Niechciał	Nr rys. 5/7
Termin		do Stacji MRw-bpp 20/630-3	Data	11.03.2022	

Schemat podłączenia
Analizatora PAC 3220
AN1

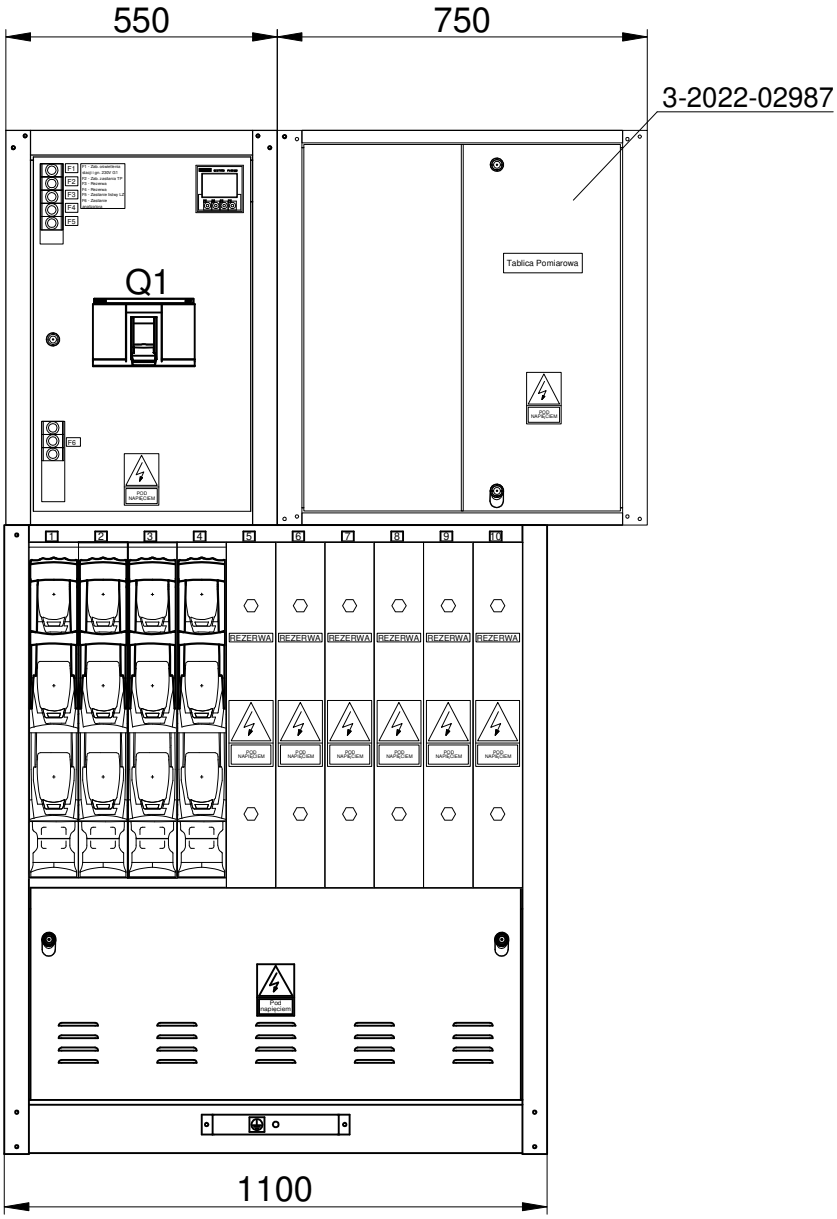


ZPUE S.A.
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel. +48 41 38 81 000
Serwis 24h +48 506 005 142
www.zpue.pl

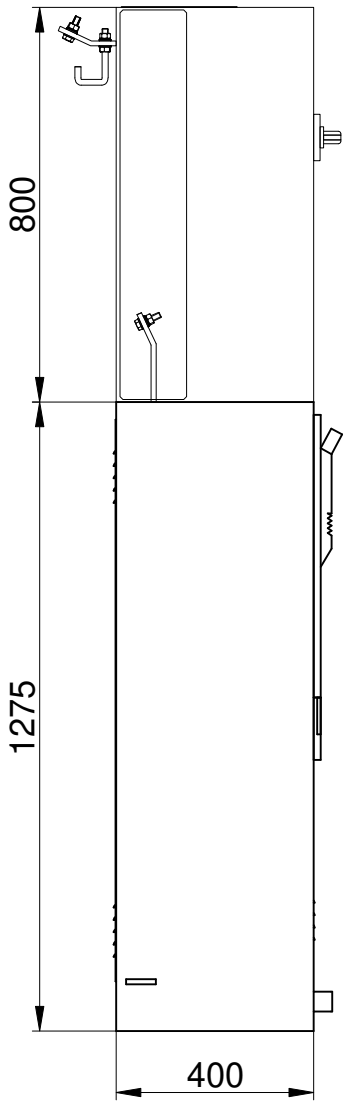
ROZDZIELNICA nN			
Typ:	RN-W		
Rok produkcji: 2022		Nr seryjny:	3-2022-02986/0001
	Un 400 V		In 1250 A
CE	Ui 690 V		Icw 20 kA
	fn 50 Hz		Ipk 50 kA
PN-EN 61439-1	Icw - prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych Ipk - prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany szyn zbiorczych		

Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielnicy

Widok z frontu



Widok z boku

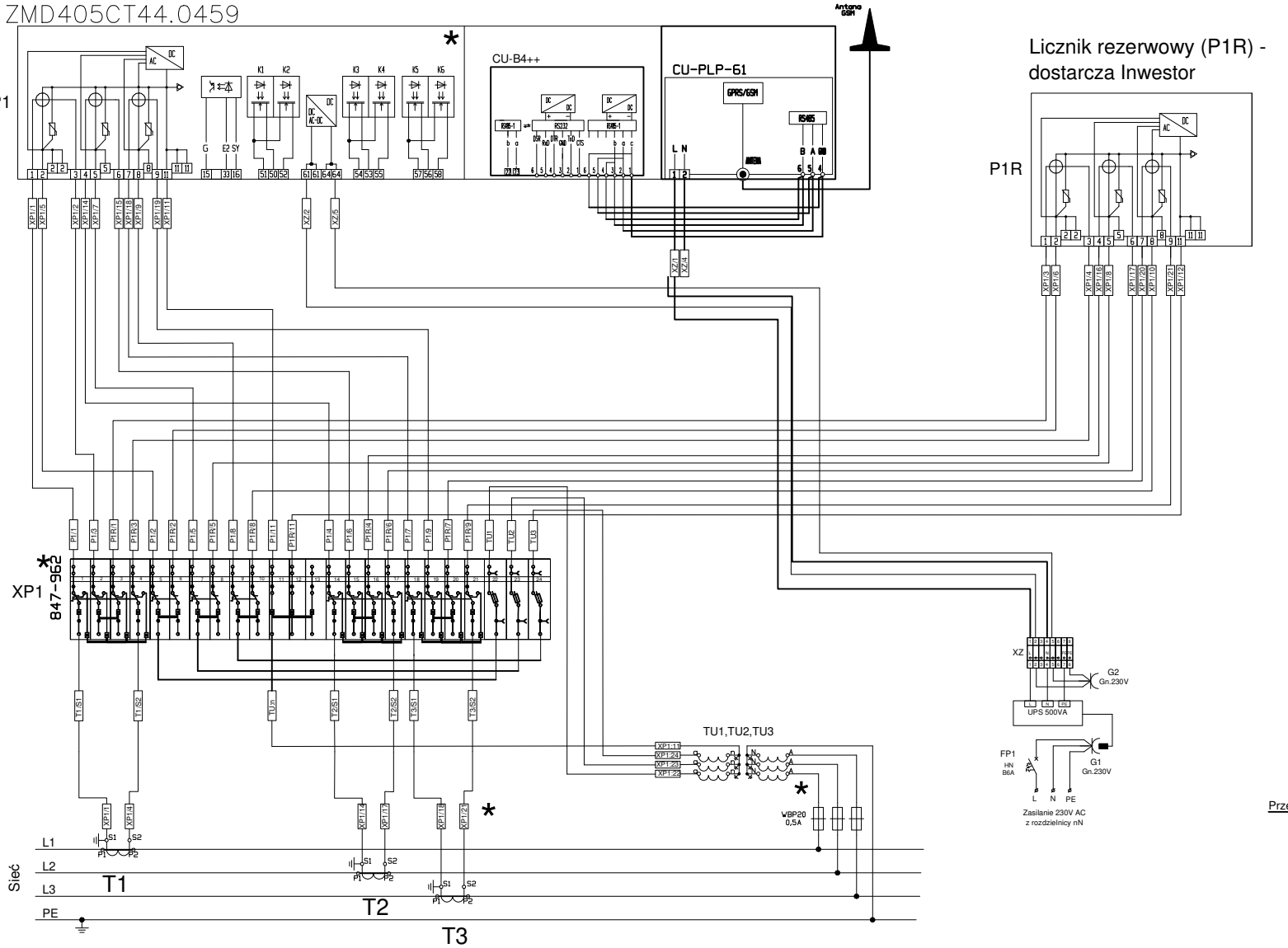


Zamówienie	Z-2022-02134	Zamawiający: ASAJ Sp. z o.o. Siedlce	Zmiana		Ilość: 1
Zlecenie	3-2022-02986	Obiekt: Iława ul. Lubawska	Opracował	Łukasz Staszczyk	Skala: 1:15
KTM	WB0-00-000-0047	Tytuł rysunku: Rozdzielnica nN typu RN-W	Sprawdził	Jakub Niechciał	Nr rys. 6/7
Termin		do Stacji MRw-bpp 20/630-3	Data	11.03.2022	

Układ pośredni pomiaru energii elektrycznej

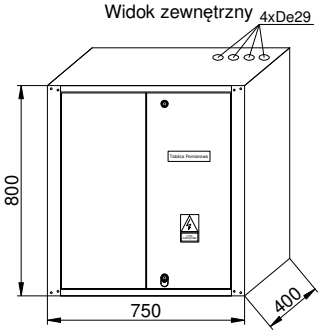
Licznik P1 - rezerwa miejsca, dostarcza inwestor

ZMD405CT44.0459

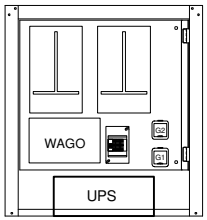


Licznik rezerwowy (P1R) - dostarcza Inwestor

Widok zewnętrzny



Rozmieszczenie aparatury



Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej:

Obwody prądowe DY 2,5mm²	
Kolorystyka przewodów	
L1	czerwony
L2	zielony
L3	czarny

Obwody napięciowe DY 1,5mm²	
Kolorystyka przewodów	
L1	czerwony
L2	zielony
L3	czarny
N	niebieski

Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

Obwody prądowe YKSY 7x2,5mm²		
Kolorystyka przewodów		
L1	S1	czerwony
	S2	czerwono-biały
L2	S1	zielony
	S2	zielono-biały
L3	S1	czarny
	S2	czarno-biały

Obwody napięciowe YKY 5x1,5mm²	
Kolorystyka przewodów	
L1	czerwony
L2	zielony
L3	czarny
N	niebieski

UWAGI:
Nie montujemy licznika i modułu.
Wszystkie elementy przystosowane do plombowania.
Dajemy oznaczniki na przewodach.

Zamówienie	Z-2022-02134	Zamawiający: ASAJ Sp. z o.o. Siedlce	Zmiana		Ilość: 1
Zlecenie	3-2022-02987	Obiekt: Iława ul. Lubawska	Opracował	Łukasz Staszczyk	Skala: 1:30
KTM	WB6-88-000-0001	Tytuł rysunku: Tablica pomiarowa	Sprawdził	Jakub Niechciał	Nr rys. 7/7
Termin		do Stacji MRw-bpp 20/630-3	Data	11.03.2022	

MRw-b
KONTENEROWE STACJE TRANSFORMATOROWE Z WEWNĘTRZNYM KORYTARZEM OBSŁUGI

ZPUE S.A.
ul. Jędrzejowska 79c,
29-100 Włoszczowa

SERWIS ZPUE S.A.

T: +48 41 38 81 022
M: +48 506 005 142
@: serwis@zpue.pl

INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA STACJI MRW-B

WŁOSZCZOWA 2025

SPIS TREŚCI

1 INFORMACJE OGÓLNE 6

1.1 OPRACOWANIE - NORMY 7
1.2 DOKUMENTY ZWIĄZANE 7
1.3 ZASTOSOWANIE 7
1.4 WARUNKI ŚRODOWISKOWE PRACY 8

2 DANE TECHNICZNE 9

3 BUDOWA STACJI 9

3.1 KONSTRUKCJA STACJI 9
3.2 WENTYLACJA STACJI 10
3.3 KOMORA TRANSFORMATORA 12
3.4 INSTALACJE UZIEMIAJĄCE 15
3.5 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA 21
3.6 KLAPY ODCINAJĄCE MONTOWANE W ŚCIANACH I/LUB DACHU STACJI W WYKONANIU P.POŻ. 21
3.7 BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI 26
3.8 OŚWIETLENIE 26
3.9 SPRZĘT BHP I P.POŻAROWY 26

4 TRANSPORT STACJI 27

4.1 ZAŁADUNEK I WYŁADUNEK 27
4.2 SYSTEM TRANSPORTOWY PFEIFER 28
4.3 SYSTEM TRANSPORTOWY HALFEN 31
4.4 DEMONTAŻ ELEMENTÓW TRANSPORTOWYCH 32
4.5 MONTAŻ ELEMENTÓW ZDEMONTOWANYCH NA CZAS TRANSPORTU 33

5 POSADOWIENIE STACJI 44

5.1 LOKALIZACJA STACJI 44
5.2 PODNOSZENIE STACJI 44
5.3 WSKAZÓWKI I ZALECENIA 45
5.4 ETAPY MONTAŻU STACJI TYPU MRW-B 47
5.5 INSTRUKCJA MONTAŻU OBRÓBEK BLACHARSKICH NA DACHU STACJI 48
5.6 INSTRUKCJA MONTAŻU SZYNY Z OGRANICZNIKAMI PRZEPIĘĆ ORAZ MASKOWNICY TORU SZYNOWEGO 54

6 MONTAŻ KABLI ORAZ POŁĄCZEŃ UZIEMIENIA 56

6.1 PRZEPUSTY KABLOWE APP PRODUCENT AQUA PASS 56
6.2 PRZEPUSTY KABLOWE PRODUCENT ZPUE S.A 60
6.3 PRZEPUSTY KABLOWE TYPU SDF 100 PRODUKCJI HAUFF-TECHNIK 63
6.4 PRZEPUSTY KABLOWE HSI PRODUKCJI HAUFF-TECHNIK 66

7 BHP PRZY MONTAŻU STACJI 68

8 BADANIE WYROBU U PRODUCENTA 68

9 PRÓBY I BADANIA POMONTAŻOWE 69

10 CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE STACJI 70

10.1 OGLĘDZINY STACJI 70
10.2 PRZEGLĄDY STACJI 71
10.3 POSTĘPOWANIE W RAZIE AWARII 72

11 PRACE REMONTOWO-KONSERWACYJNE 74

11.1 WYMIANA FILTRÓW KIESZENIOWYCH I MATY FILTRACYJNEJ 74
11.2 INSTRUKCJA REGULACJI DRZWI P.POŻ PRODUKCJI ZPUE S.A. 77
11.3 REGULACJA DRZWI P.POŻ POZOSTAŁYCH PRODUCENTÓW 78
11.4 INSTRUKCJA REGULACJI ZACZEPÓW RYGLI ZAMKNIĘCIA ANTYPANICZNEGO 78

12 OCHRONA ŚRODOWISKA 80

12.1 UTYLIZACJA 80

13 WYTYCZNE BHP 80

14 POSADOWIENIE STACJI 81

Załącznik do instrukcji zgodnie z zamówieniem – widoki stacji, schemat elektryczny.

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

Zasady bezpieczeństwa!

UWAGA !

Niniejszy dokument zawiera informacje konieczne do zainstalowania i uruchomienia Kontenerowej Stacji Transformatorowej typu MRw-b. Przed przystąpieniem do montażu zaleca się uważne przeczytanie niniejszej instrukcji. Wszystkie operacje związane z instalacją, uruchomieniem, obsługą i konserwacją powinien wykonywać personel odpowiednio wykwalifikowany i posiadający znajomość urządzenia.
NINIEJSZY DOKUMENT ZACHOWAĆ DO WYKORZYSTANIA W PRZYSZŁOŚCI.

Czynności eksploatacyjne należy wykonywać zgodnie z indywidualnymi wytycznymi poszczególnych operatorów oraz zawartymi w instrukcjach. Poniższa dokumentacja zawiera podstawowe zasady bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych.

Środki ochrony indywidualnej personelu:

Podczas prac przy rozdzielnicach ze zdjętymi osłonami wykwalifikowany personel powinien być zaopatrzony w sprzęt zabezpieczający przed działaniem łuku elektrycznego, produktów spalania i przed zagrożeniami mechanicznymi:

1) obuwie robocze,
2) ubranie i rękawice ochronne,
3) okulary ochronne,
4) kask ochronny

Personel upoważniony do obsługi urządzeń elektroenergetycznych:

Osoby wykonujące wszelkie prace przy urządzeniu powinny posiadać odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje zawodowe w zakresie włączania, wyłączania, uziemiania i oznaczania obwodów elektrycznych, urządzeń i systemów zgodnie z obowiązującymi standardami bezpieczeństwa. Wymagane jest posiadanie szkolenia BHP oraz ważnych badań lekarskich o braku przeciwskazań do wykonywania pracy oraz szkolenia w zakresie udzielania pierwszej pomocy i postępowania w razie ewentualnych wypadków.

1 INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotem Instrukcji użytkowania jest stacja kontenerowa transformatorowa w obudowie betonowej z wewnętrznym korytarzem obsługi.

Stacje w obudowach betonowych z wewnętrznym korytarzem obsługi typu MRw-b to prefabrykowane kontenery składające się z trzech monolitycznych odlewów żelbetonowych, wykonanych w klasie C30/37: fundamentu, bryły głównej oraz dachu.

W standardowym wykonaniu konstrukcja stacji umożliwia wstawienie transformatorów hermetyzowanych o mocy do 1000 kVA. Opcjonalnie można zamontować jednostki większej mocy, nawet do 4 MVA w różnych wariantach wykonania (olejowe z konserwatorem, żywiczne, specjalistyczne).

W zależności od przeznaczenia w stacjach montowane są rozdzielnice własnej produkcji:

- SN – pierwotny rozdział energii: RELF, RELF 2S, RXD;
- SN – wtórny rozdział energii: Rotoblok, Rotoblok SF, Rotoblok VCB, TPM;
- nN – RN-W, Instal-Blok, ZR-W, Sivacon

Dopuszcza się również montaż rozdzielnic innych producentów (wg ich załączonej dokumentacji).

UWAGA!	Instrukcja ma charakter uniwersalny. Informacje w niej zawarte dotyczą różnych wariantów wykonania/wyposażenia stacji. Każdorazowo należy stosować zapisy zgodnie ze szczegółowym wyposażeniem zawartym w załączonej dokumentacji. Niniejsza dokumentacja zawiera wytyczne dotyczące głównych urządzeń składowych wyrobu. Czynności eksploatacyjne komponentów aparatury oraz urządzeń składowych należy wykonać zgodnie z informacjami zawartymi w dokumentacji poszczególnych urządzeń. Dokumentacje i instrukcje obsługi znajdują się w „czerwonej” teczce, umieszczonej wewnątrz stacji.

UWAGA!	Wszelkie nastawy zabezpieczeń oraz automatyki w koordynacji z istniejącą siecią energetyczną oraz połączonymi do stacji urządzeniami nie wchodzą w zakres prac producenta stacji. Użytkownik stacji powinien dokonać nastaw na np. sterownikach polowych, zabezpieczeniach temperaturowych transformatorów oraz zabezpieczeniach ciągłości stanu izolacji na podstawie projektu wykonanego przez uprawnionego projektanta. ZPUE nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie nieprawidłowości wynikające z niezastosowania się do powyższych wymogów.

1.1 OPRACOWANIE - NORMY

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 poz. 828 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89, poz. 414 późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991 nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami);
- PN-EN IEC 62271-202 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 202: Stacje prefabrykowane prądu przemiennego na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie;
- PN-EN 82079-1 Przygotowanie instrukcji użytkowania. Opracowanie struktury, zawartość i sposób prezentacji. Część 1: Zasady ogólne i wymagania szczegółowe;
- Firma posiada Zintegrowany System Zarządzania spełniający wymagania normy PN-EN ISO 9001:2015, PN- EN ISO 14001:2015 i PN-ISO 45001:2018.

1.2 DOKUMENTY ZWIĄZANE

- Instrukcja Użytkowania/Dokumentacja Techniczno-Ruchowa rozdzielnicy niskiego napięcia: RN-W, Instal-Blok, ZR-W, Sivacon;
- Instrukcja Użytkowania/dokumentacja Techniczno-Ruchowa rozdzielnicy średniego napięcia SN: RELF, RELF 2S, RXD, Rotoblok, Rotoblok SF, Rotoblok VCB, TPM;
- Instrukcja Użytkowania/Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zastosowanych komponentów, np.: transformatory, aparatura łączeniowa, sterowniczo-zabezpieczająca, itp.
- Ramowa Instrukcja Eksploatacji Transformatorów ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o.

  Wszystkie prace związane z transportem, montażem oraz eksploatacją transformatora wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w ww. Instrukcji.

1.3 ZASTOSOWANIE

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-b jest przystosowana do współpracy z kablową lub kablowo-napowietrzną siecią średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców komunalnych i przemysłowych, a w szczególności do zasilania:

- osiedli mieszkaniowych w miastach;
- parków i terenów rekreacyjnych;
- osiedli podmiejskich i wsi;
- placów budów;
- zakładów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych

i/lub odbioru i przesyłu energii elektrycznej generowanej przez odnawialne źródła energii takie jak:

- farmy fotowoltaiczne i wiatrowe;
- elektrownie biogazowe i wodne.

1.4 WARUNKI ŚRODOWISKOWE PRACY

Stacja przeznaczona jest do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego wg normy PN-EN 62271-1 i jest przystosowana do instalowania w poniższych warunkach środowiskowych:

Tabela 1.1 Warunki środowiskowe pracy

1.	Na wolnym powietrzu w atmosferze nie zawierającej pyłów oraz gazów chemicznie czynnych lub zagrażających wybuchem oraz wolnej od pyłów przewodzących prąd elektryczny	
2.	Wysokość zainstalowania nad poziomem morza	do 1000 m
3.	Temperatura otoczenia	
	szczytowa krótkotrwała	+40°C (313 K)
	najwyższa średnia w ciągu doby	+35°C (308 K)
	Minimalna temperatura	
	• bez obwodów wtórnych	-25°C (248 K)
	• z obwodami wtórnymi	-5°C/-15°C/ -25°C [1] (268 K/ 258 K/ 248K)
	najniższa długotrwała	– 30°C
4.	Wilgotność względna powietrza	
	najwyższa średnia w ciągu doby	95%
	najwyższa średnia w ciągu miesiąca	90%
5.	Wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi	
	pomijalne	
6.	Stopień ochrony (*Internal Protection*)	IP23D-IP45

UWAGA!

Przed pierwszym uruchomieniem stacji rozdzielnice należy dokładnie osuszyć (nie jest dopuszczalne, aby rozdzielnica była uruchamiana z widocznymi śladami zawilgocenia lód, szron, krople wody itp.). Również po długotrwałych przestojach należy zastosować się do wyżej opisanych wytycznych.

2 DANE TECHNICZNE

Tabela 2.1 Parametry techniczne

Transformator maksymalna moc	Do 4000 kVA	
Klasyfikacja odporności na łuk wewnętrzny	IAC-AB-20 kA-1s	
Prąd znamionowy krótkotrwały oraz szczytowy wytrzymywany obwodów uziemiających stacji	20 kA (1s)/50kA	
Stopień ochrony	IP23D-IP45	
Klasa obudowy	10 ÷ 20	
Odporność na uderzenia mechaniczne	IK10 (20J)	
Wytrzymałość dachu na obciążenia	do 2500N/m^2	
Parametry elektryczne rozdzielnic	SN	nN
Napięcie znamionowe	do 36 kV	do 1 kV
Prąd znamionowy	4000 A	do 6300 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	do 40 kA (3s)	do 105 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	do 100 kA	do 231 kA
Typ rozdzielnicy	SN	nN
	TPM, Rotoblok, Rotoblok SF, Rotoblok VCB, RELF, RELF 2S, RXD,	RN-W, Instal-Blok, ZR-W, Sivacon

Szczegółowe parametry stacji, masa i wymiary wg konkretnego wykonania.

3 BUDOWA STACJI

3.1 KONSTRUKCJA STACJI

Stacje typu MRw-b to prefabrykowane kontenery składające się z trzech monolitycznych odlewów żelbetonowych, wykonanych w klasie C30/37: fundamentu, bryły głównej oraz dachu.
Bryła główna z zabudowanymi rozdzielnicami SN i nN posiada otwory wentylacyjne zabezpieczone aluminiowymi żaluzjami zapewniającymi stopień ochrony minimum IP 23D.

Posadowienie stacji wymaga przygotowania podłoża zgodnie załączoną dyspozycją budowlaną. Na miejsce przeznaczenia stacja dostarczona jest z przepustami kablowymi, przez które po zamontowaniu w fundamencie należy z zewnątrz wprowadzić kable SN i nN.

W fundamencie stacji znajduje się wydzielona misa olejowa mogąca pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora. Dzięki specjalnej recepturze beton posiada właściwości wodo- i olejoodporności, co w skuteczny sposób uniemożliwia wnikanie wody do jego wnętrza, jak również zapobiega przedostaniu się oleju transformatorowego na zewnątrz w razie awarii samych transformatorów. Dodatkowo fundament stacji od zewnątrz zabezpieczony jest masą

hydroizolacyjną chroniącą przed niszczącym wpływem wód gruntowych.

Zastosowane rozdzielnice SN i nN, stanowią niezależne, wstawiane elementy stacji, których obsługa odbywa się wewnątrz stacji, po otwarciu drzwi do przedziałów, w których rozdzielnice te są zainstalowane. Należy pamiętać o tym, aby po otwarciu drzwi do przedziału poprawnie je zablokować.

Połączenie pomiędzy transformatorem, a rozdzielnicą SN i rozdzielnicą nN zostało wykonane kablami odpowiedniego typu.

Drzwi stacji oraz osłona otworów wentylacyjnych wykonane są z blachy aluminiowej lakierowanej proszkowo.

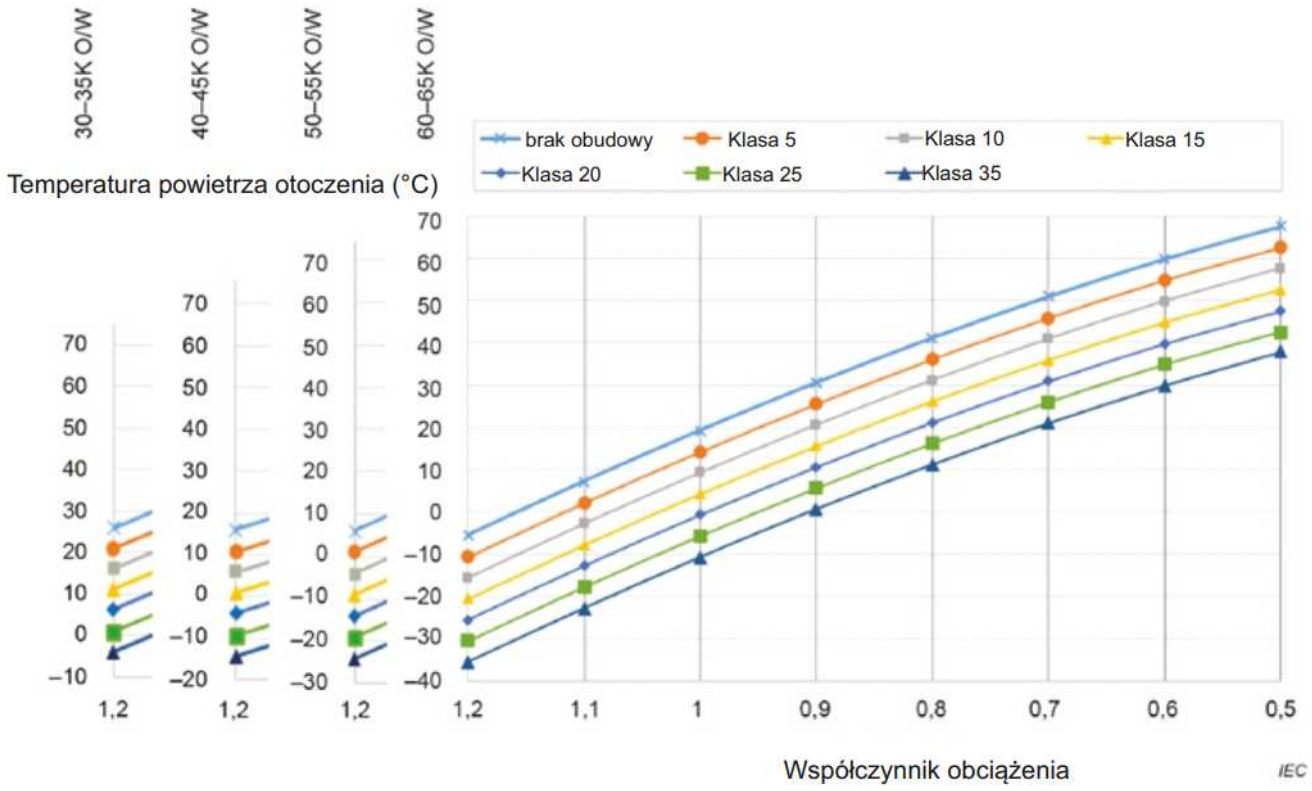
3.2 WENTYLACJA STACJI

Wentylacja stacji została zaprojektowana na podstawie danych zawartych w normie 62271-202 oraz rozporządzeń komisji UE: 548/2014 oraz 1783/2019 (tzw. Eco Dyrektywa etap2).

W stacji należy montować transformatory produkowane zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w powyższych rozporządzeniach. W przypadku zastosowania w stacji innych transformatorów (nie objętych tzw. Eco Dyrektywą etap 2.) należy zmniejszyć obciążenie proporcjonalnie do strat transformatora.

W zależności od konstrukcji stacji oraz mocy zastosowanych transformatorów, wentylacja odbywa się w sposób grawitacyjny lub wspomagana jest wentylatorami wyciągowymi i/lub nawiewnymi. Otwory wentylacyjne z żaluzjami zlokalizowane mogą być w drzwiach stacji oraz na jej ścianach. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby otwory wentylacyjne nie były zastawione, grozi to uszkodzeniem transformatora oraz urządzeń zamontowanych w stacji

Poniżej zamieszczono wykres korygujący obciążenie transformatorów olejowych w zależności od klasy zastosowanej obudowy oraz temperatury powietrza chłodzącego transformator (Wykres 3.1), natomiast obciążenie transformatora zgodnie z charakterystykami zawartymi w normie IEC 60076-7.



Wykres 3.1 Zależność obciążenia transformatora olejowego względem obudowy, w której jest zabudowany oraz temperatury powietrza.

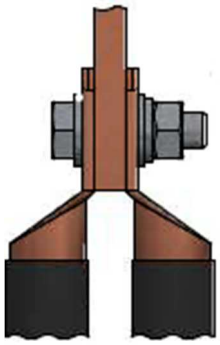
UWAGA!	Należy ustawić na zabezpieczeniu termicznym transformatora następujące wartości progów zadziałania: – I stopień „Alarm”/„Sygnalizacja” – 85°C* – II stopień wyłączenie – 95°C* *W razie potrzeby podane powyżej wartości należy skorygować wg dokumentacji Techniczno – Ruchowej producenta transformatora zamontowanego w stacji.

UWAGA!	W komorze transformatora należy ustawić próg zadziałania termoregulatora uruchamiającego system wentylacji na wartość w przedziale 35-40°C.

3.3 KOMORA TRANSFORMATORA

Konstrukcja stacji umożliwia ustawienie w przedziale transformatora jednostki hermetycznej o mocy do 1 MVA w standardowym wykonaniu. Po ustaleniu z producentem można zainstalować transformator o większej mocy do 4 MVA. Transformator wstawiany jest do stacji przez drzwi komory transformatora lub od góry po wcześniejszym demontażu dachu. Obsługa transformatora odbywa się po otwarciu drzwi do komory transformatora. Stacje fabrycznie mogą być przygotowane do transportu z zamontowanym transformatorem wewnątrz stacji.

Połączenia między transformatorem a torem szynowym w komorze transformatora lub rozdzielnicy nN należy wykonać w taki sposób, aby nie wywierały naprężenia mechanicznego na przepusty nN, gdyż może to spowodować rozszczelnienie (uszkodzenie) transformatora. W przypadku kablowego wielożyłowego połączenia należy przestrzegać zasadę, aby kable dla poszczególnej fazy miały jednakową długość, dopuszczalna tolerancja długości wynosi +/- 5%.



Rys. 3.1 Prawidłowe podłączenie kabli nN do zacisku na transformatorze

W przypadku kiedy stacja wysyłana jest do klienta z przygotowanym pełnym okablowaniem komory, ale transformator montuje sam klient na miejscu posadowienia, w komorze transformatorowej zaznaczone jest precyzyjne miejsce, gdzie umieścić transformator.

Po zakończeniu montażu stacji przed jej uruchomieniem należy zdemontować elementy transportowe np. łańcuchy, opaski transportowe, mocowanie transformatora do podłogi, etc.

Transformator powinien być ustawiony na podkładach wibroizolacyjnych bezpośrednio na podłodze bryły głównej stacji nad misą olejową (w przypadku transformatora olejowego) mogącej pomieścić 100% objętości oleju transformatora, przy temperaturze 60°C. Podkłady wibroizolacyjne przeznaczone są do tłumienia drgań oraz eliminowania hałasu będącego skutkiem pracy transformatora.

W zależności od typu zastosowanych podkładów montaż odbywa się na transformatorze poprzez zamontowanie podkładu przed wstawieniem transformatora do komory lub podkłady antywibracyjne należy ustawić bezpośrednio na podłodze bryły głównej stacji, a następnie na posadowionych podkładach ustawić transformator.

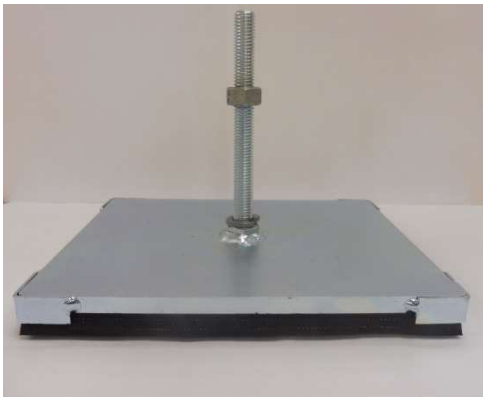
Podkłady wibroizolacyjne oraz sposób ich montażu należy dobierać zgodnie z wytycznymi zawartymi w kartach katalogowych producentów.

- Producent Bezpol:

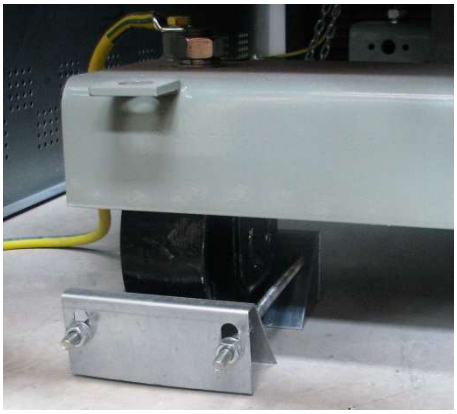
Fot. 3-1. Kod QR karta katalogowa Bezpol.

- Producent Aqua Pass:

Fot. 3-2. Kod QR karta katalogowa Aqua Pass.



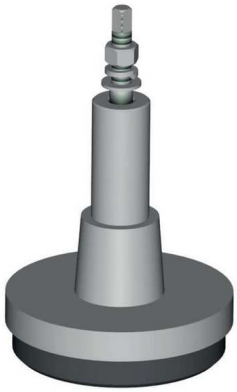
Fot. 3-3. Stopa wibroizolacyjna produkcji ZPUE S.A. pod transformator.



Fot. 3-4. Blokada transformatora zabezpieczająca przed przesuwaniem, producent: ZPUE S.A.

Fot. 3-5. Podkład wibroizolacyjny, producent: AQUA PASS.

Fot. 3-6. Podkład wibroizolacyjny, producent: Bezpol.



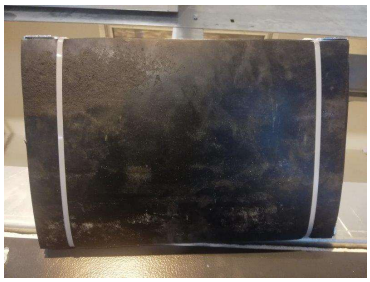
Fot. 3-7 Podkład wibroizolacyjny, producent: BEZPOL

3.3.1 MONTAŻ STOPY WIBROIZOLACYJNEJ PRODUKCJI ZPUE S.A. POD TRANSFORMATOR

Instrukcja montażu:

1. Za pomocą opasek zaciskowych przymocować formatki gumy do stopy transformatora.

Fot. 3-8 Stopa pod transformator.



Fot. 3-9 Zamontowana formatka gumowa pod stopą transformatora.

2. Unieść transformator na wysokość ok 50 cm w celu podłożenia pod niego stóp.
3. Za pomocą klucza płaskiego - grzechotki „19” przykręcić stopy do transformatora.

Fot. 3-10 Montaż stopy pod transformator.

4. Postawić transformator na podłożu, i kluczem dynamometrycznym „19” dokręcić nakrętki na stopach z ustawionym momentem 50 Nm.

Fot. 3-11 Zamontowana stopa pod transformator.

5. Wstawić transformator do stacji, a następnie ustawić go według wytycznych z dokumentacji technologicznej.

Fot. 3-12 Zamontowany transformator w stacji.

3.4 INSTALACJE UZIEMIAJĄCE

3.4.1 UZIEMIENIE WEWNĘTRZNE

W celu zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa obsługi oraz osób postronnych, wszystkie stacje wyposażone są w kompletną, wewnętrzną instalację uziemiającą (uziemienie ochronne średniego napięcia oraz uziemienie robocze i ochronne niskiego napięcia). Instalacja wykonywana jest zgodnie z obowiązującymi przepisami normatywnymi, jak również na podstawie standardów technicznych spółek dystrybucyjnych oraz indywidualnych wytycznych klientów. Dodatkową, naturalną izolację stanowi sama betonowa obudowa, gwarantująca bezpieczeństwo nawet w przypadku uszkodzenia połączeń wewnętrznych z zewnętrzną instalacją uziemiającą.

Główna szyna uziemiająca, może być wykonana w postaci płaskowników, stalowych ocynkowanych, miedzianych lub pomiedziowanych. Wszystkie, przewodzące elementy wyposażenia stacji (obudowy rozdzielnic SN i nN, transformatory, drzwi, żaluzje wentylacyjne, obróbki blacharskie, konstrukcje wsporcze, itp.), jak również zbrojenie bryły głównej i dachu podłączone są w sposób trwały do głównej szyny uziemiającej. Rodzaj i sposób połączenia dobierany jest indywidualnie, zgodnie z ich przeznaczeniem.

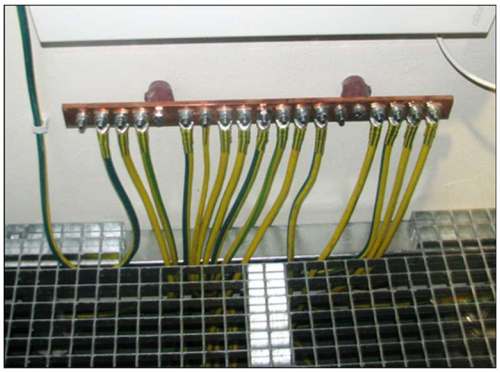
Przykładowe wykonanie instalacji uziemiającej:

Fot. 3-13 Otok stalowy ocynkowany.

Fot. 3-14 Uziemienie rozdzielnicy nN

Fot. 3-15 Uziemienie rozdzielnicy SN

Fot. 3-16 Otok miedziany lub pomiedziowany.



Fot. 3-17 Miedziana szyna wyrównawcza.

Fot. 3-18 Uziemienie ościeżnicy i drzwi oraz wyprowadzenie uziemienia zewnętrznego.

Do wyprowadzenia na zewnątrz instalacji uziemienia ochronnego lub ochronno-roboczego służą złącza kontrolne, których lokalizacja jest zależna od typu stacji. Połączenia wykonane są zgodnie ze standardami technicznymi spółek dystrybucyjnych oraz indywidualnych wytycznych klientów i mogą być realizowane np. za pomocą 2 śrub M10, złącza krzyżowego lub w innej formie. Na bazie tych samych wytycznych, należy wykonać wyprowadzenie uziemienia roboczego (szyny N z transformatora lub z rozdzielnicy nN).

Po posadowieniu dachu na stację należy połączyć uziemienie dachu i obudowy za pomocą linki uziemiającej z użyciem płaskiego klucza 17.

Fot. 3-19 Linka uziemiająca (uziemienie dachu i obudowy)

Fot. 3-20 Złącze kontrolne.

Wyprowadzenie wewnętrznej instalacji uziemiającej do zewnętrznego uziomu otokowego należy wykonać zgodnie z instrukcjami poszczególnych wariantów przepustów.

3.4.2 PRZEPUSTY UZIEMIAJĄCE PRODUKCJI ZPUE S.A.

Stacja jest wyposażona w instalację uziemiającą wewnątrz stacji oraz złącza kontrolne, które należy połączyć z uziemieniem otokowym.

ZPUE S.A. produkuje następujące typy przepustów uziemienia opisane niżej.

1. **Przepust do wyprowadzenia bednarki w postaci płaskownika o maksymalnym przekroju 40x5 producent ZPUE S.A.:**

Fot. 3-21 Przepust bednarki.

Przepusty stosowane są do wyprowadzenia przewodów ochronnych lub neutralno-ochronnych (szyna PE, PEN). Jeśli przepust znajduje się w otworze należy go zdemontować uprzednio luzując śruby.

Fot. 3-22 Widok w fundamencie przepust bednarki.

Instrukcja montażu przepustu bednarki:

1. Wysunąć przepusty z fundamentu, (jeśli przepust znajduje się w otworze należy go zdemontować luzując śruby). Uszczelnienia przepustu mogą być dostarczane luzem wraz ze stacją.
2. Wprowadzić bednarkę do fundamentu przez otwór w betonie o średnicy Ø 55.
3. Nałożyć przepust na bednarkę.

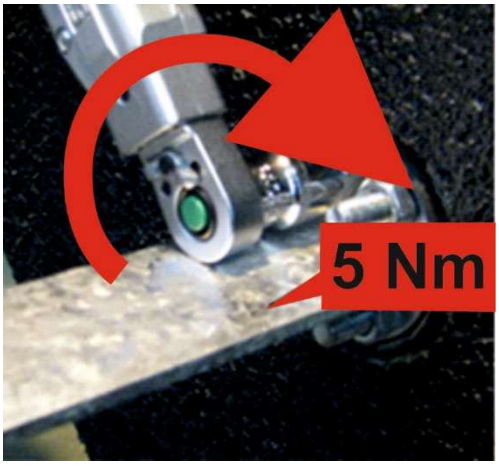
Fot. 3-23 Montaż przepustu bednarki.

4. Wsunąć przepust wraz z bednarką do fundamentu (zlicować z elewacją).

Fot. 3-24 Montaż przepustu bednarki (1).

Fot. 3-25 Montaż przepustu bednarki (2).

5. Połączyć bednarkę stacji ze złączem kontrolnym.
6. Dokręcić na krzyż śruby kluczem dynamometrycznym ustawionym z siłą **5 ÷6 Nm** (w zależności od temperatury zewnętrznej) do momentu, gdy guma będzie odkształcona.



Fot. 3-26 Montaż przepustu bednarki.

Fot. 3-27 Zamontowany przepust bednarki widok z zewnątrz stacji.

2. Przepust uziemienia z przyłączem śrubowym producent ZPUE S.A.

Fot. 3-28 Przepust uziemienia z przyłączem śrubowym.

Fot. 3-29 Złącze kontrolne z płytką dociskową (przyłącze śrubowe).

Fot. 3-30 Przepust uziemienia widok w fundamencie, widok z zewnątrz.

Przepust uziemienia z przyłączem śrubowym dzięki swojej izolowanej konstrukcji stosowany jest głównie do odseparowania szyny N od obwodów ochronnych PE. Stacja zazwyczaj jest dostarczana na obiekt wraz z zamontowanym przepustem z przyłączem śrubowym.

Powyższy przepust umożliwia podłączenie zarówno złącza kontrolnego z płytką dociskową, jak również bednarki oraz przewodów uziemiających z zaprasowanymi końcówkami kablowymi. Złącza kontrolne wykonywane są zgodnie ze standardami technicznymi klientów (stalowe ocynkowane, nierdzewne, z możliwością podłączenia płaskownika lub drutu).

Wysokie parametry zwarciowe 20 kA/1s oraz wysoka wodo i gazoszczelność zostały potwierdzone w niezależnej, akredytowanej jednostce badawczej.

Instrukcja montażu przepustu uziemienia z przyłączem śrubowym:

1. Oczyścić z kurzu i resztek tynku otwór technologiczny, w którym ma być zamontowany przepust.
2. Skontrolować wizualnie stan przepustu oraz elementów wraz z nim montowanych (złącze kontrolne z płytką dociskową)
3. Przed zamontowaniem przepustu należy go oczyścić oraz przesmarować wazeliną techniczną gumowy element przepustu w celu łatwiejszego umiejscowienia go w otworze technologicznym.
4. Lekko rozkręcić przepust tak, aby po ustawieniu go w otworze technologicznym nie było luzu (pozwoli to dokręcić przepust) i umiejscowić go w dedykowanym otworze rozkręcalną stroną do wnętrza stacji (w przepuście jedna płytka jest rozkręcalna, a druga nie). Przepust powinien wejść w otwór technologiczny pasownie, więc należy go wcześniej lekko ręcznie rozkręcić.
5. Po umiejscowieniu w otworze technologicznym, przepust dokręcany jest kluczem dynamometrycznym z końcówką imbusową "12" z ustawionym momentem 45Nm.

Fot. 3-31 Dokręcanie przepustu uziemienia.

Fot. 3-32 Przepust uziemienia z przyłączem śrubowym widok z zewnątrz stacji.

3. Zacisk uziemiający

Zacisk uziemiający montowany na etapie prefabrykacji stacji stanowi wyprowadzenie zbrojenia betonu oraz podłączenie go do instalacji uziemiającej.

Fot. 3-33 Zacisk uziemiający (wyprowadzenie zbrojenia betonu).

Fot. 3-34 Widok ogólny przepust HEA.

Fot. 3-35 Widok w fundamencie.

Montaż należy wykonać wg. instrukcji przepustu HEA produkcji Hauff-Technik.

Fot. 3-36. Kod QR – karta katalogowa Izolowany przepust uziemiający HEA IS.

Fot. 3-37 Widok ogólny przepust HEA IS.

Przepusty izolowane stosowane są do wyprowadzenie przewodów neutralnych (szyna N). Montaż wg. instrukcji przepustu HEA IS produkcji Hauff-Technik.

Montaż innych typów przepustów zgodnie z instrukcją producenta.

3.4.3 OKREŚLENIE REZYSTANCJI UZIEMIENIA

Za określenie rezystancji uziemienia stacji SN/nN, spełniającego jednocześnie funkcję uziemienia ochronnego strony SN oraz uziemienia roboczego nN odpowiada Klient.

Rezystancja uziomu stacji powinna być wykonana przez projektanta posiadającego odpowiednie kwalifikacje.

3.4.4 UZIEMIENIE ZEWNĘTRZNE

W wykopie, w którym będzie zlokalizowana stacja, należy wykonać zewnętrzną instalację uziemiającą w formie otoku ułożonego na głębokości ok. 0,8 m i w odległości ok.1 m od stacji. Instalację wykonuje się najczęściej w postaci taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn o przekroju odpowiadającym wymaganiom rezystancji uziemienia lub w innej formie zgodnej z lokalnymi wymaganiami w zakresie uziemienia urządzeń elektroenergetycznych.

Przy rozwiązaniu instalacji uziemiającej można wykorzystać dostępne uziomy naturalne (metalowe wodociągi, ciepłociągi; konstrukcje podziemne itp.) umieszczone w pobliżu stacji. Optymalny dobór uziemienia zewnętrznego stacji polega na przyjęciu takiego rozwiązania, które przy minimalnych nakładach materiałowych i finansowych gwarantuje parametry zgodne z obowiązującymi przepisami, a tym samym zachowanie bezpieczeństwa porażeniowego w stacji i sieci nN.

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia zgodnie z wytycznymi zawartymi w przepisach normatywnych, normach branżowych, jak również wytycznych poszczególnych spółek dystrybucyjnych. Rezystancja uziomu powinna być określona przez jednostkę projektową i tak dobrana, aby płynący prąd zwarciowy nie spowodował niebezpiecznego napięcia rażenia dotykowego i krokowego.

3.5 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Budynek stacji w wykonani standardowym nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Istnieje możliwość wykonania stacji z zewnętrzną instalacją odgromową.

Stacja przewidziana jest do pracy w sieci kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

Jeżeli jednak kable SN, wychodzące ze stacji powiązane będą z siecią napowietrzną, wtedy należy wyposażyć rozdzielnicę SN w ogranicznikami przepięć. Gabaryty rozdzielnicy umożliwiają instalacje ograniczników przepięć w przedziałach kablowych pól liniowych.

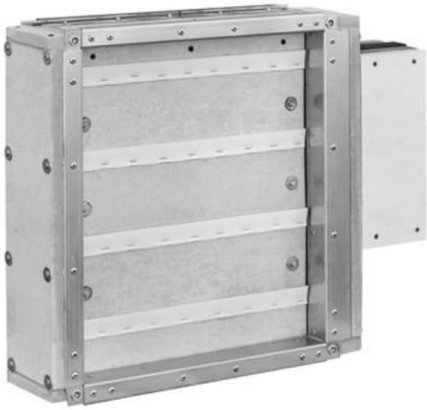
3.6 KLAPY ODCINAJĄCE MONTOWANE W ŚCIANACH I/LUB DACHU STACJI W WYKONANIU P.POŻ.

Klapy odcinające przeznaczone są do zabudowy w instalacjach wentylacji ogólnej, w miejscu przechodzenia tych instalacji przez przegrody budowlane.

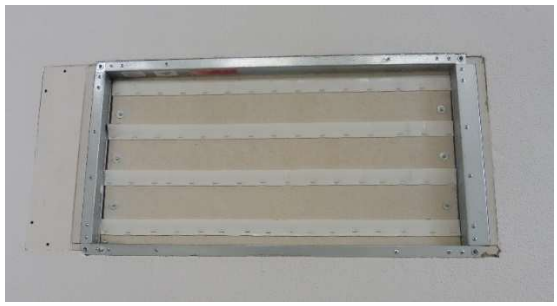
Podczas pożaru umożliwiają zachowanie odporności ogniowej przegrody budowlanej. Zapobiegają również rozprzestrzenianiu się ognia, dymu i gazów pożarowych na zewnątrz lub do pozostałej części budynku nieobjętej pożarem.

Przed montażem transformatora w stacji oraz przed jej podłączeniem należy otworzyć klapy p.poż.

Opcjonalnie istnieje montaż klap odcinających w wykonaniu z napędem ręcznym lub elektrycznym mechanizmu wyzwalania.



Fot. 3-38 Klapa przeciwpożarowa typu mcr WIP PRO



Fot. 3-39 Klapa przeciwpożarowa zamontowana w stacji

Fot. 3-40 QR kod dokumentacja techniczno-ruchowa klapy przeciwpożarowej mcr WIP PRO

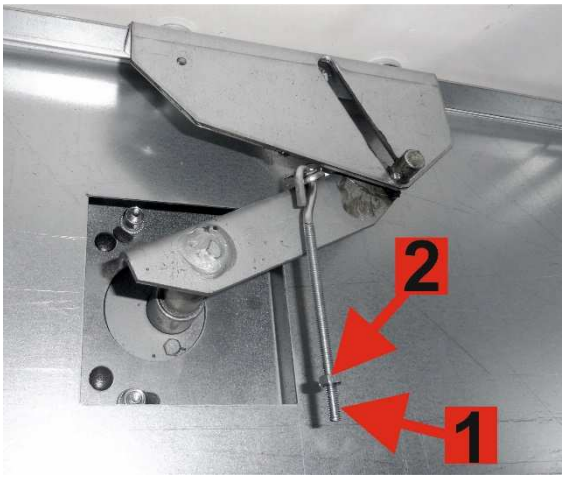
Instrukcja otwierania klapy p.poż. MCR FID z mechanizmem RST montowanej w dachu:

W stacjach, gdzie oprócz wentylatora wyciągowego w dachu jest zamontowana klapa p.poż. należy wykonać następujące czynności w celu jej otwarcia, co umożliwi prawidłową pracę wentylatora.

Fot. 3-41 Klapa p.poż. – widok z zewnątrz

Fot. 3-42 Klapa p.poż. – widok wewnątrz, mechanizm otwierania klapy

1. Usunąć taśmę lub stretch, które zabezpieczają śrubę (1)



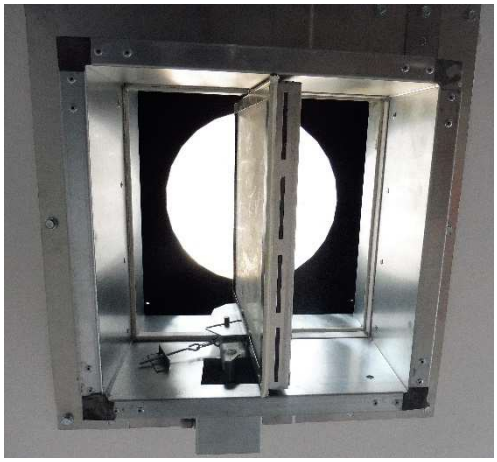
Fot. 3-43 Otwieranie klapy p.poż. (1)

2. Całkowicie odkręcić nakrętkę ze śruby (2)
3. Jedną ręką nacisnąć delikatnie wałek mechanizmu (3), a drugą ręką podnieść lewą stronę klapy w górę do pozycji pionowej, po obróceniu klapy o około 45°, umieścić śrubę zabezpieczającą (1) w otworze uchwytu (4) ustalającego jej pozycję.

Fot. 3-44 Otwieranie klapy p.poż. (2)

Fot. 3-45 Otwieranie klapy. p.poż. (3)

4. Zakręcić nakrętkę (2) przy maksymalnym ułożeniu klapy w pionie.



Fot. 3-46 Otwarta klapa p.poż.

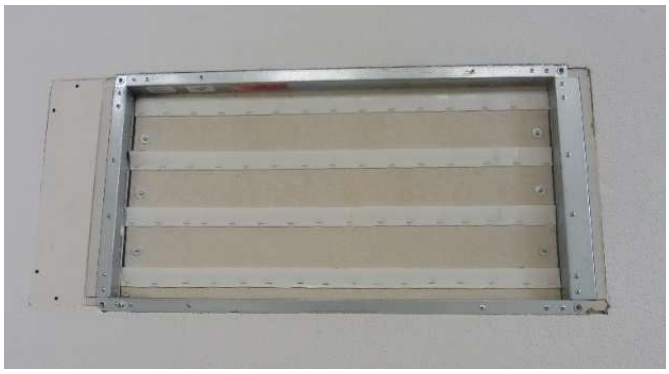
5. Zweryfikować pozycję klapy na zewnętrznym mechanizmie napędowym. Jeżeli klapa jest w pozycji zamkniętej oznacznik na podkładce (5) powinien pokrywać się z oznacznikiem na naklejce (8). W przypadku otwartej klapy oznacznik na podkładce zmieni swoje położenie.

Fot. 3-47 Zewnętrzny mechanizm napędowy

UWAGA!

Podczas otwierania klapy, jak i przy umieszczaniu śruby w elemencie na bocznej ścianie należy zachować ostrożność ze względu na mocno napiętą sprężynę.

Instrukcja otwierania klapy p.poż. w ścianie:



Fot. 3-48 Zamknięta klapa p.poż. zamontowana w stacji

1. Wykręcić 4 wkręty na płycie promatect (zaznaczone na zdjęciu) za pomocą wkrętaka krzyżakowego PH 2, bądź wkrętarki z bitem PH 2.

Fot. 3-49 Miejsca wykręcenia wkrętów.

2. W razie potrzeby przeciąć obrys płyty promatect za pomocą noża tapicerskiego.

Fot. 3-50 Cięcie obrysu płyty promatect.

3. Zdjąć płytę promatect z obudowy puszki przyłączeniowej. Po zdemontowaniu płyty wewnątrz obudowy z puszką przyłączeniową znajduje się klucz do otwierania klapy.

Fot. 3-51 Demontaż płyty promatect

Fot. 3-52 Klucz do otwierania klapy p.poż.

Fot. 3-53 Gniazdo manewrowania kluczem

4. Klucz umieścić w gnieździe oznaczonym na siłowniku i ruchem obrotowym o 90 stopni w prawo otworzyć klapę. Ruch obrotowy poprzez użycie klucza należy wykonywać równomiernie, powoli, z zachowaniem ostrożności. Zbyt szybkie i gwałtowne kręcenie kluczem może spowodować uszkodzenie mechanizmu wewnętrznego siłownika lub uszkodzenie układu przeniesienia napędu.

Fot. 3-54 Otwieranie klapy p. poż.

Fot. 3-55 Klucz w położeniu otwartej klapy

Fot. 3-56 Otwarta klapa p.poż

Fot. 3-57 Dźwignia ręcznego zamykania klapy p.poż

UWAGA !

W żadnym wypadku nie należy ciągnąć bezpośrednio za przegrodę klapy w celu jej otwarcia lub zamknięcia. Takie działanie może spowodować uszkodzenie samohamownego mechanizmu napędowego urządzenia.

3.7 BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI

Jako środki ochrony podstawowej przed porażeniem elektrycznym zastosowano:

1. osłony i przegrody wewnątrz stacji chroniące osoby obsługujące przed przypadkowym porażeniem elektrycznym,
2. wymagane przepisami odpowiednie do wielkości napięcia odstępy izolacyjne,
3. aparaturę elektryczną z właściwym napięciem izolacji.

3.8 OŚWIETLENIE

Stacja jest wyposażona w instalację oświetlenia i gniazda wtykowe. Oprawy oświetleniowe zlokalizowane są w sposób umożliwiający obserwację jej wnętrza. Ich wyłączniki zlokalizowane są przy górnej części drzwi umożliwiających obsługę poszczególnych urządzeń. Gniazdo wtykowe 230 V, zainstalowane jest w rozdzielnicy niskiego napięcia. Pozwala ono na podłączenie lampy przenośnej oraz drobnego sprzętu elektroinstalacyjnego.

3.9 SPRZĘT BHP I P.POŻAROWY

W stacji transformatorowej nie przewiduje się przechowywania sprzętu BHP oraz p. pożarowego. Sprzęt BHP będzie dowożony przez brygady pogotowia obsługujące stację.

4 TRANSPORT STACJI

Wskazane jest jego wykonanie jednym środkiem transportu, z uwagi na możliwość uszkodzeń powłok zewnętrznych przy zwiększonej ilości prac załadunkowych i wyładunkowych.

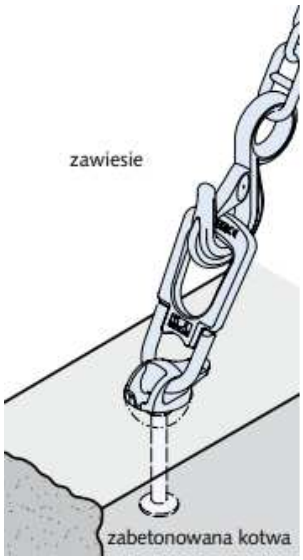
Stacja transportowana jest z transformatorem lub bez w dwóch modułach (bryła główna stacji z dachem oraz fundament) jednym bądź dwoma środkami transportowymi.

4.1 ZAŁADUNEK I WYŁADUNEK

Załadunek i wyładunek poszczególnych elementów prowadzić dźwigiem o dostosowanej nośności przy użyciu pętli transportowych RD lub kotew transportowych z głowicą kulową Halfen określonych w instrukcji posadowienia stacji. Uchwyty do przenoszenia należy powkręcać w odpowiednie miejsca dolnej części stacji. Otwory, w które wkręcamy elementy do przenoszenia stacji powinny być oczyszczone z zanieczyszczeń uniemożliwiających ich wkręcenie do stanu zapewniającego bezpieczne przenoszenie stacji.

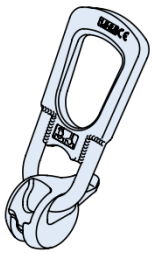
Fot. 4-1. Uchwyty do przenoszenia stacji bez płytki dociskowej.

Fot.4-2. Uchwyty do przenoszenia stacji z płytką dociskową.



Rys. 4.1 Kotwa z głowicą kulową HALFEN

Sprzęg uniwersalny



Zaczep do wszystkich typów kotew z głowicą kulową dla grup nośności 1,3-45,0

Rys. 4.2 Sprzęg uniwersalny HALFEN

UWAGA!

Na czas przejazdu całość stacji transformatorowej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem. Po dostarczeniu stacji w miejsce przeznaczenia lub w miejsce przechowywania/ składowania konieczne jest całkowite usunięcie folii ochronnej.

UWAGA!

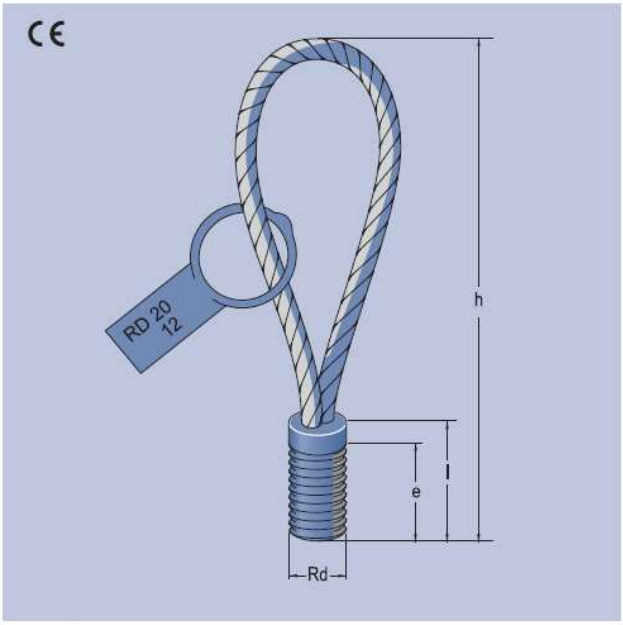
Zgodnie z informacją producenta kotwy podnoszące nie mogą być używane wielokrotnie. Jeżeli stacja została posadowiona w docelowym miejscu, nie wolno ponownie użyć elementów systemu transportowego do podnoszenia stacji.

4.2 SYSTEM TRANSPORTOWY PFEIFER

Pętle transportowe są częścią systemu gwintowanego PFEIFER i przeznaczone są do transportu oraz podnoszenia prefabrykatów betonowych przy rozciąganiu osiowym i skośnym.

Pętle transportowe PFEIFER z płytką dociskową i bez płytki są dedykowane jako środki podnoszenia dla haków transportowych wchodzących w skład systemy gwintowego PFEIFER. Użycie innych haków do podnoszenia – można je rozpoznać po innym oznaczeniu producenta/oznaczeniu typu – jest niedopuszczalne. Pętle transportowe muszą być przykręcone całkowicie (do oporu) do tulei haków transportowych.

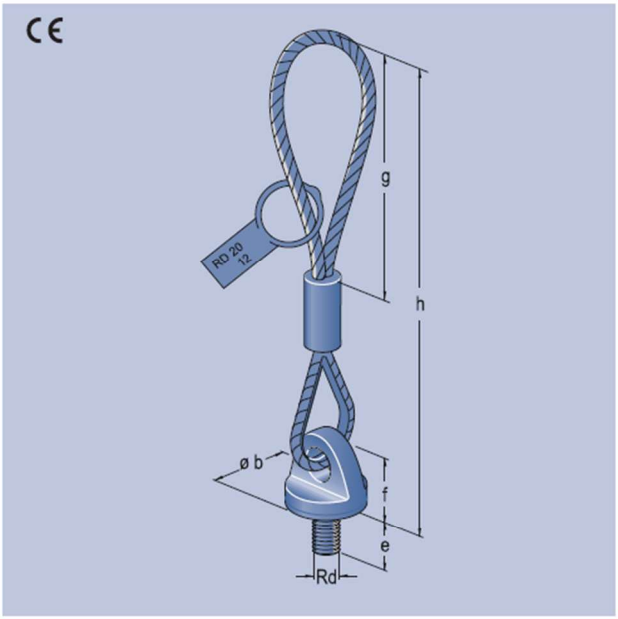
Tabela 4.1 Pętle transportowe bez płytki dociskowej.



PFEIFER – pętle transportowe

Nr katalogowy	Typ/rozmiar	$N_{R, dop}$ [kN]	Wymiary [mm] Rd	e	h	l	Ciężar [kg/szt.]
05.050.123	Rd 12	5	Rd 12 x 1,75	20	155	28	0,05
05.050.143	Rd 14	8	Rd 14 x 2,00	22	155	32	0,08
05.050.163	Rd 16	12	Rd 16 x 2,00	25	155	36	0,12
05.050.183	Rd 18	16	Rd 18 x 2,50	29	190	40	0,17
05.050.203	Rd 20	20	Rd 20 x 2,50	33	215	45	0,24
05.050.243	Rd 24	25	Rd 24 x 3,00	40	255	54	0,39
05.050.303	Rd 30	40	Rd 30 x 3,50	56	300	68	0,73
05.050.363	Rd 36	63	Rd 36 x 4,00	67	340	81	1,28
05.050.423	Rd 42	80	Rd 42 x 4,50	80	425	95	2,14
05.050.523	Rd 52	125	Rd 52 x 5,00	97	480	117	3,62

Tabela 4.2 Pętle transportowe RD z płytką dociskową.



Nr katalogowy ocynk	Typ/rozmiar	$N_{R, dop}$ [kN]	$V_{R, dop}$ [kN]	Rd	b	e	Wymiary [mm] g	h	f	Ciężar [kg/szt.]
05.053.123	Rd 12	5	2,5	Rd 12 x 1,75	45	16	160	310	40	0,34
05.053.143	Rd 14	8	4,0	Rd 14 x 2,00	51	18	180	340	42	0,63
05.053.163	Rd 16	12	6,0	Rd 16 x 2,00	55	21	180	345	48	0,63
05.053.183	Rd 18	16	8,0	Rd 18 x 2,50	58	23	200	385	50	1,03
05.053.203	Rd 20	20	10,0	Rd 20 x 2,50	67	26	220	410	60	1,22
05.053.243	Rd 24	25	12,5	Rd 24 x 3,00	73	31	240	435	62	1,75
05.053.303	Rd 30	40	20,0	Rd 30 x 3,50	88	39	240	490	75	3,25
05.053.363	Rd 36	63	31,5	Rd 36 x 4,00	100	47	260	570	92	5,68
05.053.423	Rd 42	80	40,0	Rd 42 x 4,50	100	55	350	650	97	8,67
05.053.523	Rd 52	125	62,5	Rd 52 x 5,00	120	68	380	760	113	16,80
05.053.563	Rd 56	150	–	Rd 56 x 5,50	140	70	520	1150	145	17,00
05.053.603	Rd 60	200	–	Rd 60 x 5,50	140	75	700	1250	145	18,00

Zgodnie z dokumentacją systemu gwintowanego produkcji PFEIFER

Fot. 4-3. Kod QR – katalog firmy PFEIFER – gwintowane systemy transportowe.

4.3 SYSTEM TRANSPORTOWY HALFEN

System DEHA kotwy z głowicą kulową do transportu prefabrykatów składa się z zabetonowanych kotew z głowicą kulową oraz pasujących sprzęgów umożliwiających sprawne zaczepienie zawiesia. Kotwy KKT są produkowane w szerokiej gamie wymiarów i nośności, aż do 45 t. Do każdej grupy nośności są przyporządkowane pasujące sprzęgi i kształtki szalunkowe, gwarantujące, iż wszystkie elementy pasują do siebie. Kotwy są w przejrzysty sposób oznakowane ze szczególnym zwróceniem uwagi na ich nośność, co ma zapobiec pomyłkowemu zastosowaniu zbyt małych kotew. Prefabrykowany element jest podczas produkcji, transportu i montażu kilkukrotnie podnoszony.

UWAGA!

Podczas transportu elementów stacji należy zwrócić uwagę na właściwe założenie sprzęgów.

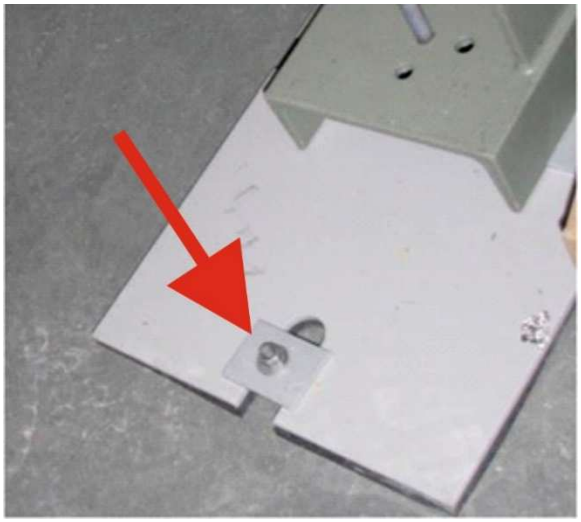
Fot. 4-4 . Kod QR – katalog HALFEN DEHA- Kotwy z głowicą kulową

4.4 DEMONTAŻ ELEMENTÓW TRANSPORTOWYCH

Po zakończeniu montażu stacji przed jej uruchomieniem należy zdemontować elementy transportowe np. łańcuchy, opaski transportowe, mocowanie transformatora do podłogi, etc. Przykładowe elementy do demontażu przedstawiono na fotografiach poniżej.

Fot. 4-5. Łańcuchy transportowe.

Fot. 4-6. Pasy transportowe.



Fot. 4-7. Mocowanie transformatora do podłogi.

4.5.1 SYGNALIZACJA OPTYCZNO-AKUSTYCZNA

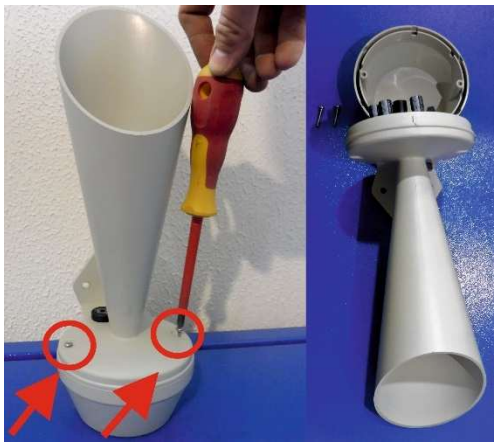
Montaż buczka

Potrzebne narzędzia:

- Wkrętak (śrubokręt) krzyżowy PH 2x100 ,
- Wkrętak (śrubokręt) płaski 0,4x2,5,
- Wkrętarka akumulatorowa z nasadką 10 mm.

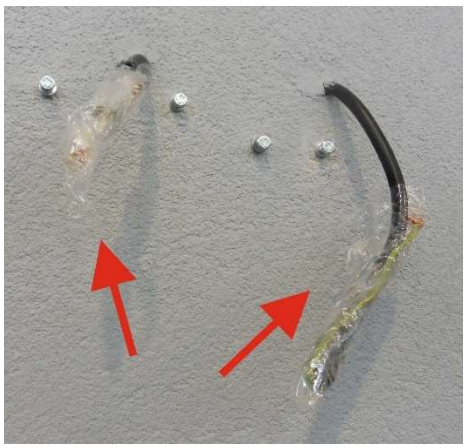
Fot. 4-8. Narzędzia do montażu sygnalizacji optyczno-akustycznej.

1. Za pomocą wkrętaka krzyżowego wykręcić 2 wkręty i zdemontować obudowę.



Fot. 4-9. Demontaż buczka.

2. Usunąć taśmę z przewodów przygotowanych do montażu sygnalizatorów.



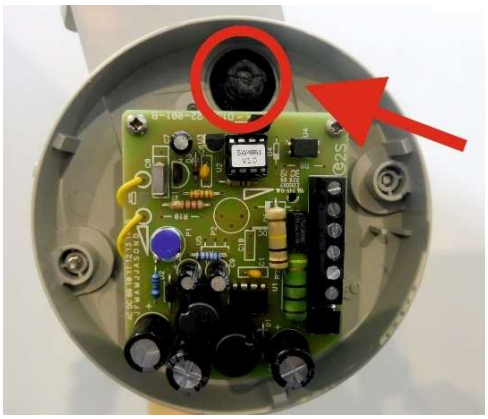
Fot. 4-10 Przewody zabezpieczone na czas transportu.

3. Za pomocą wkrętarki akumulatorowej z nasadką 10 mm odkręcić 2 śrubki przeznaczone do montażu buczka na elewacji stacji w miejscu gdzie rozstaw otworów na elewacji odpowiada otworom montażowym buczka. Następnie przykręcić obudowę sygnalizatora.

Fot. 4-11. Montaż buczka.

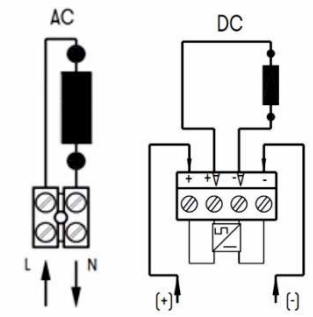
4. Przewód do podłączenia buczka przeprowadzić przez dławik (membrana jest wcześniej przebita przez producenta stacji) i podłączyć do zacisków przyłączeniowych za pomocą wkrętaka płaskiego. Podczas montażu buczka zasilanego napięciem przemiennym AC biegunowość przewodów nie ma znaczenia. W przypadku buczka zasilanego prądem stałym DC należy upewnić się, który przewód ma potencjał dodatni lub ujemny (DC+, DC-) oraz podłączyć pod odpowiednie zaciski.
   Przewód PE podłączyć do zacisku ochronnego. W przypadku wykonania urządzenia w drugiej klasie ochronności przewód ochronny PE nie jest

wymagany i należy go zabezpieczyć tak, aby nie dotykał części czynnych.



Fot. 4-12. Przebita membrana do przeprowadzenia przewodów.

Fot. 4-13. Łączenie przewodów.



Rys. 4.3. Schemat połączenia buczka prąd zmienny AC i prąd stały DC.

5. Zamontować górną pokrywę buczka: przykręcić 2 wkrętami z pomocą wkrętaka krzyżowego.

Fot. 4-14. Montaż buczka.

Fot. 4-15. Zamontowana sygnalizacja optyczno-akustyczna.

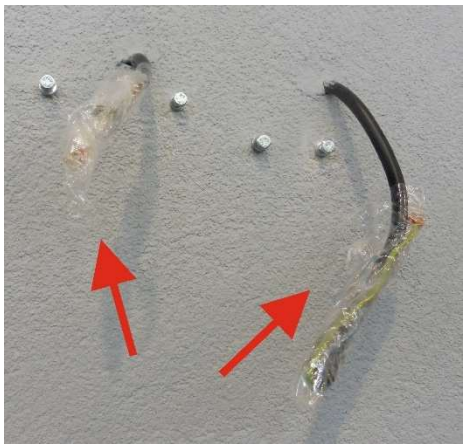
Montaż lampy sygnalizacyjnej

1. Zdjąć klosz z lampy: na obudowie lampy sygnalizacyjnej nacisnąć przycisk i przekręcić klosz lampy w lewo.

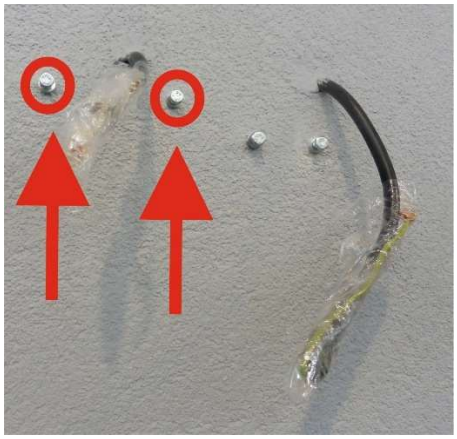
Fot. 4-16. Demontaż klosza lampy sygnalizacyjnej.

Fot. 4-17. Demontaż klosza lampy sygnalizacyjnej.

2. Usunąć taśmę z przewodów przygotowanych do montażu sygnalizatorów. Za pomocą wkrętarki akumulatorowej z nasadką 10 mm odkręcić 2 śrubki przeznaczone do montażu lampy na elewacji stacji w miejscu gdzie rozstaw otworów na elewacji odpowiada otworom montażowym lampy.



Fot. 4-18. Przewody zabezpieczone na czas transportu.

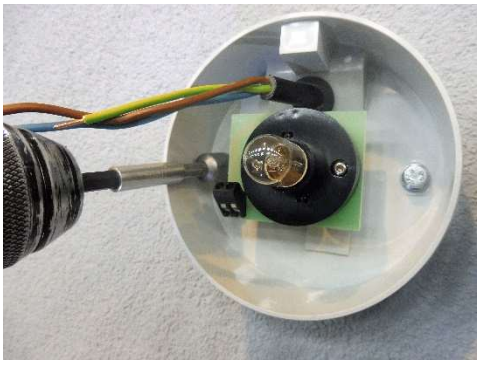


Fot. 4-19. Otwory montażowe pod lampę.

3. Przewód do podłączenia lampy przeciągnąć przez dławik (membrana jest wcześniej przebita przez producenta stacji).

Fot. 4-20. Montaż lampy.

4. Za pomocą wkrętarki akumulatorowej z nasadką 10 mm przykręcić 2 śrubki przeznaczone do montażu lampy

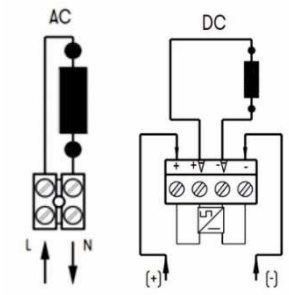


Fot. 4-21. Montaż lampy.

Fot. 4-22. Montaż lampy.

5. Przewód do podłączenia lampy podłączyć do zacisków przyłączeniowych za pomocą wkrętaka płaskiego. Podczas montażu lampy zasilanej napięciem przemiennym AC biegunowość przewodów nie ma znaczenia. W przypadku lampy zasilanej prądem stałym DC należy upewnić się, który przewód ma potencjał dodatni lub ujemny (DC+, DC-) oraz podłączyć pod odpowiednie zaciski.

Fot. 4-23 Łączenie przewodów.



Rys. 4.4. Schemat połączenia buczka prąd zmienny AC i prąd stały DC.

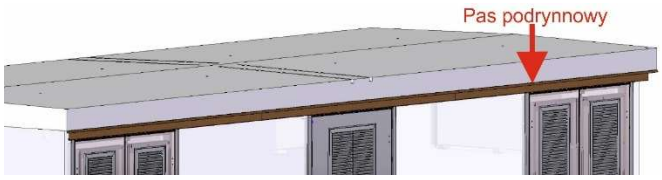
6. Zamontować klosz na obudowie lampy przekręcając go w prawo.

Fot. 4-24. Montaż klosza.

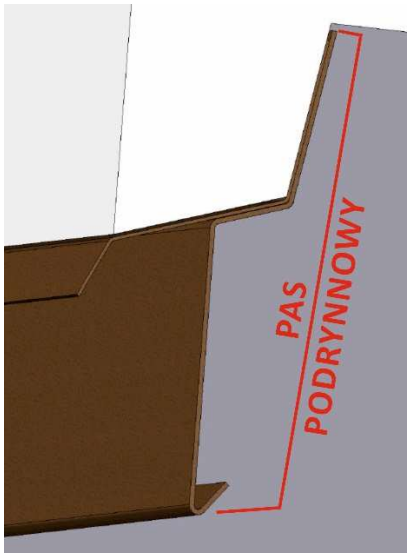
Fot. 4-25. Zamontowana sygnalizacja optyczno-akustyczna.

4.5.2 MONTAŻ SYSTEMU RYNNOWEGO DO DACHU BETONOWEGO

Do stacji załączono wszystkie elementy systemu rynnowego. Otwory montażowe są przygotowane przez producenta stacji. Na czas transportu stacji elementy systemu rynnowego są zdemontowane i znajdują się wewnątrz stacji, natomiast pas podrynnowy, do którego montowane są elementy orynnowania pozostaje niezdemontowany.



Rys. 4.5. Pas podrynnowy.



Rys. 4.6 Pas podrynnowy widok z boku

Przygotowanie narzędzi do montażu systemu rynnowego należy do klienta, tj.:

- wkrętarka akumulatorowa z końcówką krzyżakową PH2,
- klucz płaski 13mm.

Montaż elementów przygotowano na podstawie wytycznych producenta systemu orynnowania Gamrat. W przypadku montażu systemu orynnowania innego producenta należy stosować się do wytycznych danego producenta.

Czynności montażowe:

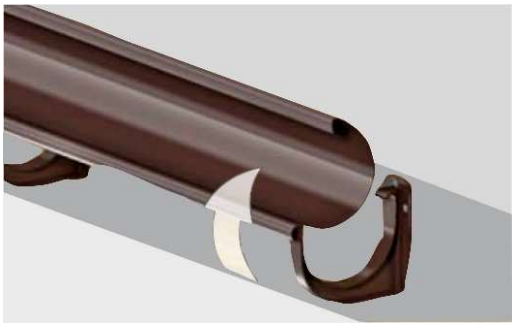
1. Rozpakować wszystkie elementy systemu orynnowania i przygotować do montażu
2. Zamontować uchwyty rynnowe w przygotowanych otworach na pasie podrynnowym za pomocą dwóch wkrętów

Fot. 4-26. Otwory pod montaż uchwytów rynnowych.

Fot. 4-27. Montaż uchwytów rynnowych.

Fot. 4-28. Zamontowane uchwyty rynnowe.

3. Zamontować rynny w uchwytach. W czołowe wywinięcie rynny wetknąć przedni nosek uchwytu i obrócić rynnę do tyłu, aż do zatrzaśnięcia jej na tylnym występie uchwytu.

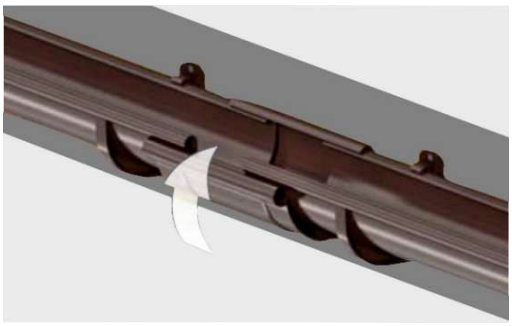


Fot. 4-29. Montaż rynny w uchwytach.

4. Założyć lej spustowy. Tylną krawędź leja założyć na tylne wywinięcie rynny. Obrócić lej do przodu, aż do zatrzaśnięcia przedniego wywinięcia leja na czołowym wywinięciu rynny. Długość zakładu rynny w leju wykonać zgodnie z oznakowaniem na kształtce.

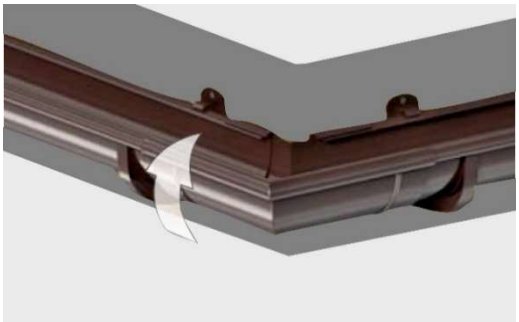
Fot. 4-30. Montaż leja spustowego.

5. Połączyć odcinki rynien za pomocą złączek. Długość zakładu rynny w złączce wykonać zgodnie z oznakowaniem. Odległość uchwytu do krawędzi złączki nie powinna przekraczać 15 cm.



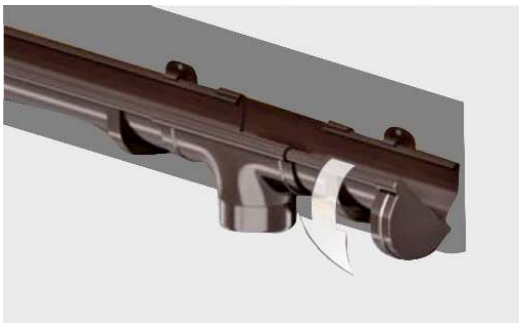
Fot. 4-31. Łączenie rynien.

6. W przypadku dachu kopertowego zamontować narożniki na rynnie. Włożyć tylne wygięcie rynny w tylne wywinięcie kształtki i zatrzasnąć jej przednie wywinięcie w czołowym wywinięciu kształtki. Odległość uchwytów od krawędzi narożników nie powinna przekraczać 15cm.



Fot. 4-32. Montaż narożników.

7. Zamontować denka prawe i lewe. Denko zamontować przez wsunięcie przedniego wywinięcia denka w przednie wywinięcie rynny, a następnie obrócenie denka do góry, aż do zatrzaśnięcia na tylnym wywinięciu rynny. Denka najlepiej montować na rynnie przed założeniem jej na uchwyty



Fot. 4-33. Montaż denka rynnowego.

8. Denko uniwersalne pasuje do prawego i lewego zakończenia rynny. Przednie wywinięcie denka wsunąć w przednie wywinięcie rynny i obrócić denko w głąb rynny, aż do zatrzaśnięcia na tylnym wywinięciu rynny

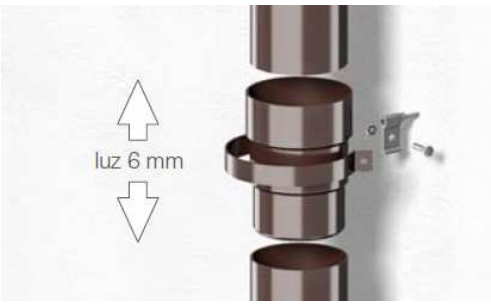
Fot. 4-34. Montaż denka uniwersalnego.

9. Zamontować rurę spustową łącząc ją z lejem spustowym za pomocą złączki rurowej. Obejmy rur mocować na przewężeniu mufy w złączce i

mocować do ścian za pomocą haków z wkrętem. Rozstaw mocowań rury do ścian budynku co 2 m.

Fot. 4-35. Montaż rury spustowej.

10. Odcinki rur łączyć za pomocą złączek rurowych. Obejmy mocować na przewężeniu mufy w złączce. Zostawić ok. 6 mm luzu w połączeniu rura spustowa – złączka rurowa.



Fot. 4-36. Łączenie odcinków rur.

11. Jeżeli zachodzi konieczność zamontowania obejmy rury spustowej bezpośrednio na rurze spustowej, należy zamontować ją w ten sposób, aby rura mogła przesuwać się w obejmie. Obejmę skręcić z uchwytem do ściany przy pomocy śruby M8 płaskim kluczem 13.

Fot. 4-37. Wspornik obejmy rury spustowej.

Fot. 4-38. Montaż obejmy rury spustowej.

12. Przy wystającym okapie, połączenie leja z rurą spustową wykonać przy pomocy dwóch kolan i odcinka rury. Jeśli połączenie lej/kolano jest luźne, połączyć je mechanicznie (wkrętem lub nitem). Można stosować kolana dwukielichowe (montować je strzałką skierowaną w dół).

Fot. 4-39. Połączenie leja z rurą spustową.

13. Zamontować kolanko, jako wylot rury spustowej. Obejmę zamontować na kształtce pod mufą.

Fot. 4-40. Wylot rury spustowej.

4.5.3 Montaż wentylatorów wyciągowych

Montaż wentylatora dachowego należy wykonać po zamontowaniu dachu na bryle głównej stacji. Dach stacji jest dostarczany z zamontowaną podstawą wentylatora, która jest zabezpieczona folią na czas transportu.

Fot. 4-41 Wentylator dachowy CTHB 250, 315, 400

Fot. 4-42 Instrukcja obsługi wentylator dachowy CTHB

Fot. 4-43 Wentylator dachowy ROOF-H

Fot. 4-44 Instrukcja obsługi i montażu wentylatorów dachowych typu ROOF-H

Instrukcja montażu wentylatora dachowego:

1. Zdemontować folię zabezpieczającą podstawę wentylatora.

Fot. 4-45 Podstawa wentylatora zabezpieczona na czas transportu

2. Na podstawie wentylatora w przygotowanym otworze zamontować dławik DP/135, a następnie przeprowadzić przez niego przygotowany przewód zasilający transformator. Po przeprowadzeniu kabla dokręcić dławik.

Fot. 4-46 Przewód zasilający transformator przeprowadzony przez dławik

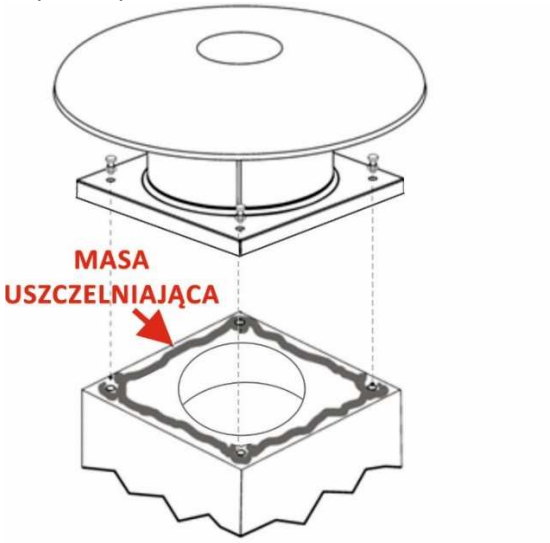
3. Odkręcić pokrywę wentylatora (4 śruby: dwie z uchem okręcić ręcznie, dwie kluczem 13)

Fot. 4-47 Demontaż pokrywy wentylatora

4. Wentylator ustawić na podstawie w taki sposób, aby dławik na podstawie wentylatora znajdował się po tej samej stronie co otwór do przeprowadzenia przewodu zasilającego wentylator.

Fot. 4-48 Dławik na podstawie wentylatora

5. Nałożyć warstwę masy uszczelniającej na kanale wylotowym.



Fot. 4-49 Ułożenie masy uszczelniającej oraz montaż wentylatora dachowego na kanale wylotowym

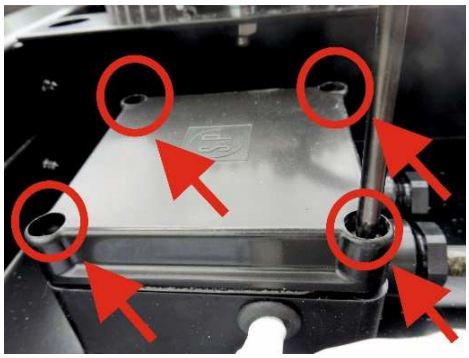
6. Na kanale wylotowym z ułożoną masą uszczelniającą zamontować wentylator przykręcając w narożach 4 śruby M8 przy pomocy klucza 13.

Fot. 4-50 Montaż wentylatora

7. Przebić gumowy dławik, a następnie przeprowadzić przez niego przewód zasilający.

Fot. 4-51 Montaż przewodu

8. Odkręcić pokrywę puszki zasilającej (4 wkręty za pomocą wkrętaka krzyżakowego PH2).

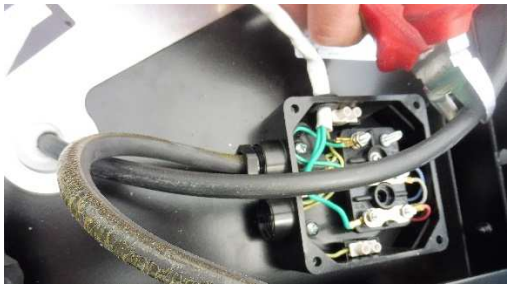


Fot. 4-52 Odkręcanie pokrywy puszki zasilającej

9. Przy obudowie puszki zasilającej wentylator odkręcić dławik i przebić jego membranę.

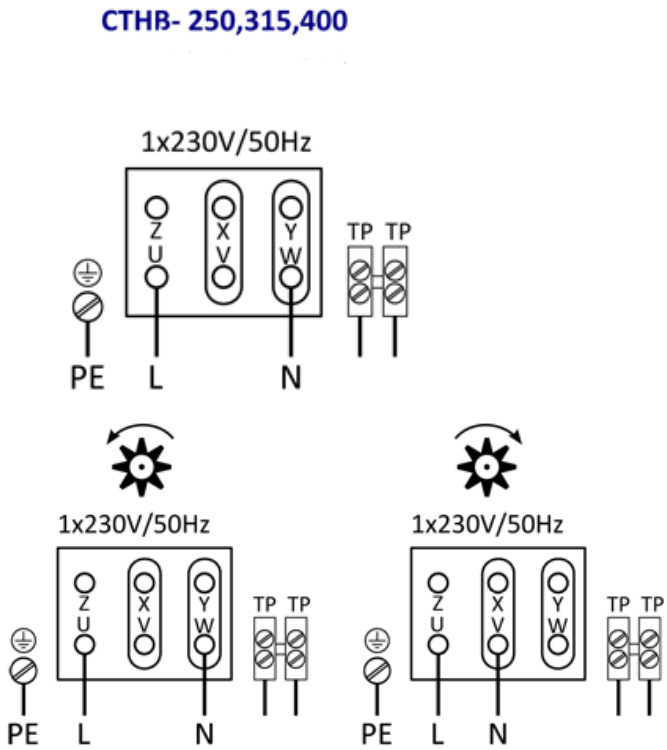
Fot. 4-53 Odkręcanie dławika przy obudowie puszki zasilającej

10. Przewód dociąć na odpowiednią długość za pomocą obcinaczek bocznych i usunąć izolację z przewodu.



Fot. 4-54 Docinanie przewodu

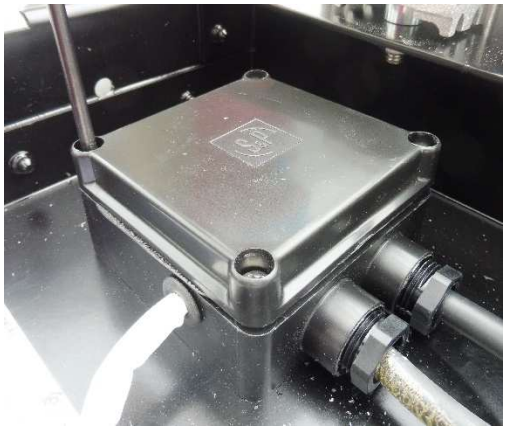
11. Nałożyć nakrętkę dławika na przewód i przeprowadzić go przez dławik, a następnie dokręcić nakrętkę do dławika.
12. Przewody podłączyć zgodnie ze schematem zamieszczonym pod pokrywą obudowy zasilającej.
    Zaciski na listwie zasilającej należy odkręcać kluczem płaskim 7.
13. Przewody zasilające wentylator podłączyć zgodnie z poniższymi schematami w zależności od zastosowanego wentylatora:



Rys. 4.7 Schemat podłączenia wentylatora

Fot. 4-55 Podłączanie przewodów

14. Po zaprasowaniu końcówek oczkowych oraz zamontowaniu ich na listwie zasilającej zamknąć i dokręcić pokrywę puszki.



Fot. 4-56 Dokręcanie pokrywy puszki zasilającej

15. Zamontować czaszę wentylatora przykręcając 4 śruby: dwie z uchem do kręcić ręcznie, dwie kluczem 13).

Fot. 4-57 Zamontowany podłączony wentylator dachowy

16. W zależności od zastosowanego transformatora, lokalizacji stacji oraz wydajności zastosowanej wentylacji nastawić próg zadziałania regulatora temperatury na poziomie nie wyższym niż 40°C, zalecany przedział: 35-40°C.

Wentylatory mogą być również dostarczone z wyprowadzonym i podłączonym przewodem do puszki zaciskowej wentylatora. Takie rozwiązanie nie wymaga wykonania czynności opisanych w punktach dotyczących podłączenia przewodu zasilającego (montaż elektryczny i mechaniczny).

UWAGA!

Wentylatory znajdujące się w drzwiach oraz żaluzjach wentylacyjnych stacji montowane i podłączane są przez producenta stacji.

Przy podłączeniu zasilania wentylatora należy zwrócić uwagę na rodzaj pracy wentylatora. W przypadku wentylatorów dachowych będzie to praca wyciągowa.

5 POSADOWIENIE STACJI

5.1 LOKALIZACJA STACJI

Lokalizację stacji kontenerowych zakłada się w terenie, gdzie nie stwierdzono występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia (w obliczeniach nie uwzględniono parcia hydrostatycznego), świeżych form osuwiskowych, spełzów zboczowych oraz innych zjawisk geodynamicznych destabilizujących podłoże budowlane.

Rozwiązanie sposobu posadowienia uwarunkowane jest zastanymi warunkami gruntowo - wodnymi w rejonie lokalizacji obiektu budowlanego. Właściwe rozpoznanie wymienionych wcześniej warunków oraz przygotowanie podłoża w miejscu posadowienia leży po stronie Inwestora. Wszelkie prace wynikające z zakresu posadowienia stacji winny być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych, potwierdzone stosownymi protokołami odbioru, na podstawie wcześniej wykonanych opracowań branżowych, niebędących w zakresie sprzedawcy stacji transformatorowych.

5.2 PODNOSZENIE STACJI

Przed przystąpieniem do rozładunku stacji należy zapoznać się z dokumentacją spedycyjną, w szczególności z wagą i ewentualnym przesunięciem środka ciężkości. Jeśli środek ciężkości stacji jest przesunięty na obudowie jest umieszczona informacja w postaci piktogramu:

Rys. 5.1 Piktogram – Przesunięty środek ciężkości

Należy dobrać odpowiednie zawiesia do rodzaju i ciężaru ładunku.

Przy niesymetrycznym rozłożeniu obciążenia (przesunięty środek ciężkości) należy pamiętać o tym, że:

- przy zawiesiu dwucięgnowym liczymy tylko jedno cięgno jako przenoszące ładunek możliwe obciążenie DOR (dopuszczalne obciążenie robocze) 50%;
- przy zawiesiu czterocięgnowym liczymy tylko dwa cięgna jako przenoszące ładunek możliwe obciążenie DOR (dopuszczalne obciążenie robocze) 50%.

UWAGA! Zabrania się skracania jednego lub trzech cięgien zawiesia. Istnieje możliwość skracania dwóch lub czterech cięgien.

Należy wkręcić pętle transportowe (zawiesia) służące do transportu ładunku. Pętle muszą być wkręcone na cały gwint.

UWAGA! Niedopuszczalne jest wkręcenie pętli transportowych (zawiesi) tylko na część gwintu.

Przed rozpoczęciem podnoszenia wyrobu dokonać podnoszenia próbnego w celu ustabilizowania równomierności podnoszenia. W momencie podnoszenia gotowego wyrobu (fundament, obudowa lub dach) operator urządzenia podnoszącego wraz z pomocnikiem powinni upewnić się, że prefabrykat równomiernie podnosi się z miejsca pobierania. W przypadku, gdy wyrób nie podnosi się równomiernie należy opuścić go i

zmienić długość (skrócić/ wydłużyć) zawiesi łańcuchowych z hakami, aby podczas podnoszenia uzyskać poziom. Należy pamiętać o zachowaniu odpowiednich kątów pomiędzy zawiesiami. Zachowanie poziomu misy, stacji kontenerowej oraz dachu dotyczy również posadowienia przy pomocy trawersów belkowych. Dopuszcza się stosowanie trawersów belkowych oraz belkowych typu ,,H".

5.3 WSKAZÓWKI I ZALECENIA

UWAGA!

Poniższe wskazówki dotyczące posadowienia stacji stanowią tylko wytyczne producenta.
Każdorazowo, przed posadowieniem stacji należy przeprowadzić badania gruntu oraz lokalnie panujących stosunków wodnych.

Posadowienie stacji polega na wykonaniu w ziemi wykopu szerokoprzestrzennego jak na rysunkach poglądowych. W wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji. Bednarkę uziemiająca usytuować w odległości ok 1 m od ścian części fundamentowej poniżej poziomu drenażu, i zasypać ją gruntem rodzimym.

Każdorazowo, przed posadowieniem stacji należy przeprowadzić badania gruntu oraz lokalnie panujących stosunków wodnych.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową. Grubość „poduszki" piaskowo-żwirowej musi być dostosowana do lokalnych warunków gruntowo-wodnych i lokalnej strefy przemarzania. Dokonując wymiany gruntu należy pamiętać o wykonywaniu „poduszki" warstwami, każdą kolejną warstwę zagęszczając przed wykonaniem wyższej. Dla zapewnienia wymaganego stopnia/wskaźnika zagęszczenia, warstwy poddawane konsolidacji nie powinny przekraczać 20cm. Zagęszczanie materiału zasypowego winno być wykonane równomiernie na całym obwodzie i powierzchni budowli.

Podczas prac ziemnych nie wolno dopuścić do nawodnienia dna wykopu, gdyż grozi to uplastycznieniem (rozluźnieniem) gruntu!

W przypadku posadowienia w terenie pochyłym wymagany poziom dolny warstwy zagęszczonej i niespoistej musi leżeć poniżej lokalnej granicy przemarzania gruntu, odmierzanej od niższej rzędnej gruntu rodzimego wg Rys. 14.2.

Aby ograniczyć napływ wody opadowej wskazane jest, w tym przypadku, wykonanie powierzchniowego odwodnienia liniowego wokół stacji.

Powierzchnia podsypki piaskowo-żwirowej musi być wypoziomowana w płaszczyźnie posadowienia stacji, a jakość przygotowania podłoża w wykopie potwierdzona w protokole odbioru.

Należy zwrócić uwagę aby podczas posadowienia stacji/fundamentu w wykopie nie znajdowały się przypadkowe ślady gruntu lub kruszywa, a w centralnej części rzutu posadowienia nie pozostawić wypukłości, co może wywołać po zestawieniu wszystkich elementów stacji, zarysowanie lub pęknięcie elementów stacji.

W tak przygotowanym miejscu należy ustawić fundament stacji.

Na powierzchni ścian fundamentu stacji ułożyć warstwę uszczelki porowatej dołączonej do stacji.

Na przygotowany wcześniej fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach. Nie dopuszcza się bezpośredniego lub pośredniego złożenia bryły głównej w terenie. Ponieważ dach jest ostatnim konstrukcyjnym elementem montażu stacji, do chwili ustawienia dachu na ścianach stacji należy złożyć go tymczasowo w wydzielonym obszarze. Pośrednie złożenie dachu w terenie może odbyć się jedynie przez postawienie dachu na drewnianych lub betonowych kostkach, wypoziomowanych i ustawionych pod punktami wkręcania pętli transportowych. Nie dopuszcza się bezpośredniego złożenia dachu w terenie. Grozi to jego zarysowaniem lub przełamaniem dachu betonowego. Przed zamknięciem stacji dachem betonowym należy skontrolować poprawność

ułożenia podkładek gumowych na górnej płaszczyźnie ścian bryły (równolegle do osi ściany).

Obsypanie fundamentu stacji wykonywać stopniowo, zagęszczanymi 20 cm warstwami gruntu filtrującego, przy czym należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać wykonanej hydroizolacji powierzchni pionowych. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów. Zagęszczanie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Poziom posadowienia stacji należy dostosować do głębokości przemarzania gruntu w danej lokalizacji wg normy PN-EN 1997-1 oraz PN-EN 1997-2, zgodnie z mapą głębokości przemarzania stref gruntu 0,8-1,4m wg Fot. 5-1.

Wymagane warunkami gruntowymi odwodnienie obwodowe – drenaż opaskowy w poziomie posadowienia - wprowadzić do odpowiedniej instalacji kanalizacyjnej lub studni chłonnej.

Ważne jest, aby ściany fundamentu wystawały nie mniej niż 10cm ponad poziom terenu wykończonego.

Fot. 5-1. Podział Polski na strefy w zależności od głębokości przemarzania gruntów.

5.4 ETAPY MONTAŻU STACJI TYPU MRW-B

Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć z złączami kontrolnymi w stacji. Pod stacją należy wykonać odpowiednią podbudowę zależności od panujących warunków gruntowych. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnie warstw były wypoziomowane.

Na tak przygotowane miejsce należy: ustawić fundament, bryłę główną stacji, wstawić transformator od góry przed montażem dachu lub przez drzwi komory transformatora, a następnie posadowić dach.

Posadowienie bryły głównej należy przeprowadzić przy użyciu trawersy lub bez oraz lin o minimalnej długości określonej na rysunkach. Podnoszenie powinno się odbywać pętlami typu RD wkręconymi w przygotowane, nagwintowane otwory umieszczone w ścianach lub w podłodze Lub z użyciem kotem kulowych Halfen.

Po poprawnym ułożeniu bryły głównej wykręcić pętle RD, a otwory zaślepić specjalnymi zaślepkami.

UWAGA!	Szczegółowy opis przenoszenia poszczególnych elementów i posadowienia stacji znajduje się w p. 14 niniejszej dokumentacji. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby pętle transportowe RD (element służący do podnoszenia stacji) były wkręcone do końca gwintu. Nieprawidłowe dokręcenie tych elementów grozi zerwaniem gwintu i wyrwaniem pętli podczas podnoszenia stacji.

UWAGA!	Wymagana jest indywidualna analiza konstrukcyjna w przypadkach: – Odmiennych od wyżej wymienionych, – Na szkodach górniczych, – W gruntach nawodnionych. Wymagana jest ponadto każdorazowa adaptacja projektu do niniejszych warunków przez osobę uprawnioną. Adaptacja dotyczy wyboru wariantów posadowienia w zakresie przewidzianym projektem.

UWAGA!	Jeśli po posadowieniu stacji są przewidziane prace brukarskie w formie ułożenia kostki brukowej lub płyt chodnikowych, wtedy należy poziom -0- stacji podnieść wyżej o wysokość układanych elementów.

UWAGA!	Demontaż dachu w okresie eksploatacji stacji (po zakończeniu jej montażu) jest dopuszczalny wyłącznie przy użyciu zawiesi pasowych. Haki transportowe mogą być używane jedynie do uniesienia dachu na wysokość nie większą niż 10cm w celu umieszczenia pod dachem zawiesi pasowych. **Podczas podkładania zawiesi pasowych należy zachować szczególną ostrożność!**

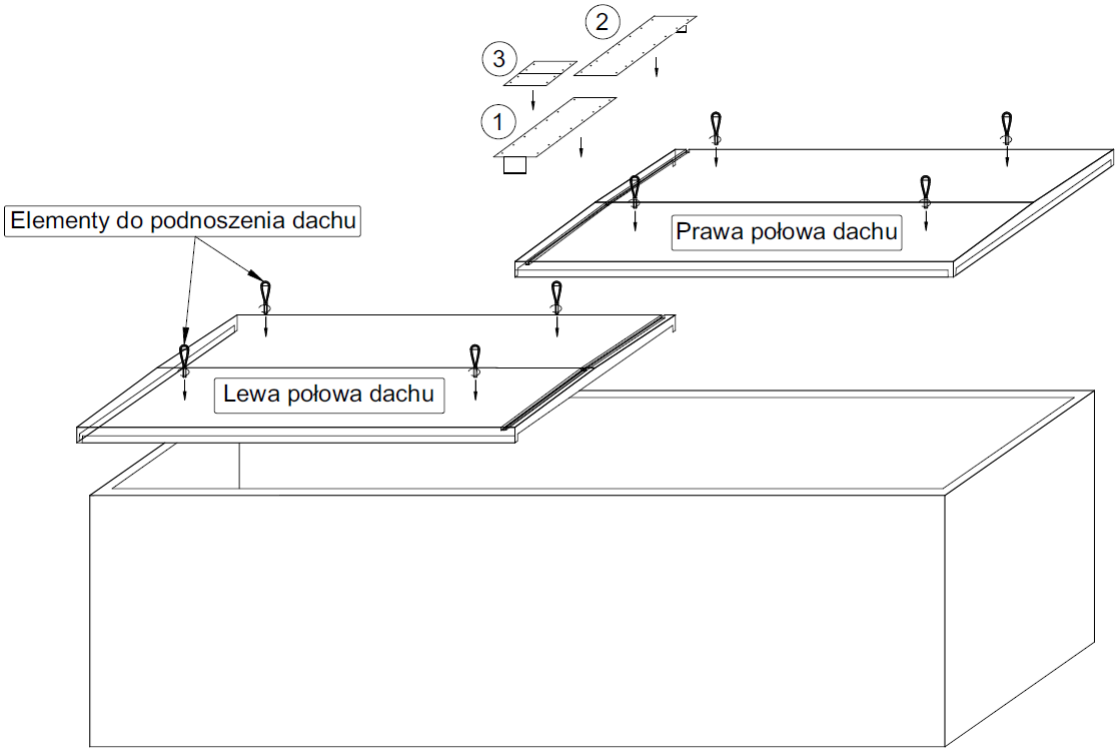
5.5 INSTRUKCJA MONTAŻU OBRÓBEK BLACHARSKICH NA DACHU STACJI

W przypadku stacji z dzielonym dachem betonowym, po posadowieniu obudowy i dachu, w miejscu łączenia dachu należy zamontować obróbki blacharskie według poniższych wytycznych.

Potrzebne narzędzia:

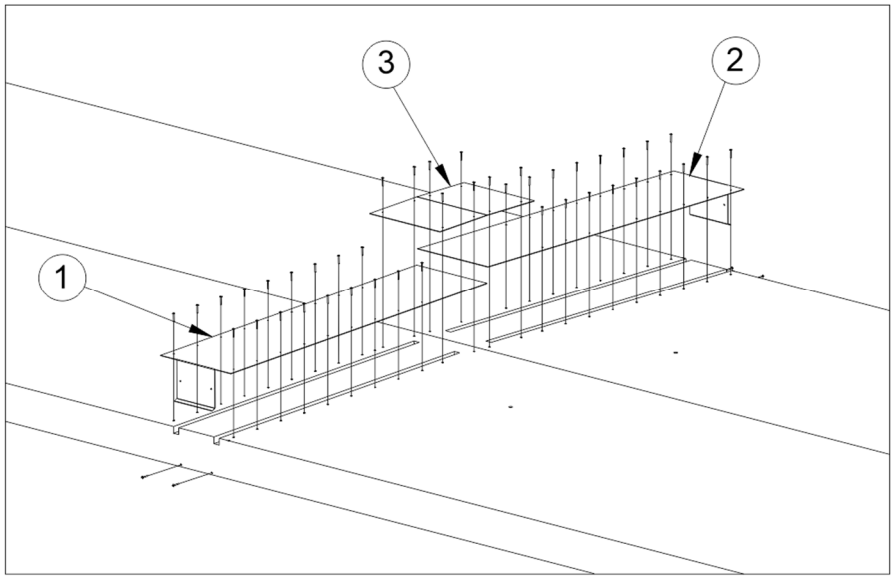
- wkrętarka,
- wkrętak krzyżakowy,
- wiertło do metalu Ø6mm,
- wiertło do betonu Ø6mm,
- klej „K+D" oraz szczeliwo „Würth",
- uszczelka profilowa 14x12mm,
- silikon,
- nóż łamany,
- szpachelka.

a) Posadowić prawą i lewą część dachu na bryle głównej stacji.



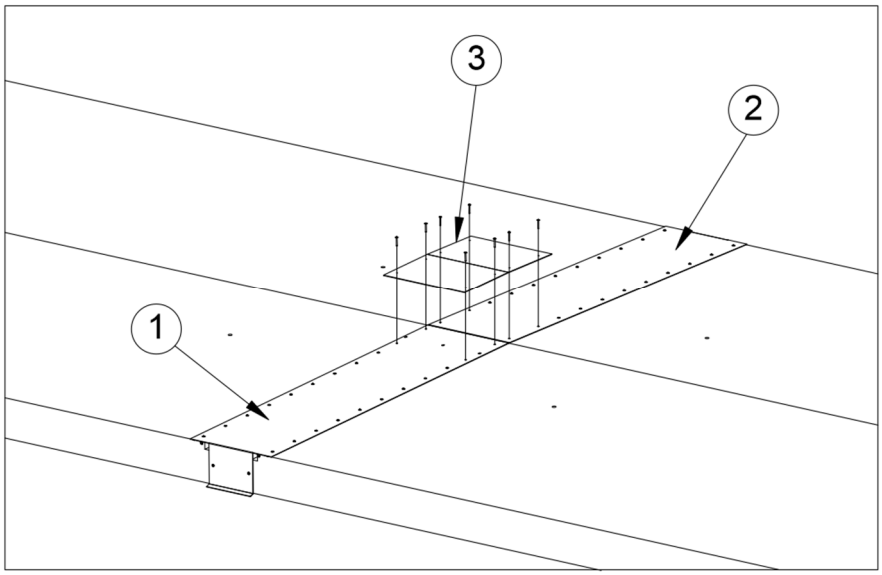
Rys. 5.2 Montaż dachu.

b) Przyłożyć obróbki blacharskie (1) i (2) do powierzchni dachu i zaznaczyć miejsca wiercenia otworów.
c) Zdjąć obróbki blacharskie (1) i (2) oraz wywiercić otwory pod kołki rozporowe „6x35mm" w zaznaczonych częściach dachu.
d) Po wykonaniu otworów oczyścić odwierty oraz powierzchnie dachu na obu częściach.



Rys. 5.3. Obróbki blacharskie.

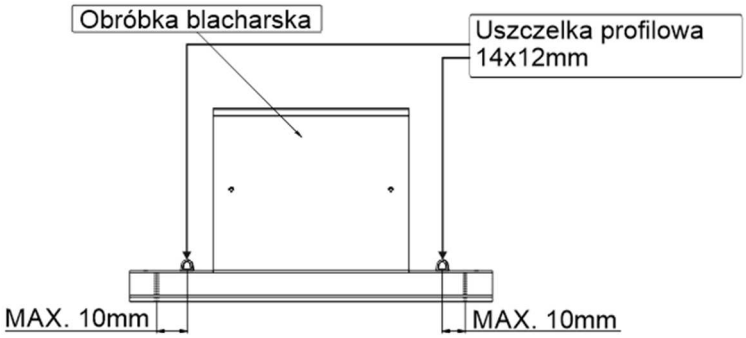
e) Ponownie przyłożyć obróbki blacharskie (1) i (2) do powierzchni dachu i ustawić względem już wywierconych otworów.
f) Przyłożyć obróbkę blacharską (3) na łączeniu obróbek (1) i (2) oraz zaznaczyć miejsca wiercenia otworów.
g) Wywiercić otwory wiertłem do metalu Ø6mm w obróbce (1) i (2).
h) Ponownie przyłożyć obróbki względem już wywierconych otworów i zaznaczyć miejsca wiercenia.
i) Zdjąć obróbki blacharskie i wywiercić otwory pod kołki rozporowe „6x35mm” dla obróbki (3).
j) Po wykonaniu otworów oczyścić odwierty oraz powierzchnie na dachu.



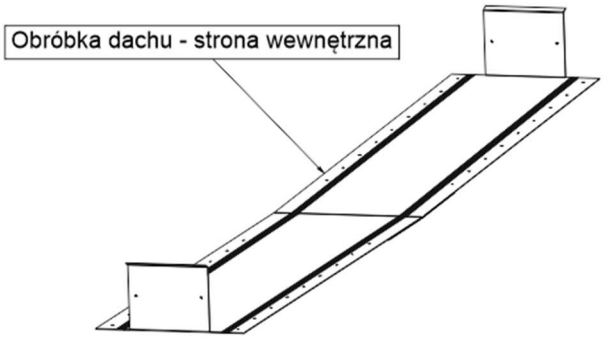
Rys. 5.4. Montaż obróbek blacharskich.

k) Wbić kołki rozporowe „6x35mm” w wykonane otwory w dwóch częściach dachu.

l) Przykleić uszczelkę profilową 14x12mm do obróbki blacharskiej (od strony wewnętrznej) z dwóch stron, wzdłuż linii otworów na wkręty, nie dalej niż 10mm od nich.



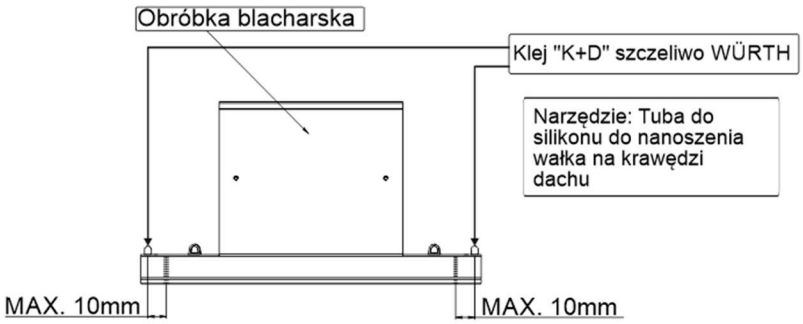
Rys. 5.5 Montaż uszczelki profilowej.



Rys. 5.6 Obróbka blacharska – strona wewnętrzna.

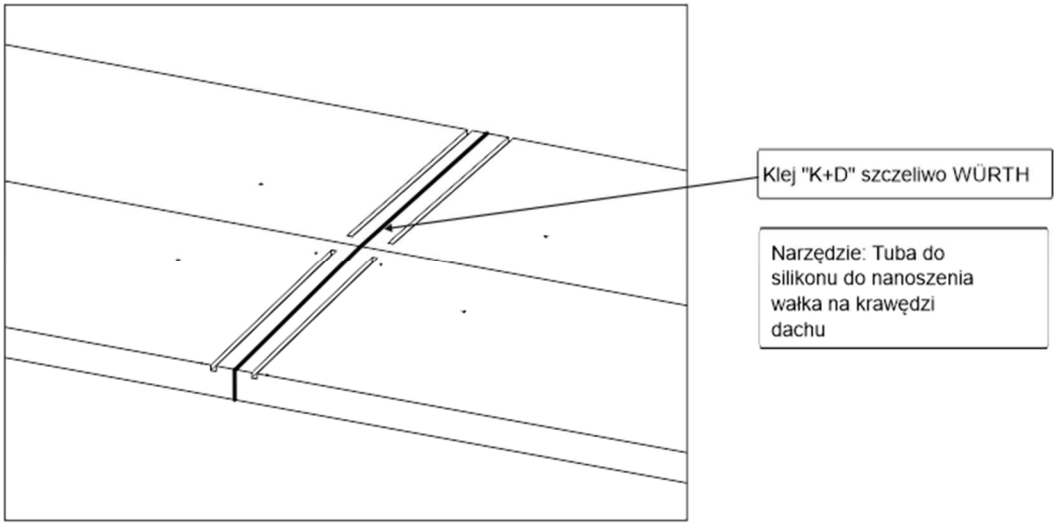
Zastosowanie dodatkowej uszczelki zwiększa szczelność obróbki przed kanałem odpływowym w dwóch częściach dachu.

m) Nanieść klej „K+D” oraz szczeliwo „Würth” na obróbki (1) i (2) w odległości około 10mm od linii kołków. Grubość dostosowana do powierzchni dachu, w razie potrzeby zastosować grubszy wałek.



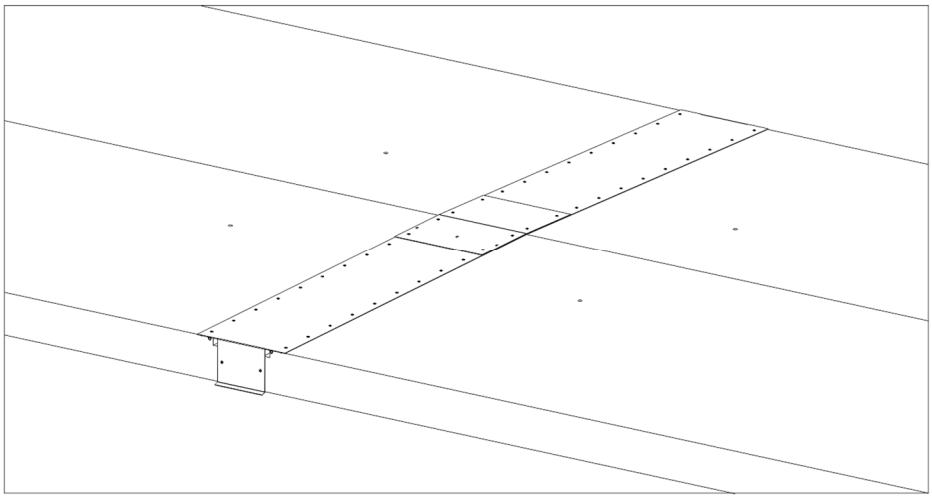
Rys. 5.7 Nanoszenie kleju „K+D” oraz szczeliwa „Würth”.

n) Nanieść klej „K+D” oraz szczeliwo „Würth” w miejscach styku krawędzi obywdóch części dachu. Grubość dostosowana do powierzchni dachu, w razie potrzeby zastosować grubszy wałek.



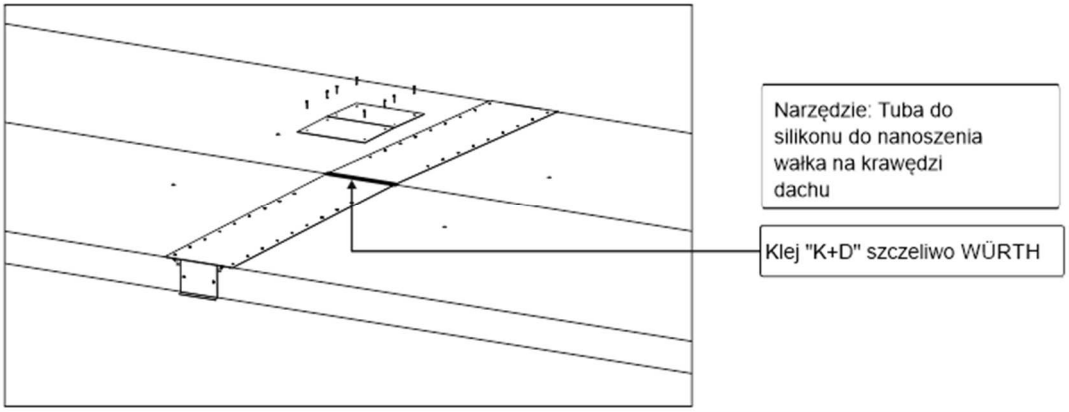
Rys. 5.8. Nanoszenie kleju „K+D” oraz szczeliwa „Würth” w miejscu styku krawędzi dwóch części dachu.

o) Przykręcić przygotowane obróbki do dachu wkrętami do kołków.



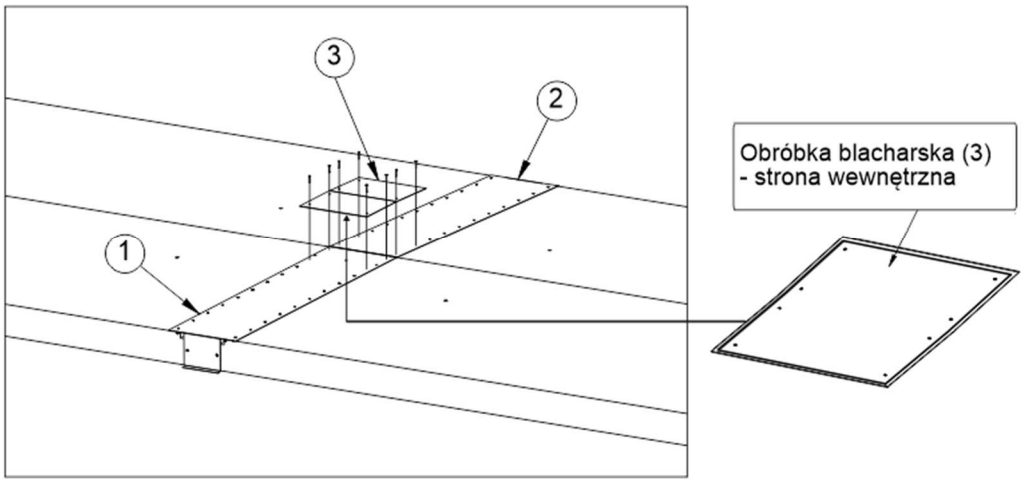
Rys. 5.9 Montaż obróbek blacharskich.

p) Nanieść klej „K+D” oraz szczeliwo „Würth” w miejscach zetknięcia się krawędzi obróbek dachu.



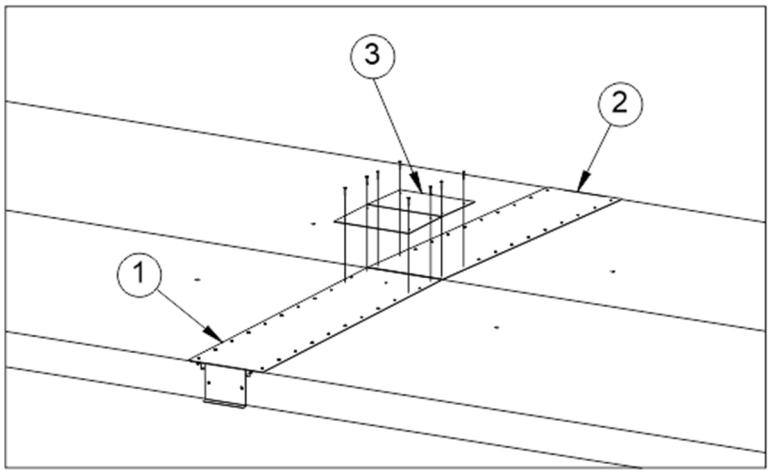
Rys. 5.10 Würth klej K+D w miejscu styku krawędzi obydwóch obróbek blacharskich.

q) Nanieść klej „K+D” oraz szczeliwo „Würth” (od strony wewnętrznej) w odległości około 20mm od brzegów obróbki blacharskiej (3) na całym jej obwodzie.



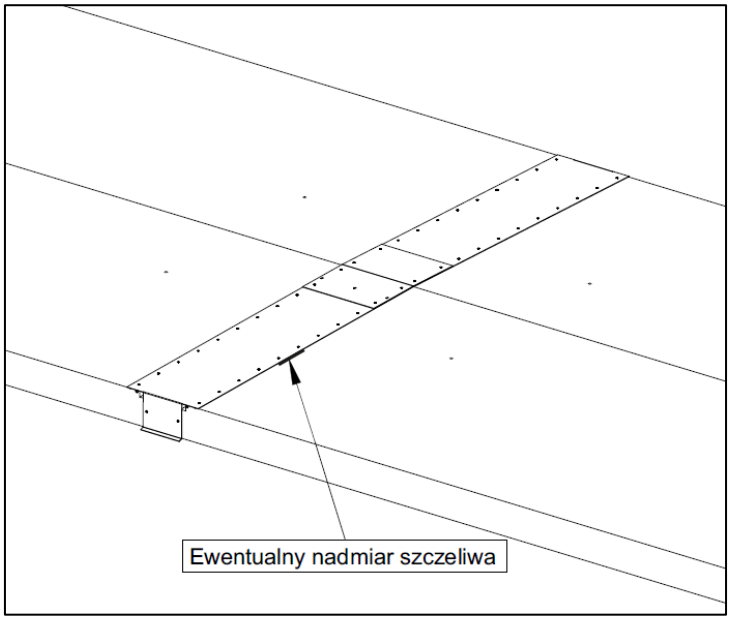
Rys. 5.11. Klej „K+D” oraz szczeliwo „Würth” na wewnętrznej powierzchni obróbki blacharskiej (3).

r) Przykręcić obróbkę (3) do dachu wkrętami od kołków za pomocą wkrętarki lub wkrętaka krzyżakowego.



Rys. 5.12 Montaż obróbki blacharskiej (3).

s) Sprawdzić poprawność montażu, usunąć ewentualny nadmiar szczeliwa za pomocą noża i szpachelki.



Rys. 5.13 Zamontowane obróbki blacharskie.

5.6 INSTRUKCJA MONTAŻU SZYNY Z OGRANICZNIKAMI PRZEPIĘĆ ORAZ MASKOWNICY TORU SZYNOWEGO

Przedmiotem Aneksu jest instrukcja montażu szyny z ogranicznikami przepięć oraz maskownicy toru szynowego w stacjach transformatorowych.

Po posadowieniu stacji transformatorowej w jej docelowym miejscu należy w komorze transformatora zamontować szynę z ogranicznikami przepięć oraz maskownicę toru szynowego

Narzędzia:

- płaski klucz 13,
- płaski klucz 17,
- klucz dynamometryczny.

Fot. 5-2 Maskownica toru szynowego, szyna z ogranicznikami przepięć

Fot. 5-3 Miejsce montażu maskownicy i szyny z ogranicznikami przepięć

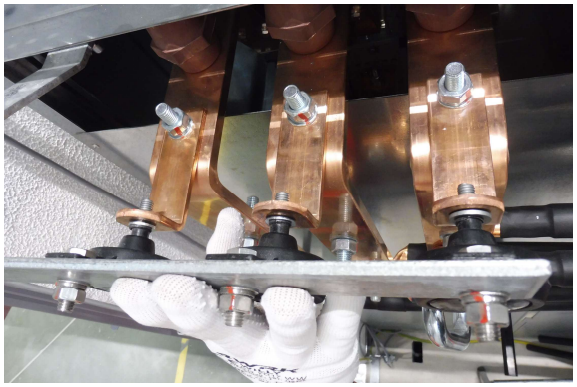
Kolejność czynności montażowych:

a) Odkręcić nakrętki wraz z podkładkami z trzpienia ogranicznika przepięć.

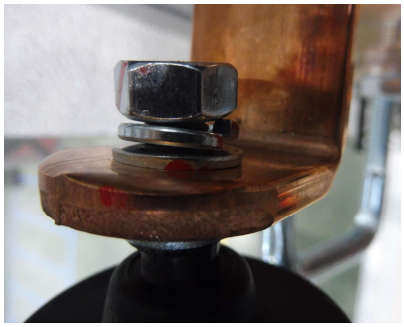
Fot. 5-4 Odkręcanie nakrętki podkładek

b) Szynę wraz z ogranicznikami przepięć przykręcić do torów szynowych wychodzących z rozdzielnicy nN, skręcić przy pomocy nakrętek i podkładek w kolejności: podkładka płaska-podkładka sprężysta-nakrętka. Dokręcić kluczem dynamometrycznym z momentem 8-10 Nm.

Fot. 5-5 Montaż szyny z ogranicznikami przepięć



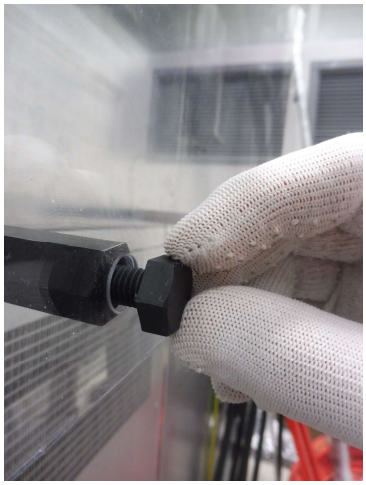
Fot. 5-6 Montaż szyny z ogranicznikami przepięć



Fot. 5-7 Podkładka płaska-podkładka sprężysta-nakrętka

c) W celu połączenia bednarek wykorzystać śrubę M8 i podkładki dołączone do zamówienia. Skręcić kluczem dynamometrycznym z momentem 20 Nm kontrując obrót z drugiej strony kluczem. Użyć klucza 13 lub 17 w zależności od zastosowanych śrub.
d) Zamontować maskownicę toru szynowego. Przykręcić płaskim kluczem 17.

Fot. 5-8 Montaż maskownicy toru szynowego



Fot. 5-9 Montaż maskownicy toru szynowego

Fot. 5-10 Montaż maskownicy toru szynowego

Fot. 5-11 Zamontowana szyna z ogranicznikami przepięć i maskownica toru szynowego

6 MONTAŻ KABLI ORAZ POŁĄCZEŃ UZIEMIENIA

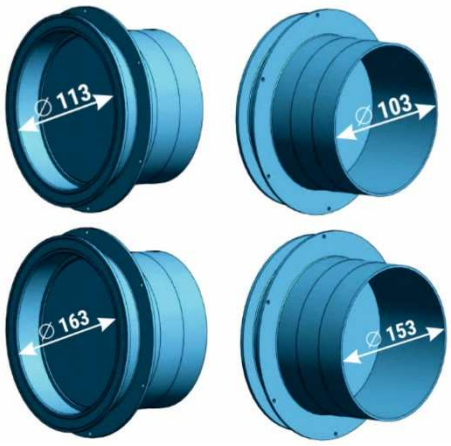
UWAGA !

Producent stacji nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe wykonanie uszczelnień kablowych przez użytkownika ani za jakiekolwiek szkody lub konsekwencje wynikające z ich wadliwego wykonania.

6.1 PRZEPUSTY KABLOWE APP PRODUCENT AQUA PASS

System zamkniętych przepustów membranowych typu APP oraz wkładów uszczelniających w technologii „mechanicznego sprężania" typu APW. Zarówno przepusty kablowe APP jak i wkłady uszczelniające APW, posiadają pełne badania wykonane w akredytowanym laboratorium, potwierdzające ich wodo- i gazoszczelność na poziomie 5 bar.

Fundament stacji posiada zamontowane przepusty kablowe (po uprzednim wybiciu cienkiej warstwy plastiku) gotowe do użytku.



Fot. 6-1 Przepusty kablowe APP-100/120, APP-150/120.

Fot. 6-2. Przykłady zamontowanych przepustów.

Fot. 6-3 Przepusty kablowe nN i SN.

Przepusty kablowe są montowane na etapie prefabrykacji (odlewania obudowy, fundamentu) stacji.

6.1.1 UDRAŻNIANIE PRZEPUSTU

UWAGA !

Należy przygotować tylko te przepusty, przez które będą wprowadzane kable nN i SN.

- Zdemontować elementy osłaniające, (jeśli występują)
- Wybić membranę (plastikowy dekiel blokujący drożność przepustu) np. młotkiem.
- Oczyścić wewnętrzną powierzchnię przepustu
- Konstrukcja przepustu umożliwia montaż rur osłonowych, w których prowadzone są kable. Zewnętrzna średnica: 163 mm, wewnętrzna średnica: 153 m.

6.1.2 MONTAŻ WKŁADÓW USZCZELNIAJĄCYCH

Stacja jest dostarczana w miejsce docelowe z zamontowanymi przepustami typu APP.

Rodzaje wkładów uszczelniających:

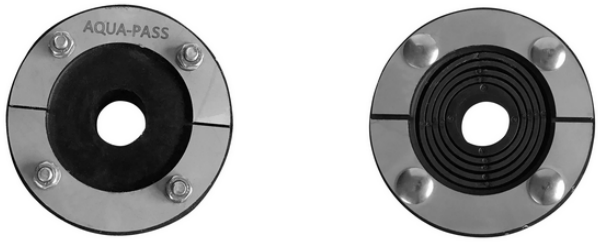
a) Wkład uszczelniający wersja niedzielona (stosowany przy nowych stacjach z niezamontowanymi głowicami kablowymi.

Fot. 6-4. Wkład uszczelniający wielokablowy wersja niedzielona APW3-150/30/3x40.

Fot. 6-5. Wkład uszczelniający jednokablowy wersja niedzielona APW1-100/30/U.

b) Wkład uszczelniający wersja dzielona – stosowany w przypadku montażu kabli z zamontowanymi głowicami kablowymi (remonty, wymiana urządzeń).

Fot. 6-6. Wkład uszczelniający wielokablowy wersja dzielona APW3-150/30/3xU/D.



Fot. 6-7. Wkład uszczelniający jednokablowy wersja dzielona APW1-100/30/U/D.

c) Wkład uszczelniający uniwersalny umożliwiający montaż kabli o różnych średnicach

Fot. 6-8. Wkład uszczelniający wielokablowy - regulowana średnica wewnętrzna APW3-150/30/3xU.

Fot. 6-9. Wkład uszczelniający jednokablowy – regulowana średnica wewnętrzna APW1-100/30/U.

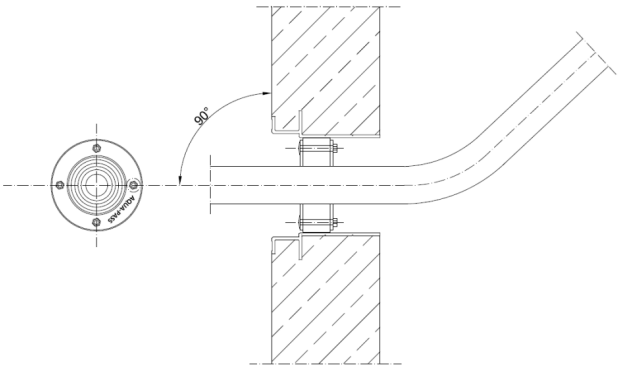
d) Wkład dedykowany do konkretnej średnicy kabli

Fot. 6-10. Wkład uszczelniający wielokablowy APW3-150/30/3x40.

Montaż wkładów uszczelniających:

Przed rozpoczęciem montażu, należy dobrać średnicę otworu do średnicy wprowadzanego kabla.

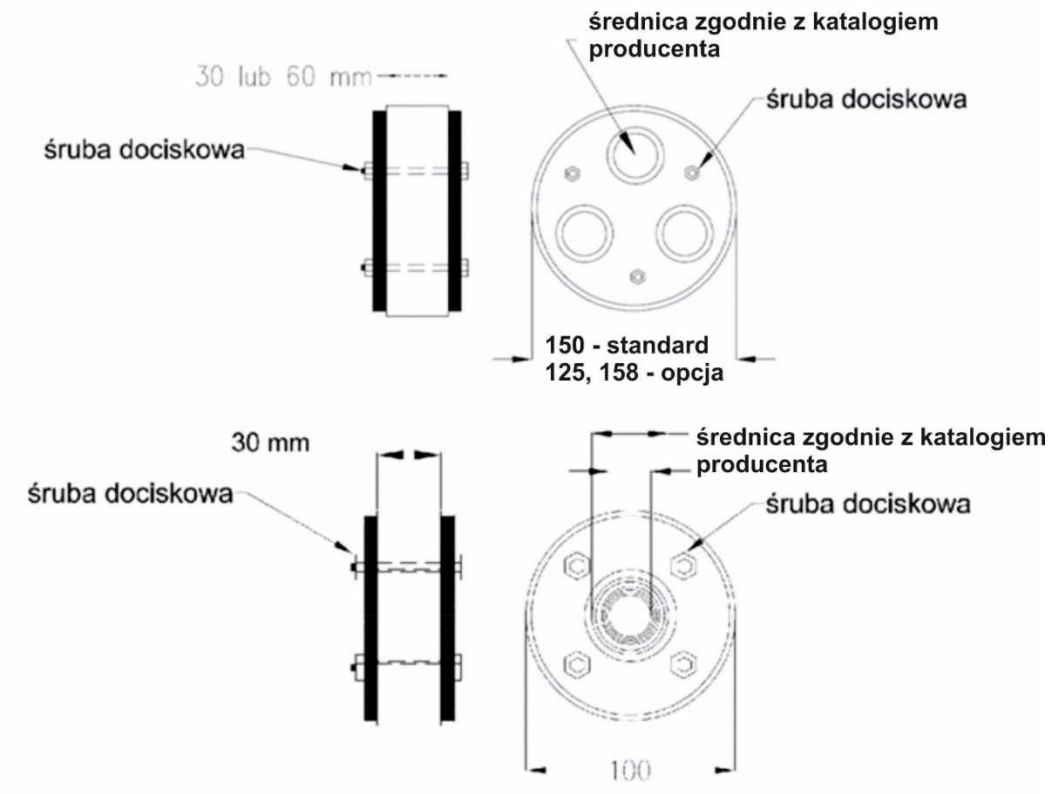
1. Kabel powinien luźno wchodzić w gumowy otwór wkładu uszczelniającego.
2. Zwiększenie średnicy otworu należy wykonać poprzez wywinięcie na zewnątrz płatka gumy i odcięcie jej nożykiem.
3. Wkład uszczelniający, zawsze powinien być zamontowany pełną stroną gumy od strony działania wody (pełna guma od strony zewnętrznej przegrody – jeżeli śruby zamontowane są odwrotnie, należy je przełożyć).
4. Wkład uszczelniający, zawsze powinien być zamontowany w sposób umożliwiający jego ponowny demontaż.
5. Kable należy wprowadzać zawsze od pełnej strony gumy wkładu uszczelniającego.
6. Kabel powinien być poprowadzony prostopadle przez wkład uszczelniający.
7. Po wprowadzeniu kabla/kabli, wkład należy umieścić w przepuście. Wkład uszczelniający należy zamontować tak, aby cała jego grubość była umiejscowiona w węższej części przepustu.
8. Uszczelnienie wkładu polega na naprzemiennym skręcaniu śrub dociskowych do momentu widocznego wyoblenia gumy wokół kabla i na obwodzie wkładu



Rys. 6.1 Uszczelnienie wkładu

W przypadku wybicia membrany przepustu, który nie będzie wykorzystany do montażu kabli otwór należy zaślepić zamykającym wkładem uszczelniającym typu APWZ dobranym do średnicy przepustu.

Fot. 6-11. Wkład uszczelniający zamykający przepust APWZ.



Rys. 6.2. Wymiary wkładów uszczelniających APW3 i APW1.

Można zastosować także wkłady uszczelniające do przeprowadzenia kabli sterowniczych i światłowodów. Występują one w dwóch średnicach 100 i 150 mm. Dostosowanie są do montażu w przepustach APP-100 i APP-150 oraz otworach montażowych o odpowiedniej średnicy.

Fot. 6-12. Wkład uszczelniający wielokablowy do uszczelniania kabli sterowniczych, średnica 150 mm APW3-150/30/8x15÷30/KS.

Fot. 6-13. Wkład uszczelniający wielokablowy do uszczelniania kabli sterowniczych, średnica 100 mm APW3-100/30/4x15÷30/K.

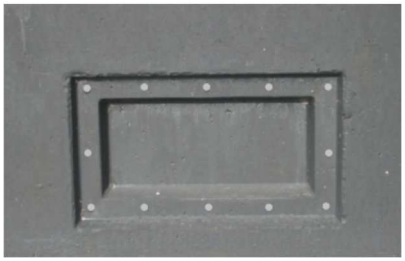
6.2 PRZEPUSTY KABLOWE PRODUCENT ZPUE S.A

Fundament betonowy, wchodzący w skład stacji, posiada przetłoczenia umożliwiające (po usunięciu cienkiej warstwy betonu) zamontowanie przepustów kablowych. Montaż przepustów i kabli należy wykonać zgodnie z poniższą instrukcją:

Przygotowanie niezbędnych narzędzi:

- Wykonanie otworu w przetłoczeniu fundamentu.
- Montaż przepustów SN i (lub) nN do fundamentu.
- Montaż kabli SN i (lub) nN.

Fot. 6-14 Przepusty SN i nN.

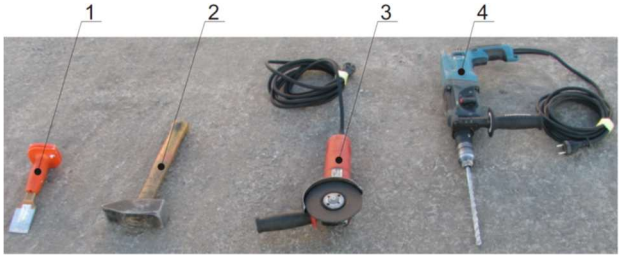


Fot. 6-15. Przetłoczenie w misie fundamentu.

UWAGA !

Należy przygotować tylko te otwory, przez które będą wprowadzane kable nN i SN. Wszelkie prace związane z kruszeniem betonu zaleca się wykonywać w okularach ochronnych.

Przygotowanie narzędzi potrzebnych do wykonania otworu należy do inwestora, zestawienie wg Fot. 6-16.



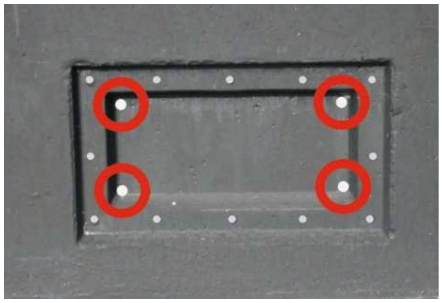
Fot. 6-16. Narzędzia potrzebne do usunięcia betonu.

1. Przecinak,
2. Młotek,
3. Szlifierka kątowa z tarczą do betonu,
4. Wiertarka z udarem oraz wiertło do betonu (~Ø10 ÷ Ø14).

Kolejność czynności przy wykonywaniu otworu w betonie:

1) Wywiercić 4 otwory przelotowe w narożnikach przetłoczenia

Fot. 6-17. Wiercenie otworów.

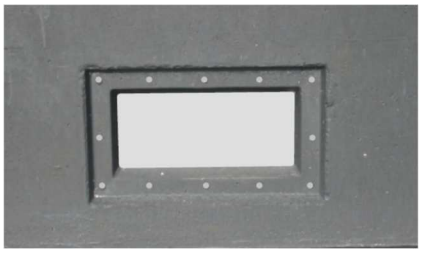


Fot. 6-18. Przygotowane 4 otwory przelotowe.

2) Szlifierką kątową przeciąć beton między otworami wzdłuż krawędzi przetłoczenia od strony zewnętrznej oraz, jeżeli potrzeba również od strony wewnętrznej fundamentu.

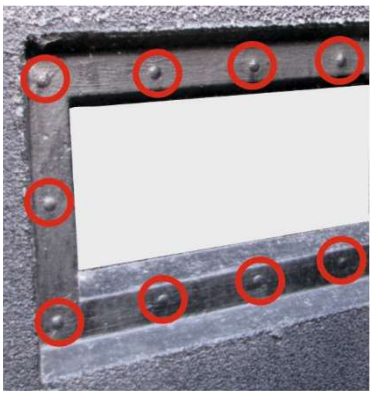
Fot. 6-19. Cięcie betonu szlifierką kątową.

3) Przy pomocy przecinaka i młotka usunąć cienką warstwę betonu, wyrównać krawędzie, oczyścić powierzchnię.



Fot. 6-20. Przygotowany otwór do montażu przepustu.

4) Zdemontować korki ochronne umieszczone po obwodzie przetłoczenia (12 sztuk).

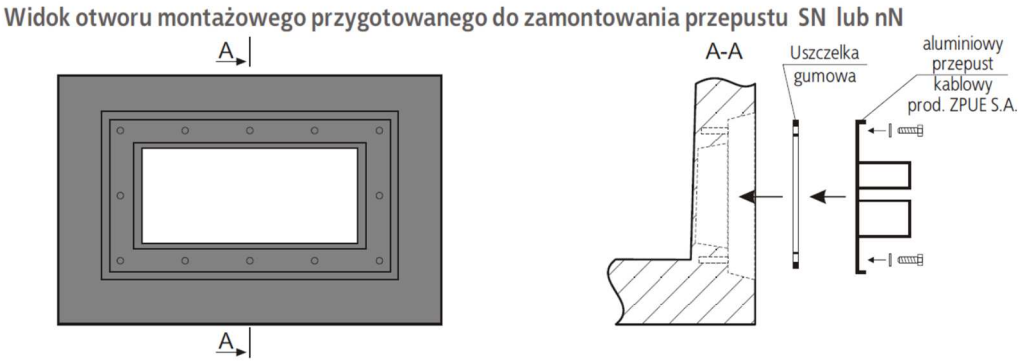


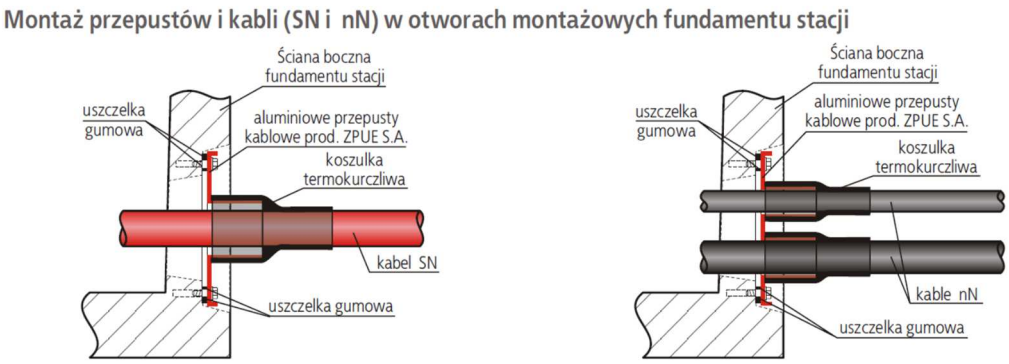
Fot. 6-21. Lokalizacja korków ochronnych.

5) Zamontować przepust kablowy.

UWAGA !

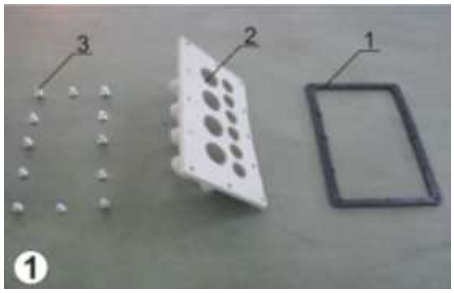
W przypadku niekontrolowanego wykruszenia betonu, które spowoduje odkrycie zbrojenia fundamentu lub nieszczelność w miejscu przylegania uszczelki, należy przywrócić otulinę zbrojenia oraz pierwotny kształt krawędzi otworu, zaprawą cementową np. zaprawą szybkowiążącą Ceresit CX 5.





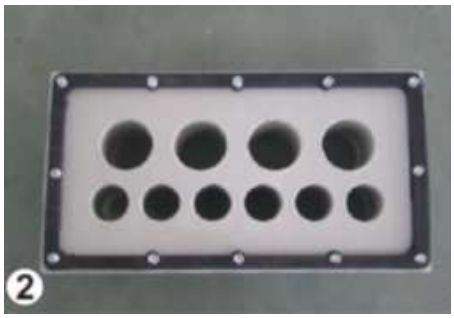
Rys. 6.3 Rodzaje przepustów ZPUE SA, uszczelnienie kabli

Montaż przepustów kablowych do fundamentu



Fot. 6-22. Elementy montażowe dostarczone wraz ze stacją:

1) uszczelka gumowa,
2) przepust kablowy nN,
3) śruby M12 z podkładkami (12szt.).



Fot. 6-23. Przepust z gumową uszczelką.

Gumową uszczelkę układamy na przepuście, wyrównując od zewnętrznej strony (od strony wystających króćców) zgodnie z powyższym zdjęciem, a przez otwory wykonane w przepuście i w uszczelce przekładamy śruby. Uszczelniony przepust nN montujemy we wcześniej przygotowanym otworze przetłoczenia, przykręcając go do misy fundamentowej śrubami z gwintem M12.

Fot. 6-24. Montaż przepustu kablowego (1).

Fot. 6-25. Montaż przepustu kablowego (2).

Przy montażu przepustów kablowych SN postępujemy analogicznie.

Montaż kabli niskiego i średniego napięcia.

Przed wprowadzeniem kabli nN do stacji przez przepusty, należy nałożyć na nie termokurczliwą osłonę izolacyjną, następnie wsunąć kabel do stacji poprzez otwór przepustu, zamontować uchwytami kablowymi do poprzeczek i zarobić głowice zgodnie z fabrycznymi instrukcjami montażu.

Montaż kabli SN należy przeprowadzić podobnie jak w przypadku kabli nN. Po wprowadzeniu do kablowni stacji i przeprowadzeniu przez otwory technologiczne w podłodze zarobić głowice zgodnie z fabrycznymi instrukcjami montażu, a następnie podłączyć do zacisków aparatów i zamocować do uchwytów kablowych znajdujących się na poprzeczkach.

Po wykonaniu tych czynności należy nasunąć na rurę przepustu osłonę izolacyjną, tak, aby doszła do pionowej części przepustu a następnie zgrzać ją na całej długości.

Sposób postępowania przy wprowadzaniu kabla nN do stacji poprzez przepust przedstawiony jest na zdjęciach poniżej.

Przed wprowadzeniem kabla do przepustu zakładamy na niego koszulkę termokurczliwą.

Fot. 6-26. Montaż kabla w przepuście (1).

– Po ułożeniu kabla w stacji, koszulkę termokurczliwą naciągamy na przepust.

Fot. 6-27. Montaż kabla w przepuście (2).

Koszulkę termokurczliwą zgrzewamy w taki sposób, aby po zastygnięciu szczelnie zacisnęła się na przepuście i na kablu, tworząc w ten sposób szczelną izolację.

Fot. 6-28. Montaż kabla w przepuście (3).

Fot. 6-29. Montaż kabla w przepuście (4).

6.3 PRZEPUSTY KABLOWE TYPU SDF 100 PRODUKCJI HAUFF-TECHNIK

Fot. 6-30. Przepust SDF 100/110.

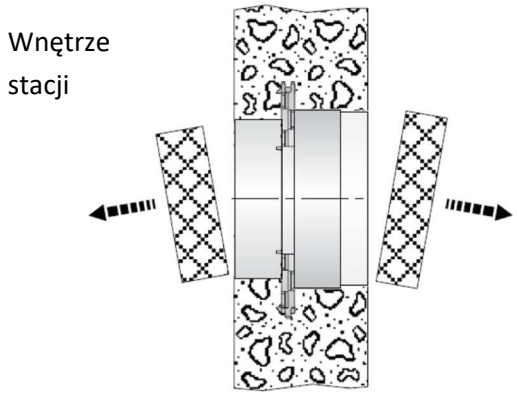
Fot. 6-31. Wkład uszczelniający HSD 100.

UWAGA !

Przepusty kablowe są montowane na etapie prefabrykacji (odlewania obudowy, fundamentu) stacji

Przygotowanie przepustu SDF 100/110:

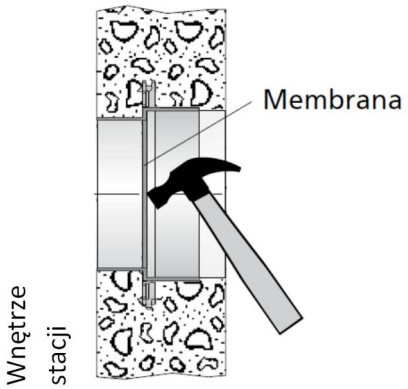
1. Otworzyć przepust stacyjny.



Rys. 6.4. Montaż przepustu (1).

Wyjąć krążki ze styroporu przed ułożeniem kabli.

2. Usunąć membranę



Rys. 6.5. Montaż przepustu (2).

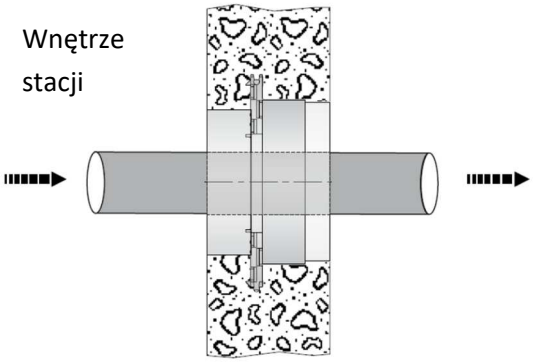
Następnie membranę przepustu stacyjnego uderzyć młotkiem i usunąć wszystkie pozostałości.

Montaż gumowego wkładu uszczelniającego HSD 100:

1. Ustalić odpowiednią średnicę

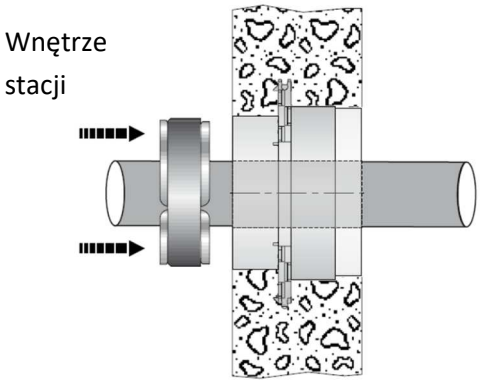
Pojedynczo odrywać nacięte segmenty połówki gumowego wkładu uszczelniającego, do momentu, gdy żądany zakres średnic będzie widoczny na segmencie (patrz szczegóły).

3. Przełożyć kabel przez przepust



Rys. 6.6. Montaż przepustu (3).

4. Założyć gumowy wkład uszczelniający (patrz załączona instrukcja montażu poniżej).



Rys. 6.7. Montaż przepustu (4).

Czynność należy teraz w identyczny sposób powtórzyć w odniesieniu do drugiej polowy gumowego wkładu uszczelniającego – liczba usuniętych segmentów musi zgadzać się w obu

połowach wkładu. Segmenty musza być usunięte bez pozostawiania resztek!

2. Założyć gumowy wkład

Założyć gumowy wkład uszczelniający wokół kabla i wsunąć w przepust (kabel musi być umieszczona centralnie w otworze, gumowy wkład uszczelniający nie może spełniać funkcji podpory).

3. Dokręcić śruby dociskowe

Następnie dokręcić na krzyż śruby kluczem dynamometrycznym ustawionym z siłą **5 Nm** i do momentu, gdy guma będzie równomiernie wystawać ze wszystkich otworów kontrolnych.

Kontrola wzrokowa: Gumowy wkład uszczelniający jest równomiernie dokręcony, gdy guma we wszystkich otworach kontrolnych stanie się widoczna i wyczuwalna (patrz szczegóły).

Wkład przygotowuje się do montażu luzując nakrętki śrub dociskowych tak, aby wkładka gumowa była całkowicie odprężona; przepust osadza się wstępnie na mocowanym kablu i wprowadza w przygotowany wcześniej otwór w ścianie fundamentu. Otwór musi być możliwie cylindryczny z tolerancją nie większą niż 3 mm powyżej średnicy zewnętrznej przepustu.

Po umieszczeniu gumowego przepustu we właściwie przygotowanym otworze dokręca się śruby dociskowe do oporu; nacisk elementów dociskowych wywołany dokręcaniem powoduje spęczenie gumowej wkładki uszczelniającej i wzrost średnicy zewnętrznej przepustu, a co za tym idzie zamocowanie go w otworze i uszczelnienie połączenia.

6.4 PRZEPUSTY KABLOWE HSI PRODUKCJI HAUFF-TECHNIK

Fot. 6-32. Przepust HSI 150/ HSI90.

Fot. 6-33. Zamontowane przepusty w fundamencie .

Fot. 6-34. Pokrywa systemowa do uszczelnienia kabli w technologii termo-/zimnokurczliwej.

Fot. 6-35. Zamontowane przepusty HSI150/HSI90

UWAGA !

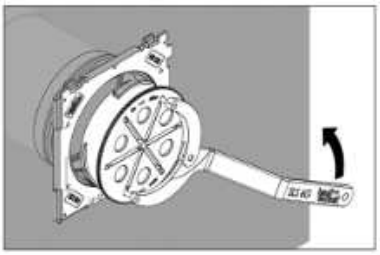
1. Pokrywę zamykającą przepust kablowy otwiera się bezpośrednio przed ułożeniem kabli. Przestrzegać instrukcji montażu pokrywy systemowej.
2. Niewykorzystanych przepustów kablowych można użyć, jako zapasowych przepustów hermetycznych, jeśli plomba Hauff na pokrywie zamykającej nie jest naruszona.
3. Nie wbijać pokrywy zamykającej młotkiem ani innym przedmiotem o ostrych krawędziach!
4. Otwarte przepusty kablowe przeznaczone do wykorzystania, jako przepusty zapasowe bądź przepusty, z których przypadkowo zdjęto pokrywę zamykającą, należy wyposażyć w nowe pokrywy zamykające HSI 150 lub HSI 90!
5. Zdemontowanych, uszkodzonych pokryw zamykających nie należy ponownie wykorzystywać.
6. Nieodpowiednio wykonane zagęszczanie gruntu wokół stacji (np. pod kostkę) może spowodować wyrwanie wkładów z przepustów (poprzez nacisk na kable).

Montaż kabli w przepuście:

1. Ściągnąć folię ochronną z przepustu kablowego.

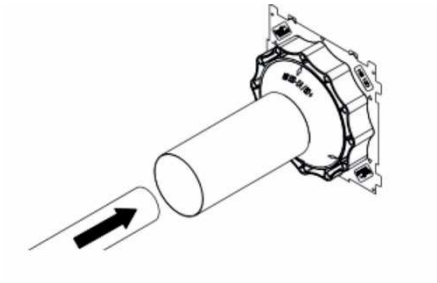
Fot. 6-36. Folia ochronna przepustu.

2. Przegubowym kluczem widełkowym SLS 6G(D) otworzyć pokrywę zamykającą.



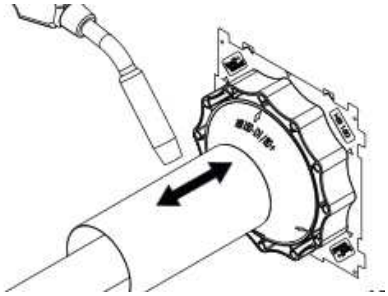
Fot. 6-37. Pokrywa zamykająca przepustu.

3. Wciągnąć kabel, ustalając żądaną długość złącza.



Fot. 6-38. Montaż kabla.

4. Nałożyć opaskę termokurczliwą.



Fot. 6-39. Montaż opaski termokurczliwej.

Szczegółowe informacje zostały zawarte w instrukcji producenta:

– Instrukcja montażu pokrywy systemowej do uszczelniania kabli:

Fot. 6-40. Kod QR – instrukcja montażu pokrywy systemowej.

– Instrukcja montażu przepustu, podłączenie rury osłonowej:

Fot. 6-41. Kod QR – instrukcja montażu przepustu.

Montaż przepustów kablowych innych typów zgodnie z instrukcją producenta

7 BHP PRZY MONTAŻU STACJI

Montaż stacji należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP obowiązującymi przy urządzeniach energetycznych, a ponadto z przepisami transportowymi. Zwraca się szczególną uwagę na prace montażowe z użyciem dźwigu i obecności ludzi w promieniu jego działania. Szczególnie niebezpieczne może być przy niedokładnym wykonaniu fundamentu, stawianie na nim stacji transformatorowej. Prowadzenie prac winien nadzorować i kierować wyznaczony i upoważniony pracownik.

Po zakończeniu wszystkich prac przy montażu stacji kierownik budowy jest obowiązany do pisemnego oświadczenia o zakończeniu prac przez brygadę oraz usunięciu z jej wnętrza wszystkich narzędzi.

O powyższym oświadczeniu musi być poinformowany cały skład osobowy brygady montującej stację.

ZPUE nie ponosi odpowiedzialności za jakość wykonanych przyłączeń kablowych SN i nN realizowanych przez użytkownika.

8 BADANIE WYROBU U PRODUCENTA

Badania wyrobu mają na celu wykrycie błędów materiałowych i błędów wykonania. Nie decydują one o właściwościach i niezawodności badanego wyrobu. Badania wyrobu wykonuje się na każdym wyprodukowanym urządzeniu.

Badania wyrobu obejmują:

a) próbę izolacji obwodu głównego napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej;

Próba izolacji obwodu głównego napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej- wykonuje się na kompletnej stacji. Napięcie probiercze powinno być podnoszone do wartości 50 kV dla strony SN i 2 kV dla strony nN i utrzymane przez jedną minutę. Wynik można uznać za dodatni, jeśli nie nastąpiło przebicie izolacji.

b) pomiar rezystancji torów prądowych głównych;

Pomiar rezystancji obwodów głównych należy prowadzić dla strony SN i nN. Podczas badań spadek napięcia stałego lub rezystancja toru prądowego głównego każdego bieguna powinna być mierzona w warunkach zbliżonych do warunków pracy. Prąd stosowany podczas badań powinien mieć wartość w przedziale zawartym pomiędzy 50A a znamionowym prądem ciągłym.

Mierzona rezystancja nie powinna przekraczać 1,2 R_u przy czym wartość R_u jest wartością zmierzoną przed próbą.

Badania wyrobu przez producenta nie zwalniają instalującego z przeprowadzenia kontroli stanu technicznego stacji z uwagi na możliwość uszkodzenia w transporcie.

Protokół badań wyrobu jest na ogół zbędny chyba, że uzgodnione zostało inaczej pomiędzy producentem, a użytkownikiem.

9 PRÓBY I BADANIA POMONTAŻOWE

Próby i badania pomontażowe należy wykonać zgodnie z normą PN-E-4700. Poniżej przedstawiono przykładowy zakres badań odbiorczych po zakończeniu prac montażowych stacji:

- sprawdzenie działania rozłączników w polach liniowych rozdzielnicy SN;
- sprawdzenie działania rozłącznika bezpiecznikowego w polu transformatorowym rozdzielnicy SN;
- sprawdzenie działania rozłącznika w polu transformatorowym rozdzielnicy nN;
- sprawdzenie działania rozłączników bezpiecznikowych w polach odpływowych rozdzielnic nN;
- sprawdzenie stanu połączeń śrubowych w obwodach prądowych SN i nN szczególną uwagę zwrócić na podłączenie kabli do transformatora oraz kabli odpływowych wejściowych podłączonych do aparatów rozdzielnicy nN;
- sprawdzenie poprawności działania wszystkich drzwi wejściowych do stacji;
- sprawdzenie poprawności działania osłon oraz zamknięć w przedziałach rozdzielnicy SN;
- sprawdzenie poprawności działania zamknięć i osłon rozdzielnicy nN;
- sprawdzenie wyposażenia instalacji oświetleniowej;
- sprawdzenie tabliczek i opisów w stacji.
- Sprawdzenie poprawności skręcenia uchwytów kablowych na kablach nN

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów uprawnione osoby powinny wykonać potwierdzone stosownymi protokołami badania aparatów i pomiary obwodów określające ich zdolności do pracy.

a) Badanie łączników niskiego napięcia obejmuje:
   - oględziny zewnętrzne,
   - pomiary rezystancji,
   - próby funkcjonalne.

b) Badania obwodów średniego napięcia w tym:
   - próby izolacji napięciem probierczym przemiennym,
   - pomiar rezystancji izolacji.

c) Badania stanu uziemienia ochronnego stacji, dla których uzyskane wartości muszą odpowiadać potrzebom określonym w projekcie ustawienia stacji.

d) Badania transformatora wykonać wg wytycznych instrukcji zamontowanego transformatora w stacji.

UWAGA!

Jeśli wymagania w zakresie pomontażowych badań odbiorczych są wyższe od zawartych w normie PN-E-04700, wtedy należy stosować się do tych wytycznych.

10 CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE STACJI

10.1 OGLĘDZINY STACJI

Stan techniczny urządzeń stacji, jej zdolności do dalszej niezawodnej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo oględzin i przeglądów poszczególnych urządzeń stacji. Wyniki oględzin i przeglądów należy odnotować w dokumentacji eksploatacyjnej. Przy prowadzeniu oględzin stacji nie wymaga się wyłączania napięcia.

W stacjach, które są zlokalizowane na terenach o podwyższonym stopniu zapylenia, np. tereny rolnicze, kopalnie, zakłady przemysłowe itp. należy wykonać czyszczenie żaluzji wentylacyjnych oraz komory transformatora (częstotliwość w zależności od stopnia zabrudzenia). W przypadku stacji wyposażonych w układ podtrzymania napięcia sterowniczego, przed jej uruchomieniem, a także po przerwie w eksploatacji trwającej dłużej niż 7 dni, należy sprawdzić stan naładowania akumulatorów. Jeżeli napięcie akumulatorów jest niższe niż wartość zalecana przez ich producenta, konieczne jest ich doładowanie zgodnie z instrukcją producenta.

UWAGA!

Oględziny okresowe należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz w roku.
W przypadku pierwszego uruchomienia stacji, oględziny należy przeprowadzić po miesiącu pracy stacji.

UWAGA!

Niezależnie od oględzin okresowych, oględziny należy przeprowadzić **każdorazowo** w przypadku, gdy urządzenia te zostały trwale wyłączone po zadziałaniu zabezpieczeń lub podczas pomiarów obciążeń i napięć.

Podczas prowadzenia oględzin należy sprawdzić:

1) zgodność układu stacji z ustalonym programem pracy,
2) stan łączników układów automatyki i zabezpieczeń z aktualnym układem połączeń,
3) stan napisów i oznaczeń informacyjno – ostrzegawczych,
4) gotowość ruchową przyrządów pomiarowych rejestrujących zakłócenia oraz stan układów sygnalizacji automatyki i zabezpieczeń,
5) stan przekładników,
6) działanie przyrządów kontrolno – pomiarowych i rejestrujących,
7) stan napędów, łączników, izolatorów i głowic kablowych (sprawdzić poprawność działania zastosowanych aparatów poprzez wykonanie operacji załącz – wyłącz),
8) poziom gazu SF_6 w rozdzielnicy SN ,
9) działanie zespołów awaryjnego zasilania urządzeń teletechnicznych,
10) stan i gotowość urządzeń potrzeb własnych prądu przemiennego,
11) poziom gasiwa lub czynnika izolującego w urządzeniach,
12) stan urządzeń wentylacyjnych, ogrzewczych, prostowników oraz baterii akumulatorów i jej wyposażenia,
13) stan sprzętu ochronnego i przeciwpożarowego,
14) działanie instalacji oświetlenia stacji,
15) stan ogrodzeń dróg, przejść, zamknięć przy wejściach do pomieszczeń ruchu elektrycznego i na terenie stacji,
16) wskazania przyrządów pomiarowych rejestrujących liczby zadziałań odgromników,

wyłączników, przełączników zaczepów i układów automatyki,

17) stan fundamentów, kanałów kablowych, konstrukcji wsporczych i ich wyposażenia, instalacji wodno – kanalizacyjnej, ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej, kabli, przewodów i ich osprzętu,
18) stan transformatorów i aparatury pomocniczej,
19) poziom oleju (transformator w izolacji olejowej) i ewentualne wycieki
20) szczelność transformatora (w przypadku transformatora olejowego) - sprawdzić wizualnie czy na obudowie transformatora lub posadzce nie są widoczne ślady oleju.
21) temperaturę wewnątrz stacji podczas jej pracy,
22) temperaturę obudowy rozdzielnicy SN podczas pracy,
23) temperaturę obudowy rozdzielnicy nN podczas pracy,
24) temperaturę transformatora (sprawdzić wskazanie termometru transformatora i maksymalnego wychylenia informującego o wzroście temperatury).

UWAGA!

Odpowiedzialność za próby pomontażowe stacji oraz stworzenie raportów ponosi jednostka montująca (instalująca) stację.

UWAGA!

W przypadku stwierdzenia niezgodności odbiegających od stanu normalnej pracy zaleconej przez producentów poszczególnych komponentów należy podjąć działania naprawcze.

10.2 PRZEGLĄDY STACJI

UWAGA!

Pierwszy przegląd stacji należy wykonać jeszcze przed jej uruchomieniem.

Przeglądy urządzeń (instalacji) o napięciu do 1 kV:

Przegląd rozdzielni powinien być wykonany po wyłączeniu rozdzielni lub jej części spod napięcia. W czasie przeglądu należ wykonać następujące czynności:

1) oględziny urządzeń rozdzielni,
2) sprawdzenie ciągłości przewodów uziemiających,
3) pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli,
4) sprawdzenie działania rozłącznika głównego nN,
5) sprawdzenie działania rozłączników bezpiecznikowych nN,
6) sprawdzenie wkładek bezpiecznikowych,
7) sprawdzenie działania blokad,
8) sprawdzenie i dokręcenie połączeń śrubowych w szynach oraz przy zaciskach aparatów,
9) sprawdzenie poprawności dokręcenia kabli podłączonych do zacisku V-klema po stronie nN. Ze względu na plastyczność temperaturową kabli aluminiowych, należy zwrócić szczególną uwagę na stan połączenia oraz moment ich dokręcenia. W razie konieczności dokręcić przy użyciu klucza dynamometrycznego z odpowiednim momentem (moment zgodnie z wytycznymi producenta zacisku), powyższe sprawdzenie wykonać nie rzadziej niż raz w roku
10) pomiar rezystancji uziemienia ochronnego,

11) sprawdzenie działania aparatury kontrolno – pomiarowej (amperomierze, woltomierze, liczniki pomiarów kontrolnych),

12) wymianę uszkodzonych elementów (osłon komór gaszących, pęknięte podstawy bezpiecznikowe itp.).

Przeglądy urządzeń na napięcie powyżej 1kV:

Terminy i zakresy przeglądów stacji powinny wynikać z przeprowadzonych oględzin i powinny obejmować:

1) dokładne oględziny opisane powyżej,
2) sprawdzenie stanu technicznego transformatorów, przekładników odgromników,
3) sprawdzenie działania układów zabezpieczeń, automatyki, pomiarów, telemechaniki i sygnalizacji,
4) sprawdzenie działania i współpracy łączników oraz ich stanu technicznego,
5) sprawdzenie działania urządzeń potrzeb własnych, prądu przemiennego i stałego,
6) sprawdzenie ciągłości i stanu połączeń głównych torów prądowych,
7) sprawdzenie stanu osłon, blokad i innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo pracy,
8) konserwacje i naprawy.

Tabela 3 Optymalne wartości momentów dokręcania śrub

Moment dokręcania w [Nm]						
Gwint	Klasa wytrzymałości śrub					
	5,8			8,8		
	Materiał skręcanych elementów			Materiał skręcanych elementów		
	Aluminium	Miedź	Stal	Aluminium	Miedź	Stal
M6	6,1	6,1	6,1	7	8,9	9,8
M8	15	15	15	18	20	24
M10	29	29	29	36	40	47
M12	50	61	61	50	74	81

UWAGA!

W przypadku stacji wyposażonych w układ separatora olej–woda, po jej posadowieniu należy przeprowadzić kontrolę szczelności tego układu. Dalsze próby szczelności powinny być wykonywane cyklicznie, nie rzadziej niż co 2 lata. Należy również regularnie usuwać wszelkie odpady organiczne (takie jak liście, trawa itp.), które mogą przedostać się do wanny transformatorowej, ponieważ ich obecność może prowadzić do zatkania separatora.

10.3 POSTĘPOWANIE W RAZIE AWARII

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia jakiegoś urządzenia zainstalowanego w stacji należy w pierwszej kolejności wyeliminować z pracy to urządzenie w taki sposób, aby związane z tym ograniczenia w pracy odbiorców zasilanych z tej stacji były minimalne. W razie stwierdzenia uszkodzenia lub podejrzenia uszkodzenia wyłącznika, np. wycieku gasiwa lub czynnika izolującego, nie należy za pomocą tego wyłącznika przerywać prądu obciążenia. Prąd obciążenia należy wyłączyć za pomocą innego wyłącznika usytuowanego bliżej źródła zasilania (np. w polu zasilającym rozdzielnicę, w rozdzielni, z której zasilana jest stacja itp.). W przypadku wystąpienia pożaru w stacji należy przede wszystkim wyłączyć i zawiadomić straż pożarną, a następnie – po

wyłączeniu spod napięcia urządzeń objętych lub zagrożonych pożarem – przystąpić do gaszenia ognia. Do gaszenia ognia należy używać przede wszystkim gaśnic śniegowych i piasku oraz koców z wełny mineralnej. W przypadku niemożliwości wyłączenia urządzeń spod napięcia dopuszcza się gaszenie urządzeń będących pod napięciem: należy w tym celu używać gaśnic śniegowych z zachowaniem odpowiedniej odległości wylotu dyszy gaśniczej od źródła ognia. Odległość ta nie powinna być mniejsza niż 1 m dla urządzeń o napięciu do 30kV.

Palący się olej w urządzeniach pozostających pod napięciem należy gasić gaśnicami śniegowymi. Po wyłączeniu urządzenia spod napięcia palący się olej można gasić pianą lub piaskiem.

Jeżeli dojdzie do pożaru transformatora lub wzniecenia ognia w jego bezpośrednim sąsiedztwie, należy go wyłączyć i zawiadomić straż pożarną.

Szczegółowe zasady likwidacji awarii i pożarów w stacji należy określić w szczegółowej Instrukcji Powykonawczej Eksploatacji Stacji przygotowanej przez Użytkownika (Operatora) stacji.

11 PRACE REMONTOWO-KONSERWACYJNE

1. W zależności od zakresu wykonywanych prac remontowo-konserwacyjnych należy wyłączyć napięcie w danym urządzeniu.
2. Zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia.
3. Oznaczyć miejsce wyłączenia.
4. Sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych urządzeniach i instalacjach elektrycznych;
   - Rozdzielnica SN: wizualnie, poprzez wskaźniki obecności napięcia;
   - Rozdzielnica nN: Przy pomocy izolowanego miernika napięcia z zakresem pomiarowym ponad 800 VAC za i przed głównym wyłącznikiem/rozłącznikiem oraz na każdym z odpływów.
5. Uziemić wyłączone urządzenia i instalacje elektryczne tak, aby praca wykonywana była w strefie ograniczonej uziemieniami i co najmniej jedno uziemienie było widoczne z miejsca wykonywania pracy.
6. Oznaczyć strefę pracy znakami lub tablicami bezpieczeństwa.

Zaleca się w czasie wykonywania przeglądów stacji przeprowadzić zabiegi konserwacyjne tzn.:

- wazeliną posmarować zawiasy oraz zamki drzwi stacji rozdzielnic i połączenia śrubowe;
- posmarować elementy ruchome blokad drzwi stacji. Do smarowania należy używać smaru o właściwościach mrozoodpornych, np. smaru silikonowego;
- drzwi stacji wykonane są z aluminium i nie wymagają konserwacji;
- żaluzyjne otwory wentylacyjne wykonane są z aluminium i wskazane jest ich czyszczenie;
- ewentualne ubytki na rozdzielnicach SN i nN pokryć powłokami malarskimi,
- jeżeli stacja jest wyposażona w układ separatora olej-woda należy wykonywać czynności konserwacyjne zgodnie z wytycznymi producenta separatora.

11.1 WYMIANA FILTRÓW KIESZENIOWYCH I MATY FILTRACYJNEJ

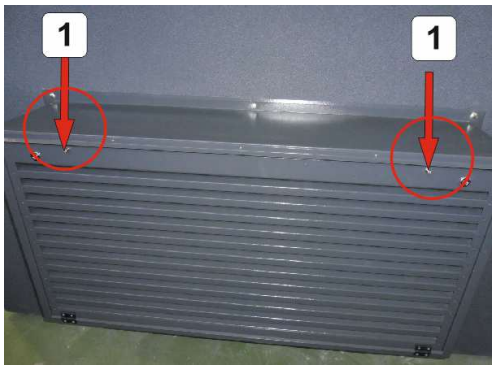
Włókninę filtracyjną oraz filtry kieszeniowe w żaluzjach należy wymieniać w zależności od potrzeb, stopnia zabrudzenia oraz w zależności od lokalizacji stacji, nie rzadziej niż raz w roku.

Instrukcja wymiany filtrów kieszeniowych w żaluzjach:

Potrzebne narzędzia:

- klucz baskwilowy dostarczony w zestawie,
- klucz płaski-grzechotka 10.

1. Odkręcić dwie śruby 6x55 (1) za pomocą klucza 10.



Fot. 11-1. Otwieranie żaluzji

Fot. 11-2. Otwieranie żaluzji

2. Za pomocą klucza baskwilowego otworzyć 2 zamki (2)

Fot. 11-3. Otwieranie żaluzji

Fot. 11-4. Otwieranie żaluzji

3. Opuścić klapę w dół i wymienić zużyte filtry kieszeniowe

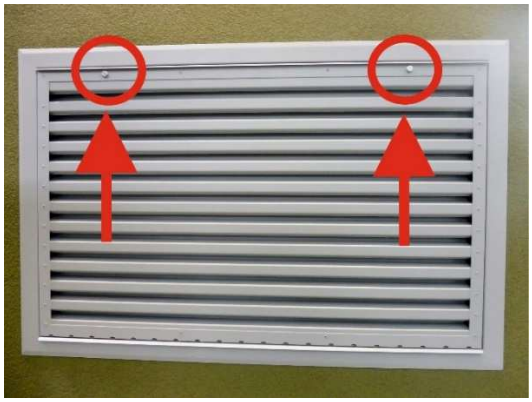
Fot. 11-5 Wymiana filtrów kieszeniowych

Instrukcja wymiany włókniny filtracyjnej w żaluzjach:

Potrzebne narzędzia:

- klucz płaski 13,
- włóknina filtracyjna przycięta na odpowiedni wymiar.

1. Za pomocą klucza płaskiego odkręcić dwie śruby zaznaczone na fotografii poniżej.



Fot. 11-6 Otwieranie żaluzji

Fot. 11-7 Otwieranie żaluzji

2. Otworzyć żaluzję pociągając górną część do siebie.

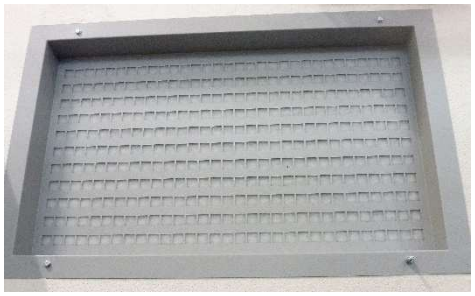
Fot. 11-8 Otwieranie żaluzji

3. Trzymając żaluzję wymienić zabrudzoną włókninę na czystą.

Fot. 11-9 Wymiana włókniny filtracyjnej

4. Zamknąć żaluzję i przykręcić dwie śruby płaskim kluczem 13.

Fot. 11-10 Żaluzja z włókniną filtracyjną widok z zewnątrz stacji



Fot. 11-11 Żaluzja z włókniną filtracyjną widok wewnątrz stacji

W przypadku wymiany włókniny filtracyjnej w drzwiach należy postępować analogicznie.

11.2 INSTRUKCJA REGULACJI DRZWI P.POŻ PRODUKCJI ZPUE S.A.

Po posadowieniu stacji transformatorowej w jej docelowym miejscu należy sprawdzić poprawność zamykania się drzwi. W przypadku tarcia drzwi o ościeżnicę należy dokonać ich regulacji.

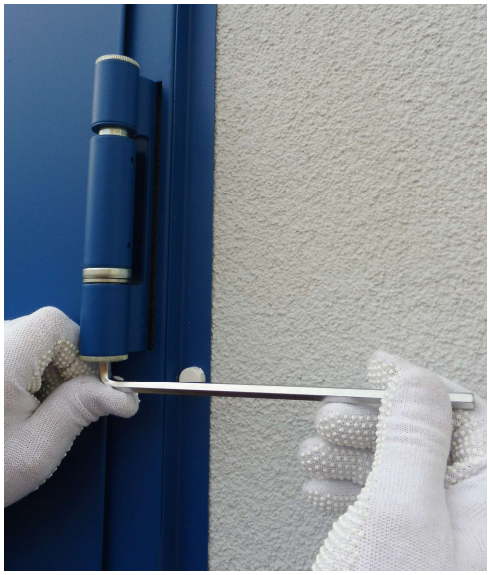
Potrzebne narzędzia:

- klucz imbusowy 6,
- młotek ślusarski,
- bloczek drewniany.

1. Otworzyć drzwi stacji.
   - W przypadku tarcia ościeżnicy od strony zamka w pionie należy dokonać regulacji ościeżnicy uderzając młotkiem w drewniany bloczek w miejscach tarcia drzwi.

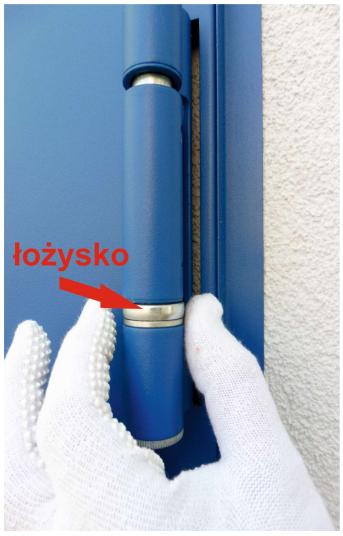
Fot. 11-12 Regulacja drzwi w pionie

   - Jeśli tarcie występuje w dolnej części ościeżnicy: wówczas należy wyregulować zawiasy podkręcając je w górę (obrót kluczem w prawo).
   - Jeśli tarcie występuje w górnej części ościeżnicy: wówczas należy wyregulować zawiasy podkręcając je w dół (obrót kluczem w lewo).



Fot. 11-13 Regulacja drzwi w poziomie

UWAGA! Na wszystkich trzech zawiasach należy wykonać taką samą ilość obrotów kluczem imbusowym.



Fot. 11-14 Brak luzów na łożysku

11.3 REGULACJA DRZWI P.POŻ POZOSTAŁYCH PRODUCENTÓW

Regulację drzwi p.poż. pozostałych producentów należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta drzwi, która jest dołączona do „czerwonej teczki" dostarczanej wraz ze stacją.

Dokumentacja producenta drzwi Ferrima zawierająca informacje o regulacji drzwi jest również dostępna w wersji elektronicznej na przykładzie poniższego kodu QR.

Fot. 11-15 QR kod do DTR drzwi producent Ferrima

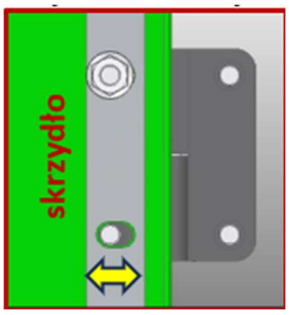
11.4 INSTRUKCJA REGULACJI ZACZEPÓW RYGLI ZAMKNIĘCIA ANTYPANICZNEGO

Po posadowieniu stacji transformatorowej w jej docelowym miejscu należy sprawdzić poprawność zamykania się drzwi. Jest to istotny etap, ponieważ transport, przeładunki oraz rozładunek stacji mogą prowadzić do nieznacznych odkształceń konstrukcji, co z kolei może powodować problemy z prawidłowym domykaniem się drzwi. Jeśli występują trudności (np. ocieranie, niedomykalność, nierówne szczeliny), należy przejść do regulacji rygli zamknięcia antypanicznego

Potrzebne narzędzia:

- klucz sześciokątny 2,5 mm
- klucz płasko oczkowy 7 mm,
- zakrętarka akumulatorowa + klucz nasadka 13 mm.

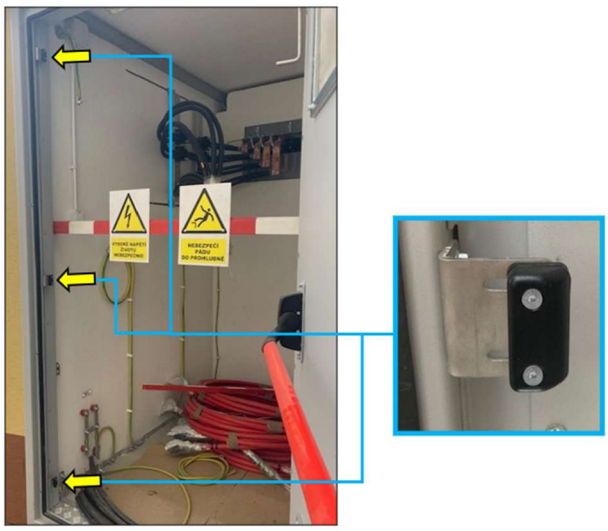
1. Sprawdzić prawidłowe osadzenie i ustawienie zawiasów przykręconych do skrzydła drzwi, ze szczególnym uwzględnieniem ich równoległości względem ościeżnicy oraz stabilności mocowania



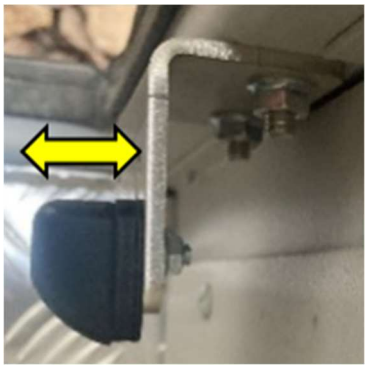
Rys. 11.1 Widok zawiasów – strona wewnętrzna stacji

Fot. 11-16 widok zawiasów – strona zewnętrzna stacji

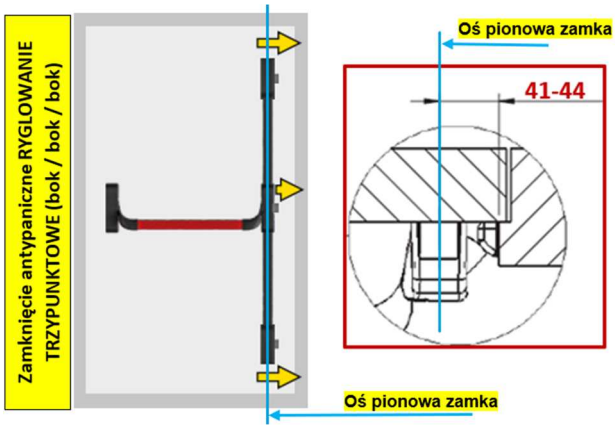
2. Po zamknięciu drzwi należy sprawdzić pozycję zaczepów rygli wewnątrz stacji względem osi pionowej zamka. Zalecany zakres wysunięcia zaczepów wynosi 41–44 mm.



Fot. 11-17 Zaczepy rygli



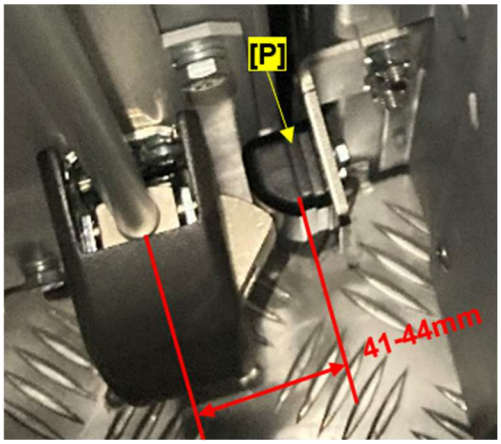
Fot. 11-18 Zaczepy rygli



Rys. 11.2 Zaczepy rygli

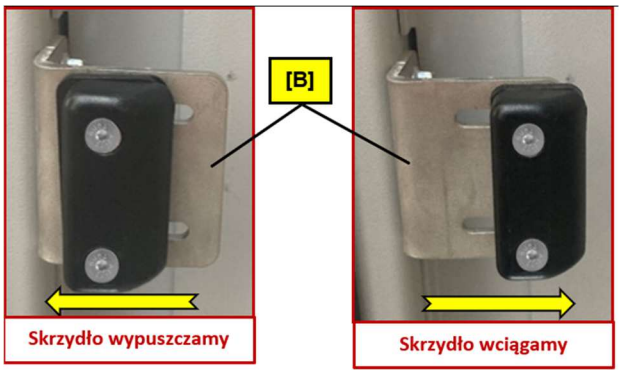
W przypadku stwierdzenia odchylenia od zalecanego zakresu, należy skorygować ustawienie poprzez dodanie lub usunięcie podkładek dystansowych [P] (dołączonych do zamówienia).

Fot. 11-19 Podkładki dystansowe [P]



Fot. 11-20 Regulacja zaczepów

3. Przyleganie skrzydła drzwi do futryny należy wyregulować poprzez przesunięcie zaczepów rygli w zakresie otworów fasolkowych blach montażowych [B].



Fot. 11-21 Regulacja zaczepów

W pozycji zamkniętej drzwi wszystkie trzy rygle zamka antypanicznego powinny być w pełni zaryglowane i utrzymywać skrzydło drzwi w pozycji domkniętej.

12 OCHRONA ŚRODOWISKA

Stacja swym rozwiązaniem nie stanowi zagrożenia ekologicznego. Może ona pomieścić 100% zawartości oleju transformatora zamontowanego w stacji, przy temperaturze 60°C. Po wycieku oleju do misy olejowej, należy go usunąć za pomocą pompy lub czerpaka, uprzednio demontując jednostkę transformatorową. Operację tą należy wykonać z wnętrza komory transformatorowej.

12.1 UTYLIZACJA

Utylizację stacji oraz recykling jej elementów składowych po wycofaniu z użytkowania należy powierzyć akredytowanej firmie recyklingowej. Utylizacja musi być przeprowadzona zgodnie z lokalnymi ustawami, dyrektywami i wymogami dotyczącymi ochrony środowiska danego kraju. Stację i wszystkie jej elementy nie wolno utylizować razem z innymi odpadami. W budowie stacji zastosowano następujące elementy:

1. Metale – m.in. blacha stalowa, miedź, aluminium,
2. Tworzywa sztuczne – m.in. tworzywa termoplastyczne (PA, PE, PCW),
3. Materiał izolacyjny/uszczelniający – m.in. silikon, guma,
4. Materiały pomocnicze/dodatki – m.in. substancje uszczelniające, kleje,
5. Beton.

Brak substancji niebezpiecznych zgodnie z dyrektywą GHS UE.

13 WYTYCZNE BHP

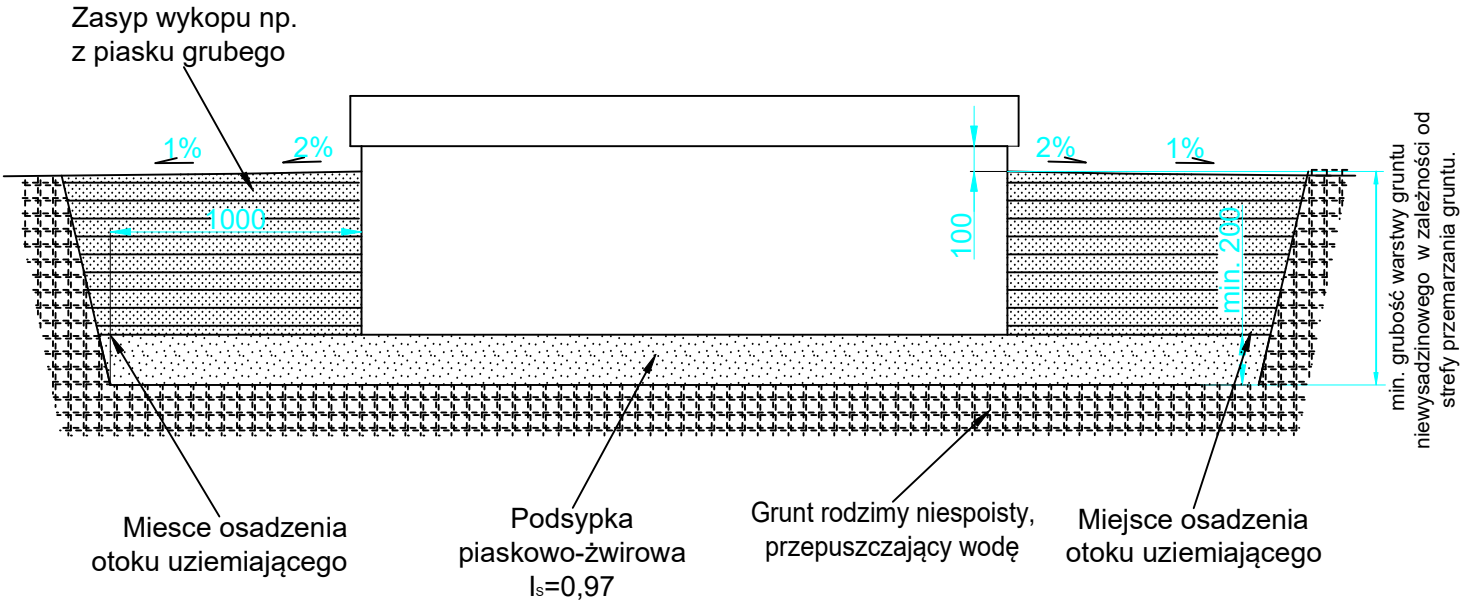
Eksploatacja stacji powinna być prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830). Przepisy te są ramowymi określającymi zasady bezpiecznej pracy i w oparciu o nie odbywa się eksploatacja urządzeń w energetyce.

Dla stacji stanowiącej przedmiot niniejszej instrukcji należy dodatkowo przedstawić, że:

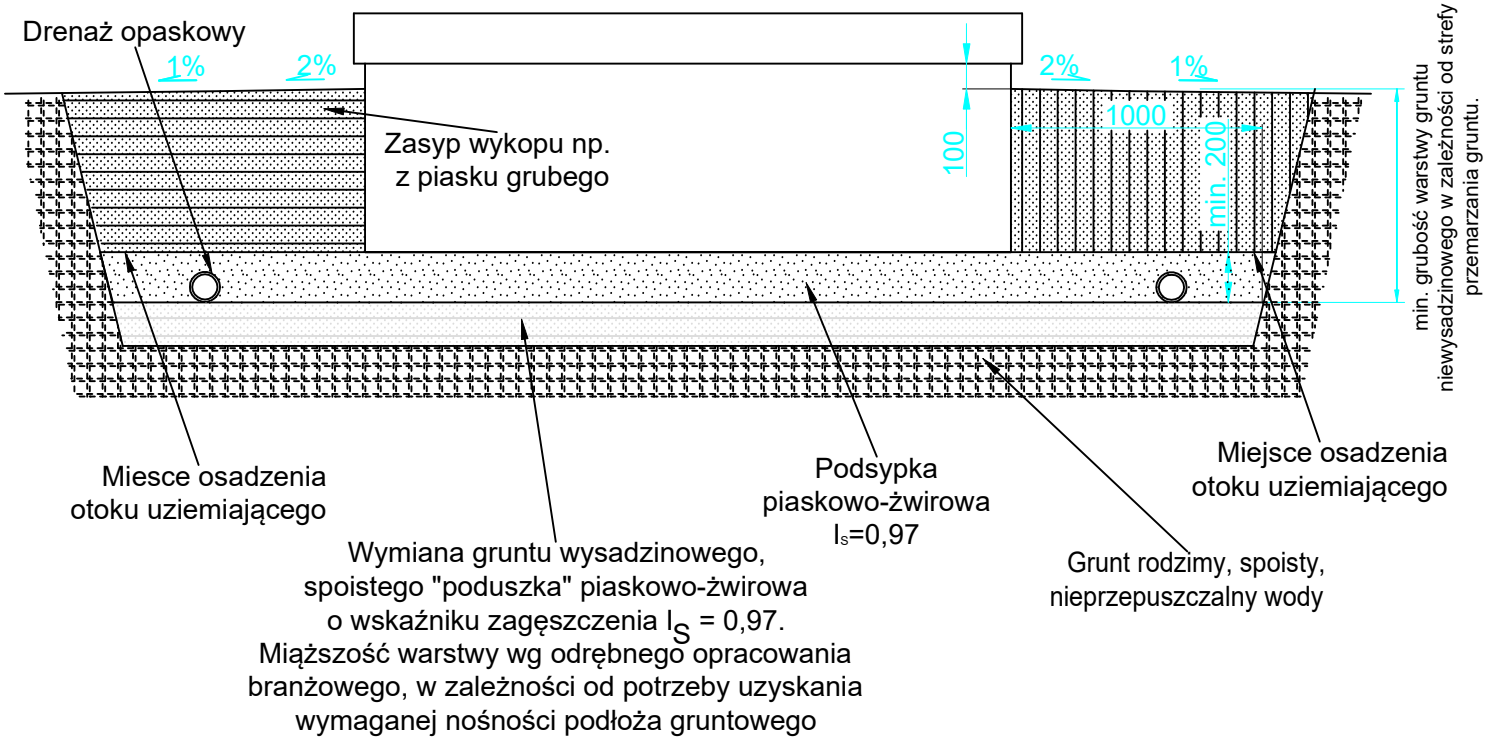
- wymiana bezpieczników w polu średniego napięcia transformatora odbywa się dwuosobowo po uprzednim wyłączeniu rozłącznika po otwarciu drzwi blaszanych do pola - ręcznie przy pomocy rękawic izolacyjnych;
- nie wolno pozostawiać bez dozoru żadnych otwartych drzwi stacji; Po otwarciu drzwi sprawdzić ich zablokowanie;
- wszelkie prace prowadzone podczas opadów atmosferycznych wymagają szczególnej ostrożności. Należy je wykonać możliwie szybko;
- zwrócić uwagę na stan zewnętrzny osłon łączników w rozdzielnicy niskiego napięcia.

14. POSADOWIENIE STACJI

PRZYKŁAD POSADOWIENIA STACJI MRw-b
W GRUNTACH NIEWYSADZINOWYCH

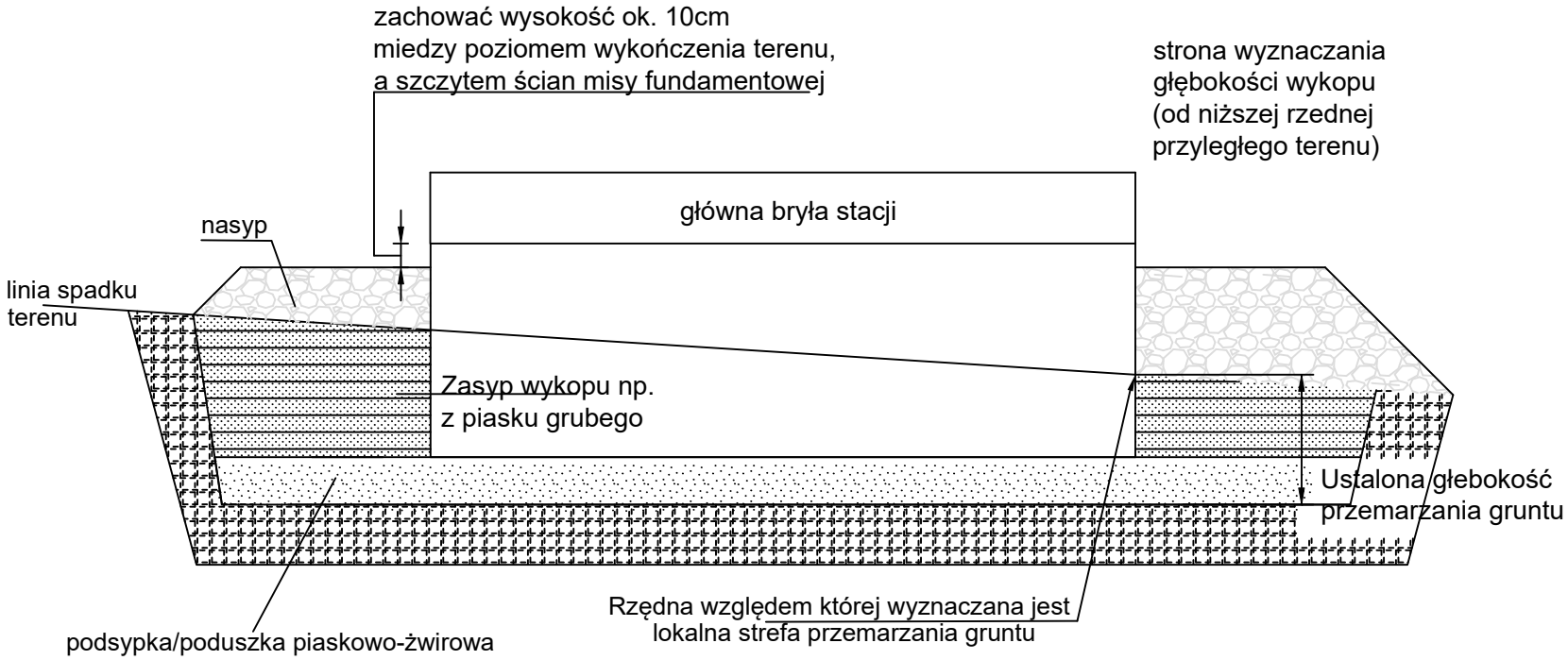


PRZYKŁAD POSADOWIENIA STACJI MRw-b
W GRUNTACH WYSADZINOWYCH

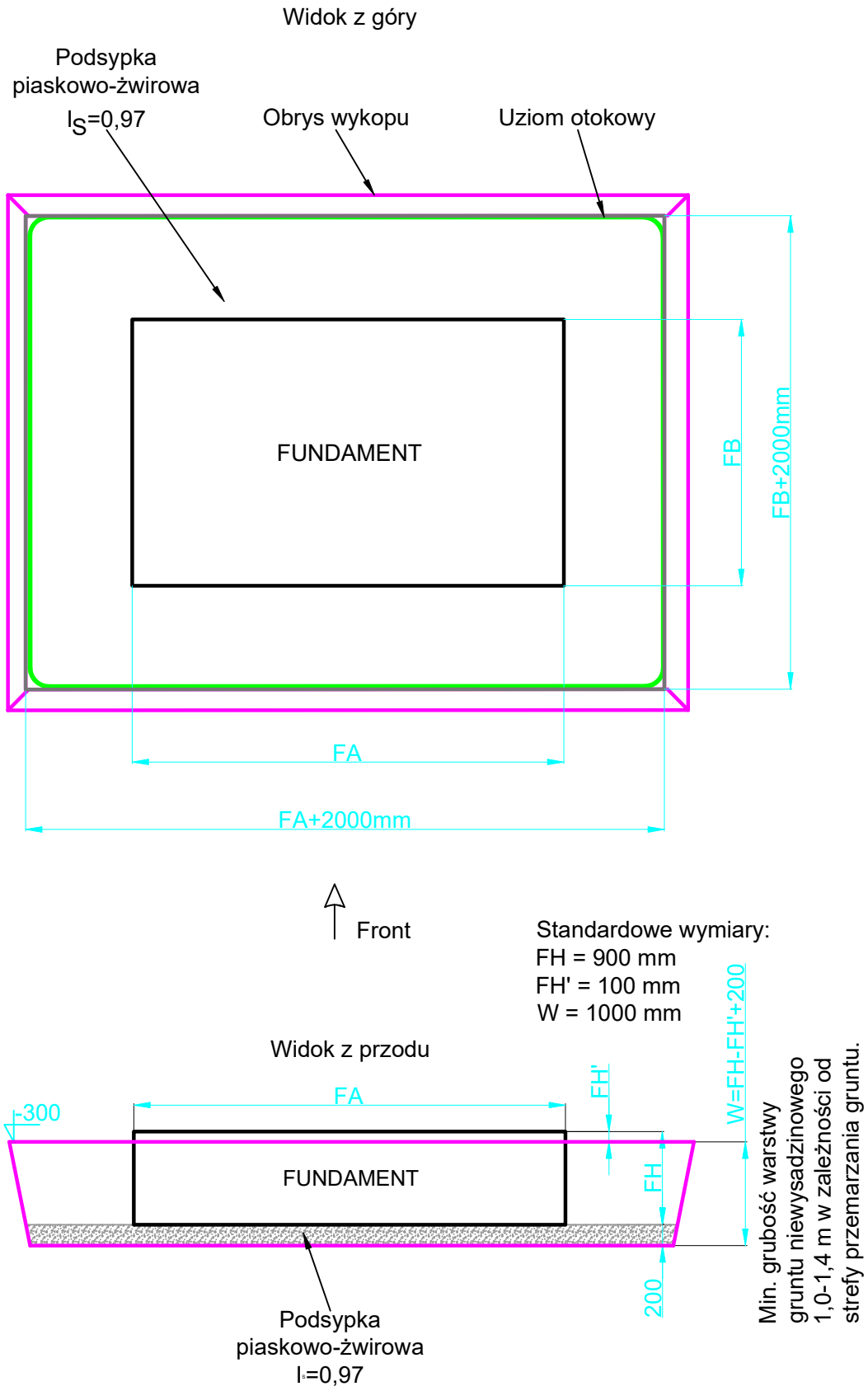


Rys. 14.1 Posadowienie stacji w zależności od rodzaju gruntu

Rys. 14.2 Posadowienie stacji w terenie pochyłym



Wyznaczanie wymiarów wykopu dla stacji typu MRw-b.



Parametry FA, FB według rysunków złożeniowych lub Tabeli 6.
Głębokość wykopu (W) jest wynikową wartości:

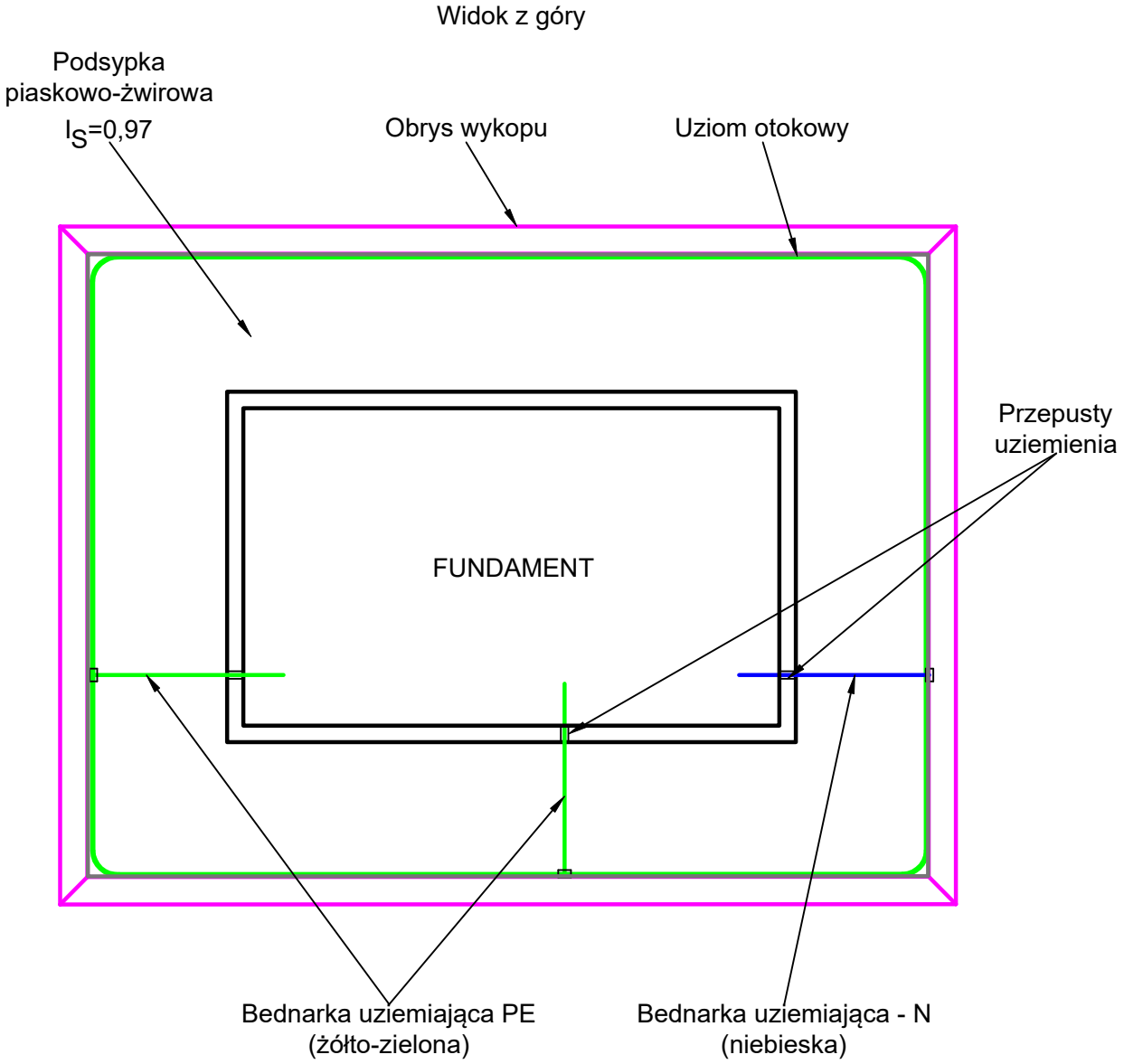
- podsypka piaskowo - żwirowa I_S=0,97; FH [mm] - wysokość fundamentu;
- FH' [mm] - część fundamentu ponad powierzchnią gruntu.

Rys. 14.3 Posadowienie fundamentu - wykop

Uziemienie otokowe stacji.

Po posadowieniu fundamentu stacji wprowadzić bednarki uziemiajace w odpowiednie przepusty znajdujące się w ścianach fundamentu.
Uziemienie wewnętrzne stacji powinno być połączone z uziemieniem otokowym przynajmniej w dwóch punktach.

UWAGA!
Przedstawiony poniżej schemat uziemienia otokowego jest jedynie przykładem. Ilość oraz rozmieszczenie przepustów uziemienia według rysunków konkretnego zamówienia na końcu niniejszej dokumentacji.



PE (żółto-zielona) - bednarka uziemiająca połączona z uziemieniem wewnętrznym stacji
N (niebieska) - bednarka uziemiajaca połączona z punktem neutralnym transformatora

Rys. 14.4 Uziemienie otokowe

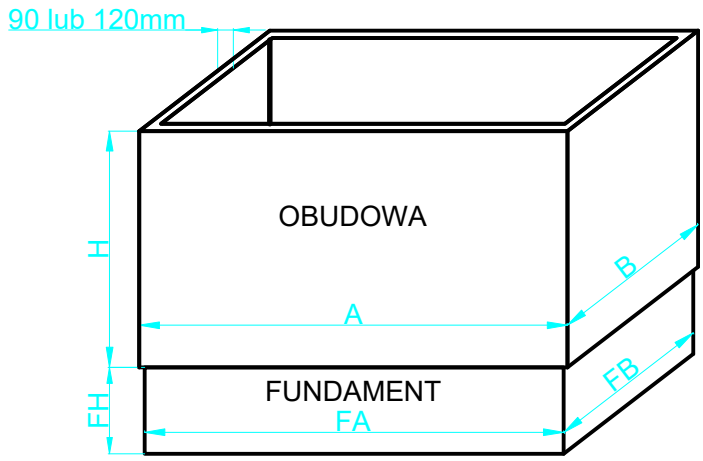
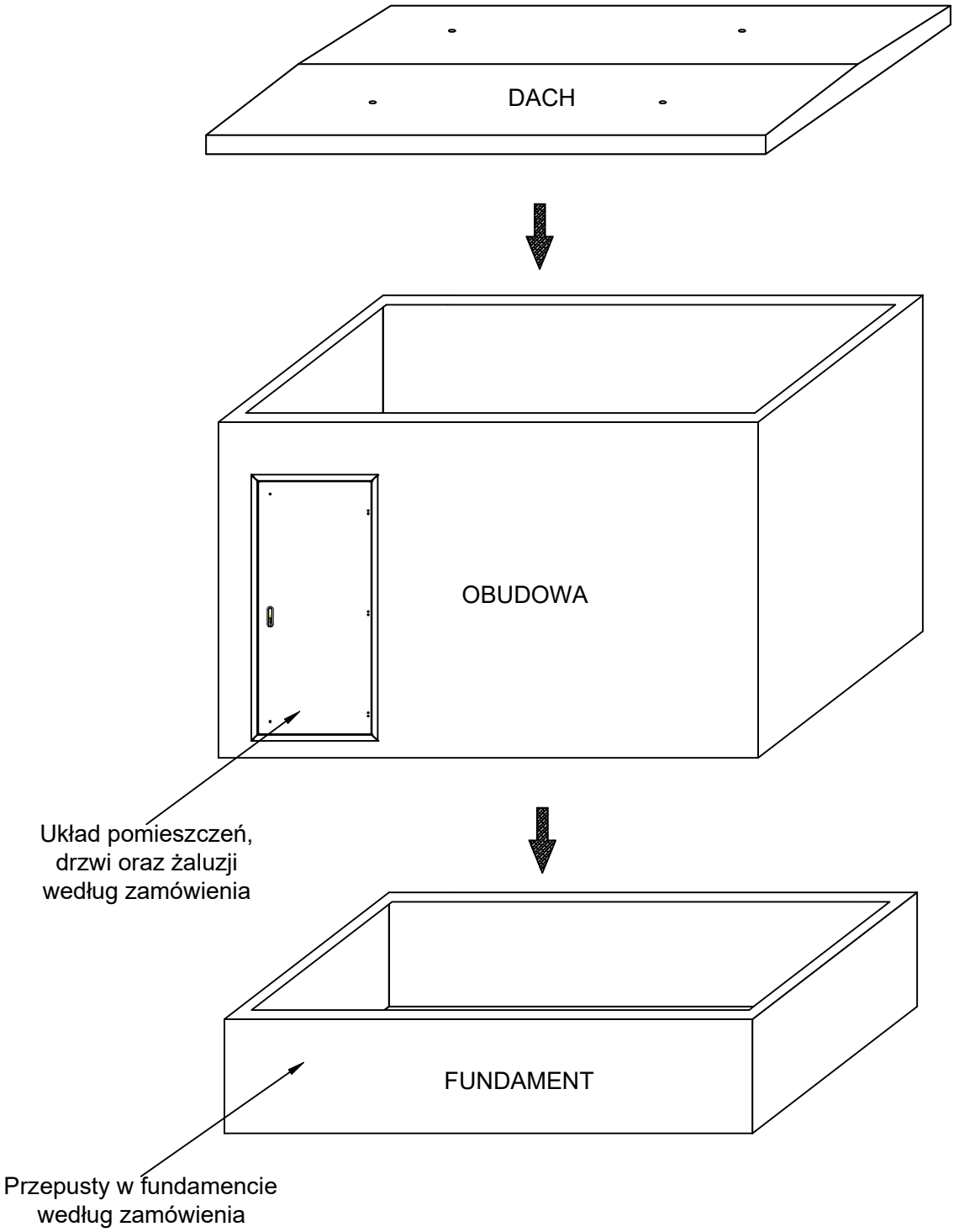


Tabela 6. Wymiary obudów oraz fundamentów w zależności od grubości ścian.

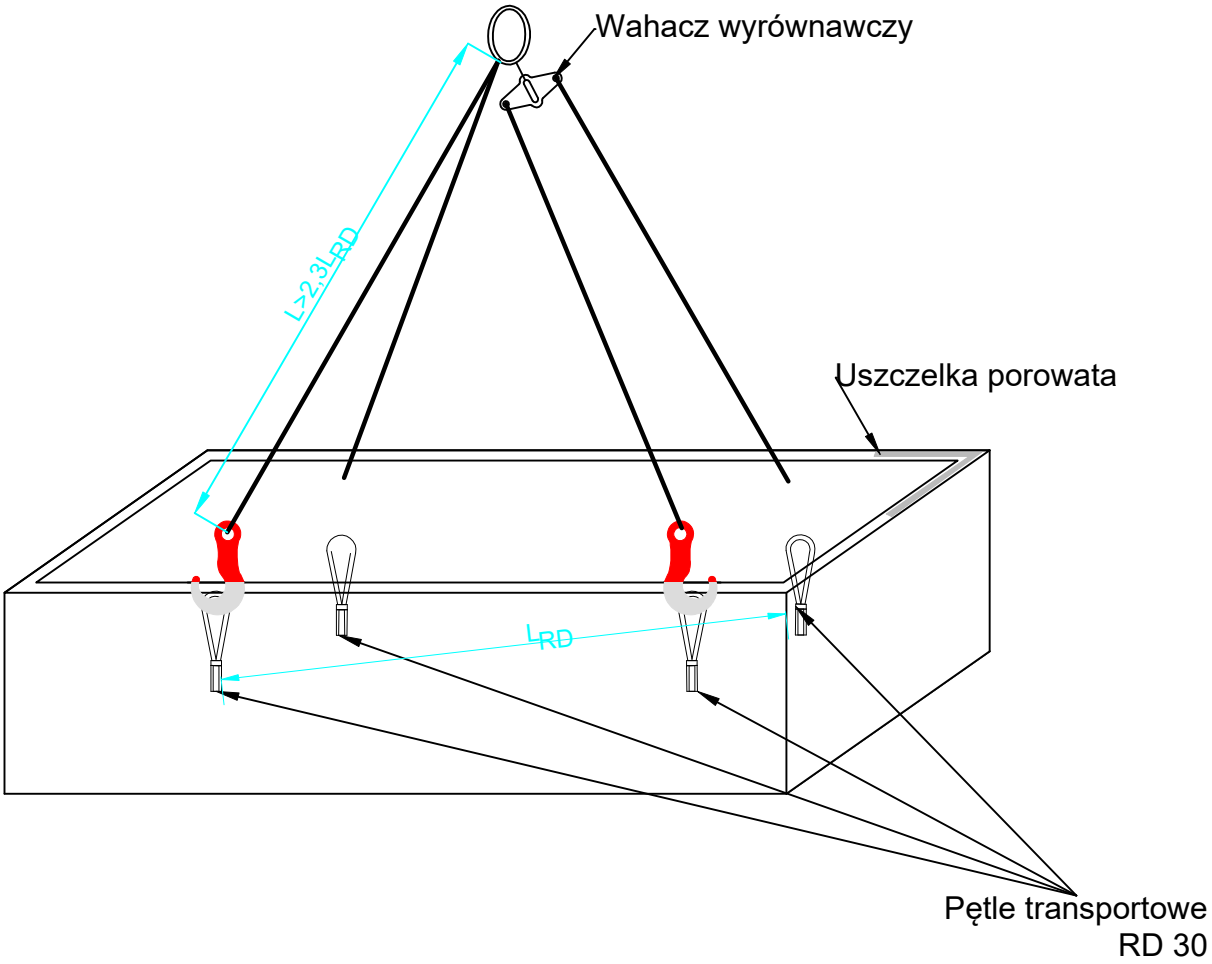
Wymiary obudów [mm] (grubość ścian obudowy)				Wymiary fundamentów [mm]	
A(90mm)	A(120mm)	B(90mm)	B(120mm)	FA	FB
4200	4260	2350	2410	4170	2320
4700	4760			4670	
5400	5460			5370	
4200	4260	2450	2510	4170	2420
4700	4760			4670	
5400	5460			5370	
2450	2510	2600	2660	2420	2570
3150	3210			3120	
4200	4260			4170	
4700	4760			4670	
5400	5460			5370	
6100	6160			6070	
6600	6660			6570	
7100	7160			7070	
8100	8160			8070	
2450	2510	3000	3060	2420	2970
3150	3210			3120	
4200	4260			4170	
4700	4760			4670	
5400	5460			5370	
6100	6160			6070	
6600	6660			6570	
7100	7160			7070	
8100	8160			8070	
-	3060	-	3560	2970	3470
-	4760			4670	
-	5460			5370	

Rys. 14.5 Wymiary obudów i fundamentów produkcji ZPUE

Elementy składowe przykładowej stacji kontenerowej MRw-b

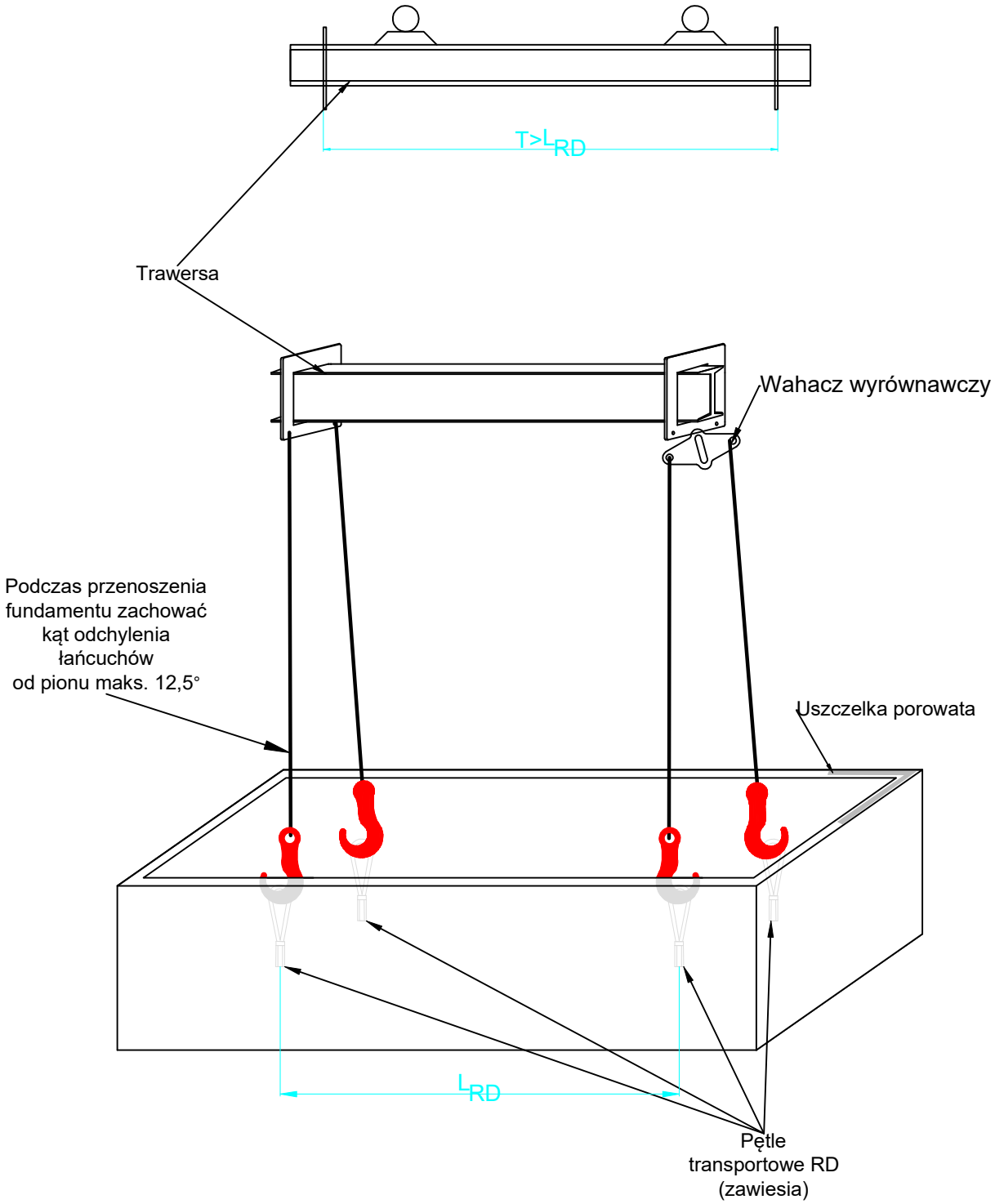


Rys. 14.6 Elementy składowe stacji MRw-b



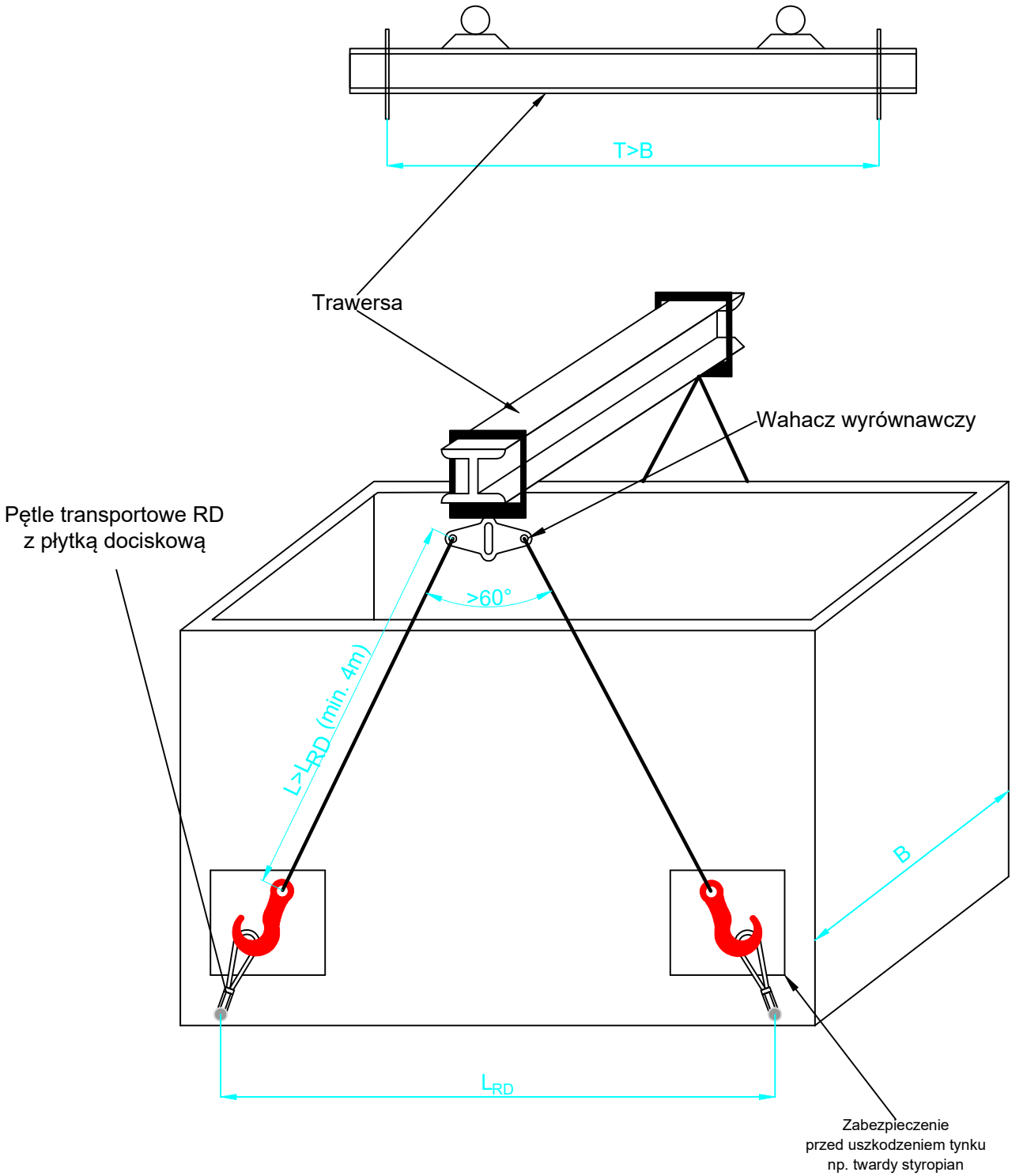
Uwaga!
Po posadowieniu fundamentu stacji, na powierzchni jego ścian rozłożyć uszczelkę porowatą dostarczoną wraz ze stacją.

Rys. 14.7 Przenoszenie elementów stacji - fundament



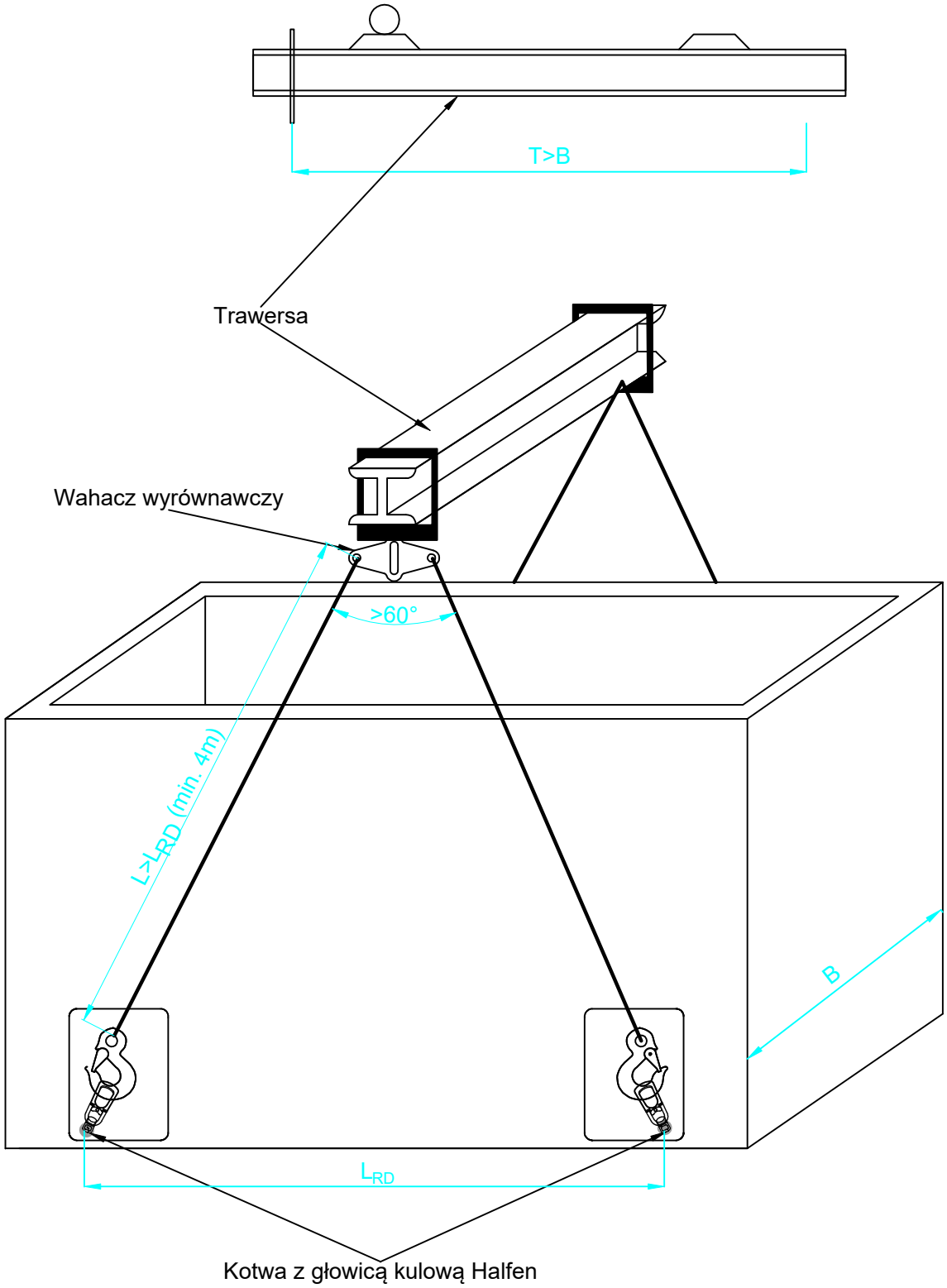
Uwaga!
Po posadowieniu fundamentu stacji, na powierzchni jego ścian rozłożyć uszczelkę porowatą dostarczoną wraz ze stacją.

Rys. 14.8 Przenoszenie elementów stacji - fundament

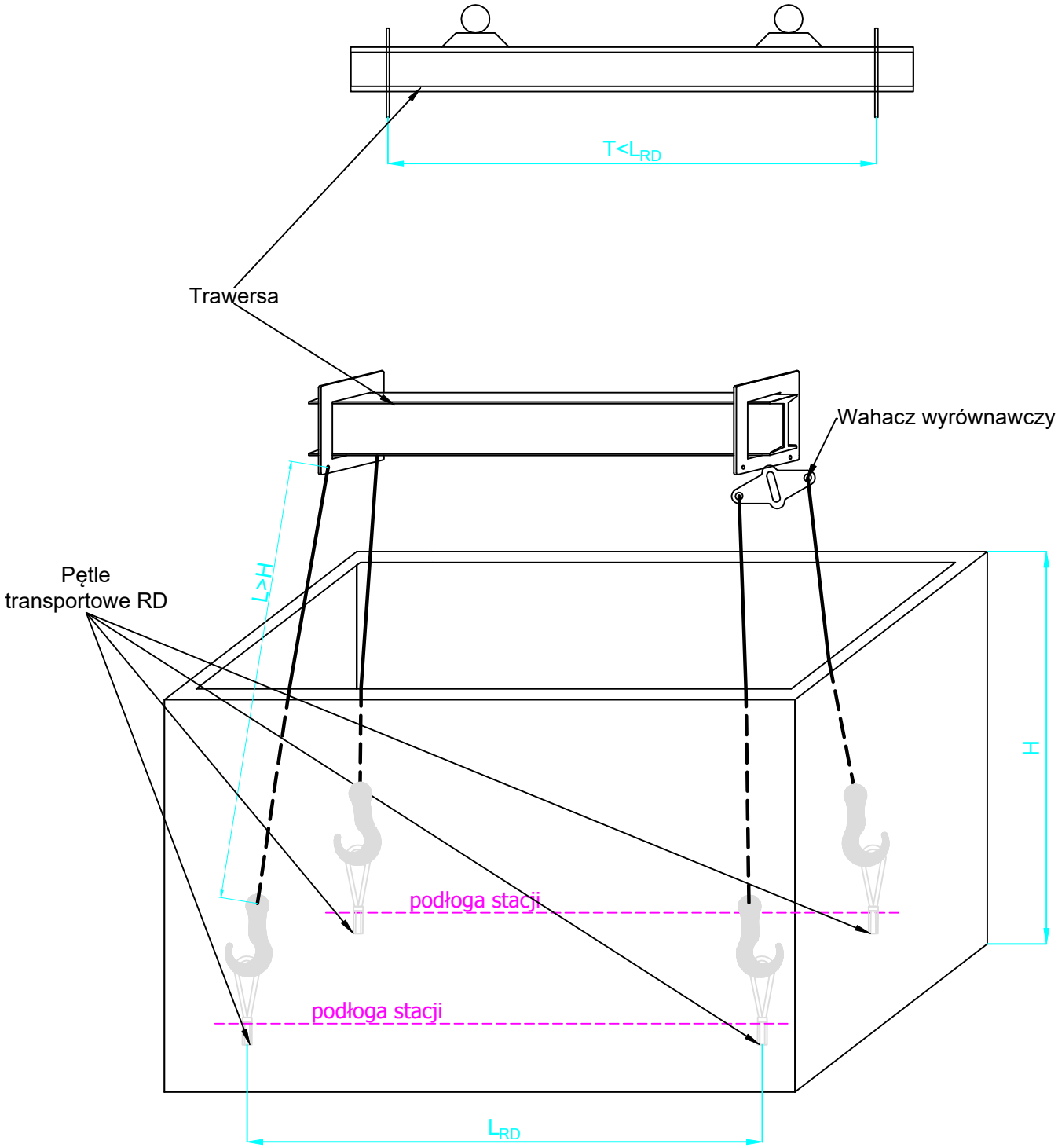


Uwaga!
Długość lin (L) nie może być krótsza niż 4m.

Rys. 14.9 Przenoszenie elementów stacji - obudowa

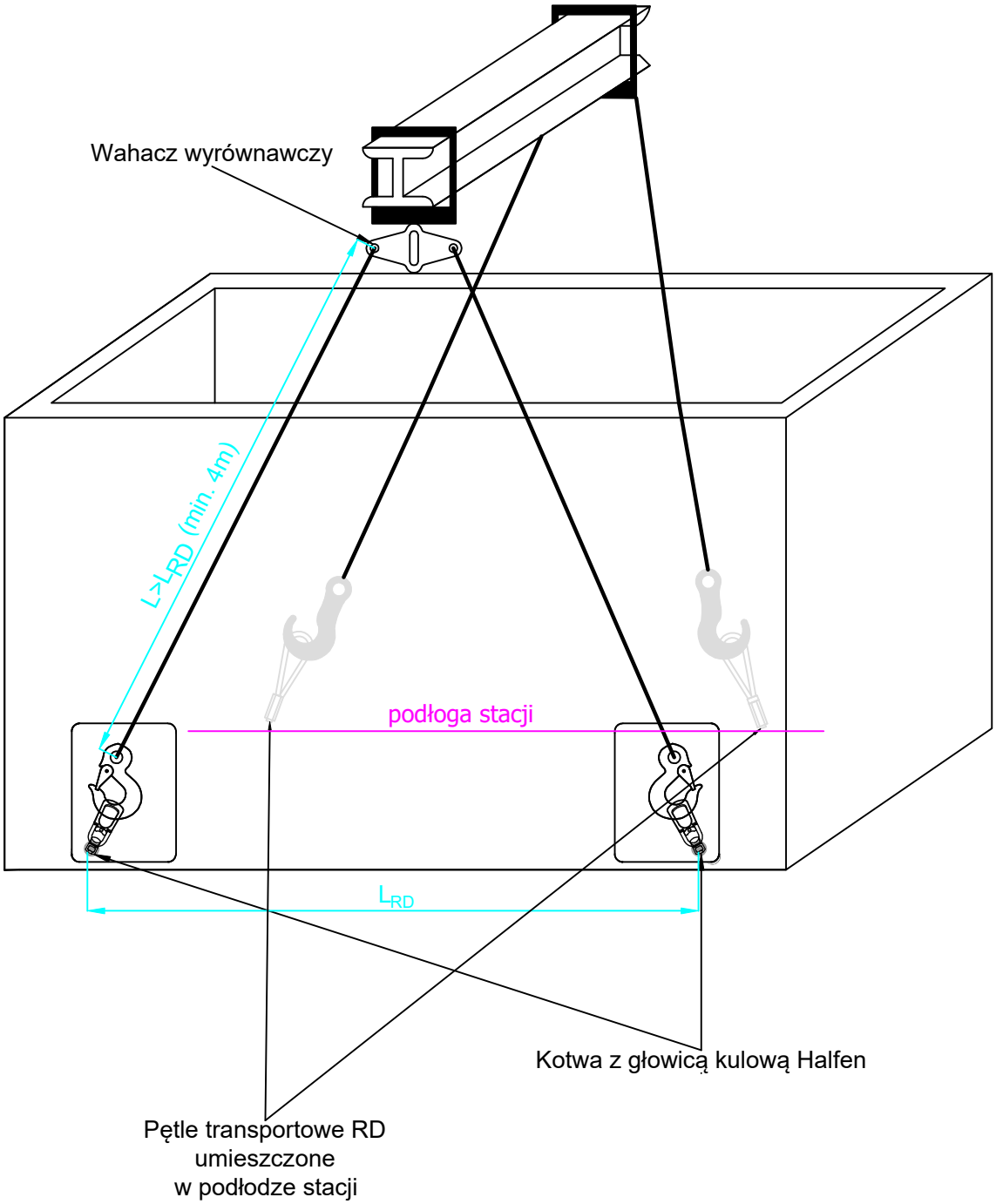


Rys. 14.10 Przenoszenie elementów stacji - obudowa

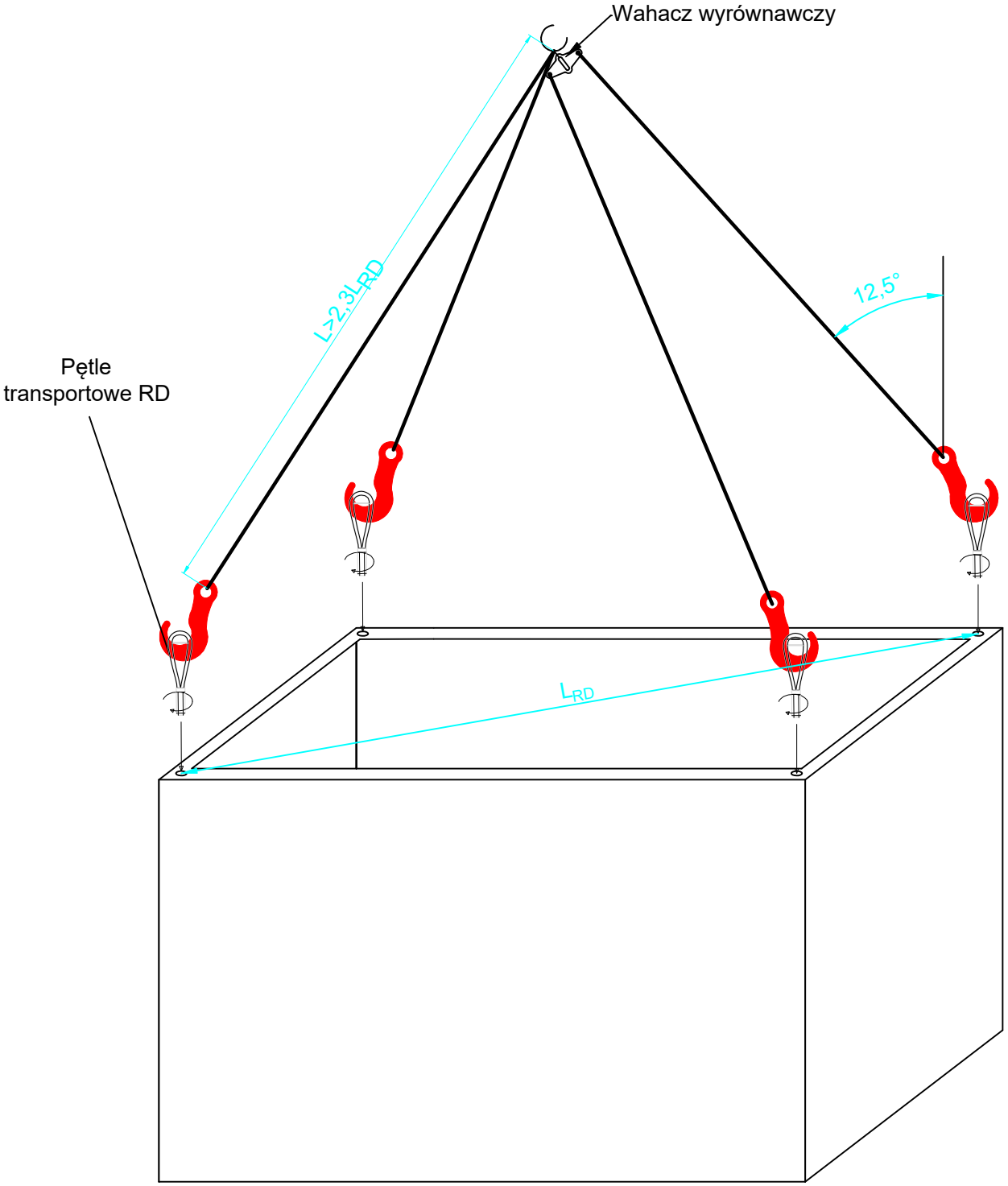


UWAGA!
Jeśli występuje kolizja łańcuchów transportowych z elementami wewnątrz stacji podczas przenoszenia obudowy, wtedy po posadowieniu obudowy należy wykonać ich montaż wg dołączonego aneksu do niniejszej dokumentacji ("Instrukcja montażu szyny z ogranicznikami przepięć oraz maskownicy toru szynowego po posadowieniu stacji transformatorowej").

Rys. 14.11 Przenoszenie elementów stacji - obudowa

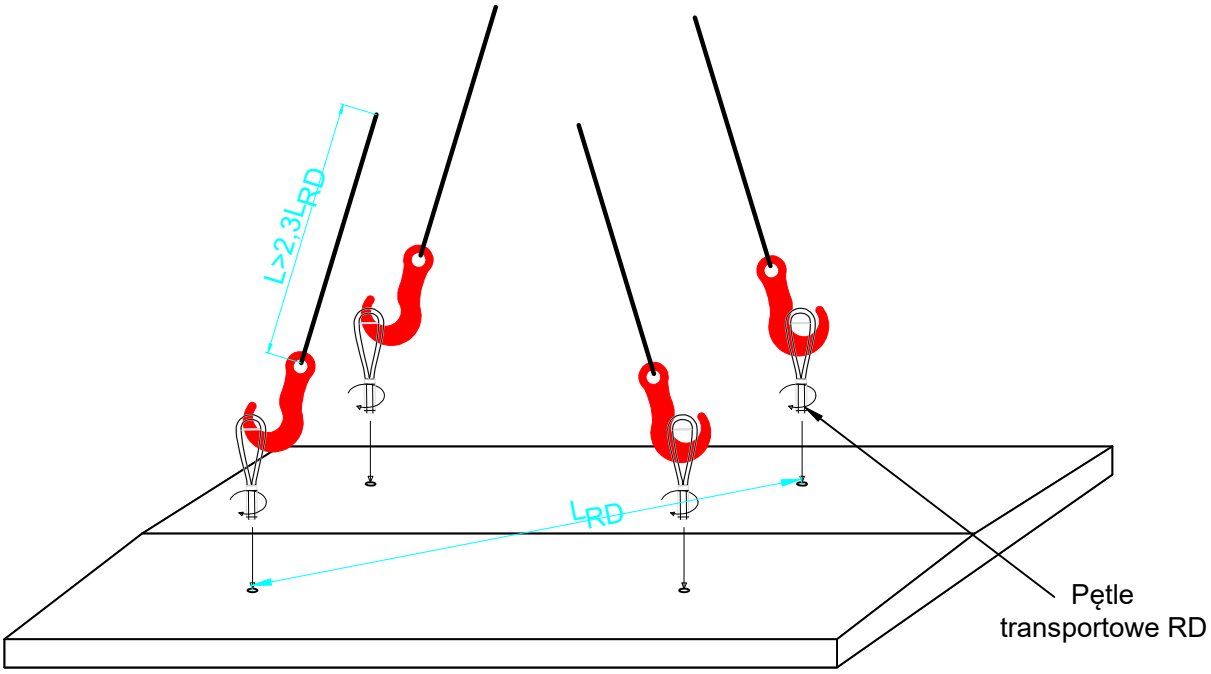


Rys. 14.12 Przenoszenie elementów stacji - obudowa

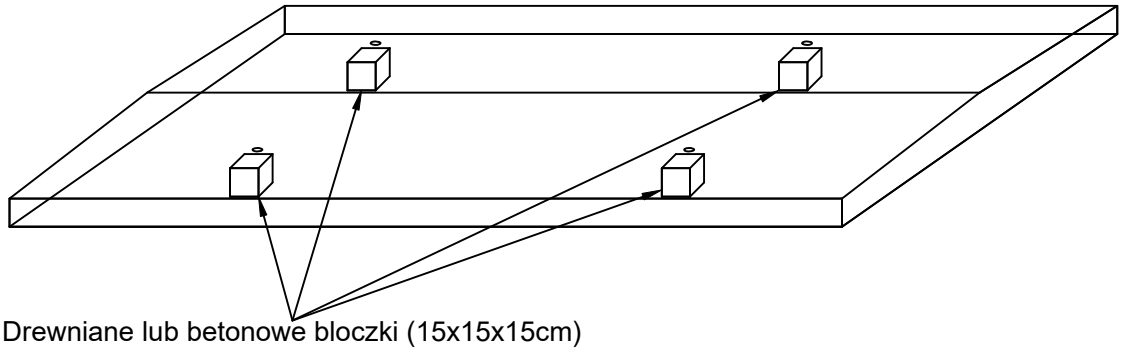


Rys. 14.13 Przenoszenie elementów stacji - obudowa

Podnoszenie dachu betonowego



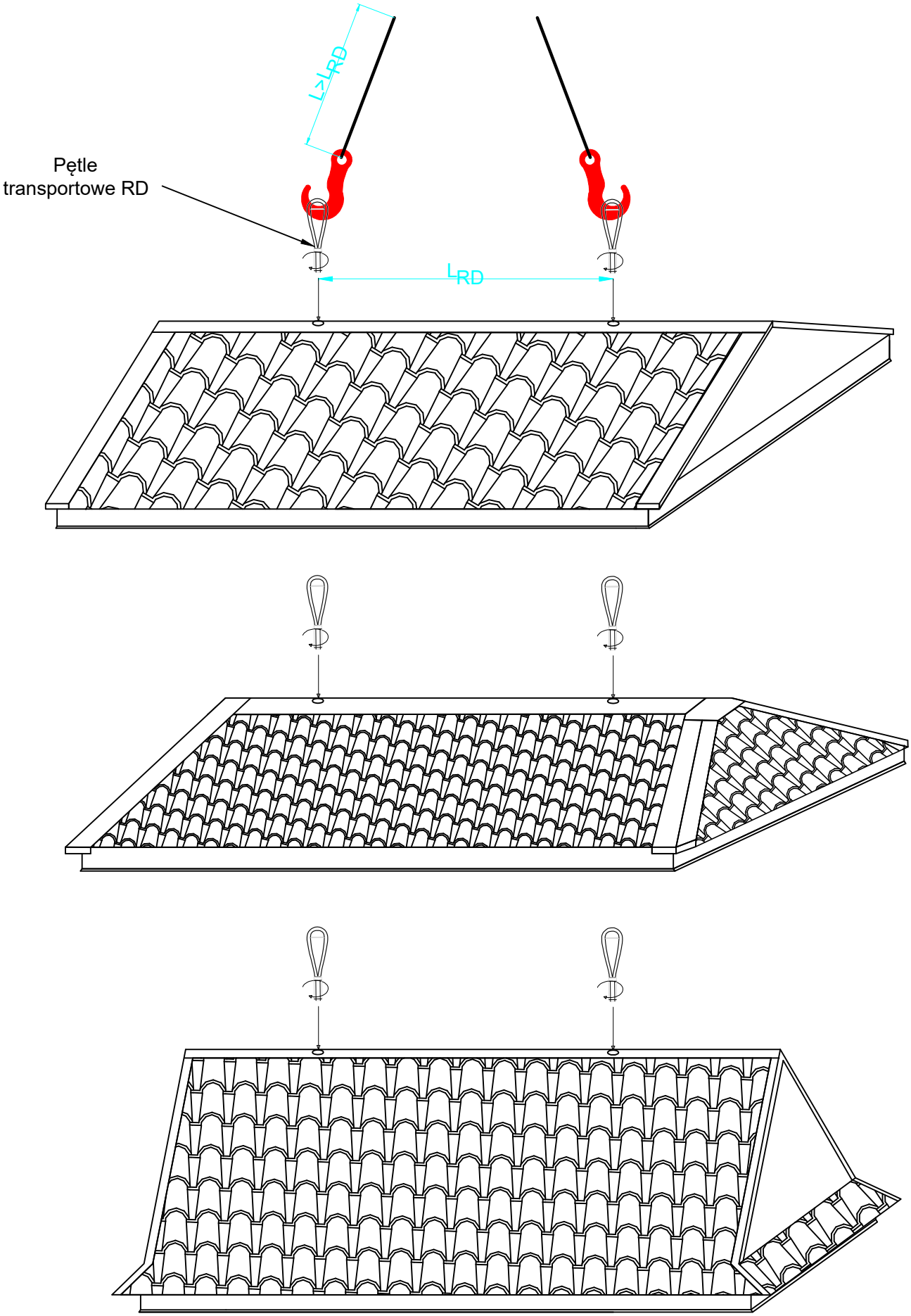
Rozładunek dachu w terenie



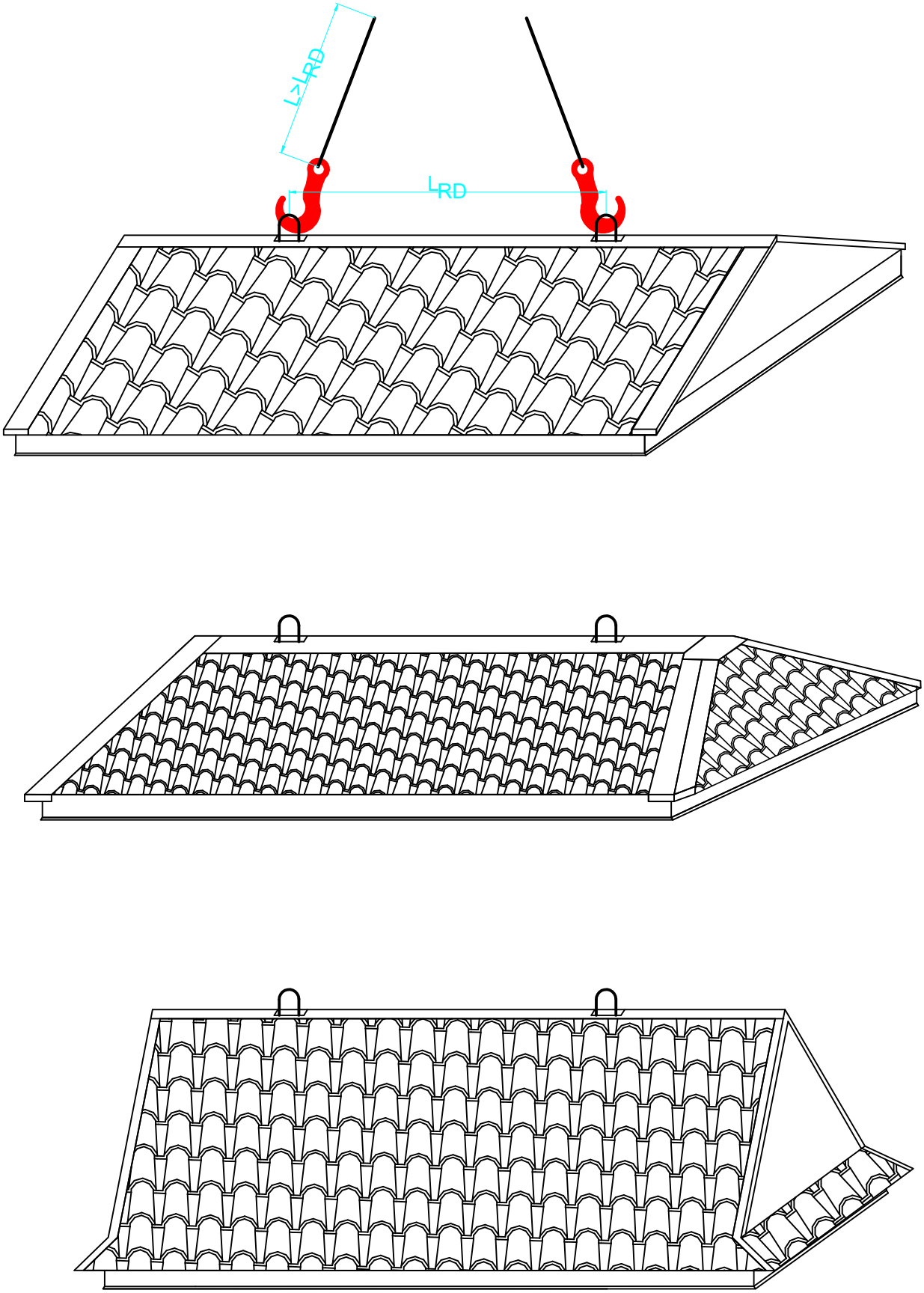
Drewniane lub betonowe bloczki (15x15x15cm)
do podtrzymania dachu w miejscach wkręcania
pętli transportowych RD lub krawędziami

Uwaga!
1. Przed podnoszeniem dachu odkręcić mocowanie dachu do ścian stacji (jeżeli dotyczy).
2. Złożenie dachu w terenie może odbyć się jedynie przez postawienie dachu na drewnianych lub betonowych bloczkach, wypoziomowanych i ustawionych pod punktami wkręcania pętli transportowych. Nie dopuszcza się bezpośredniego złożenia dachu w terenie. Grozi to jego zarysowaniem lub przełamaniem dachu betonowego.

Rys. 14.14 Przenoszenie elementów stacji - dach betonowy

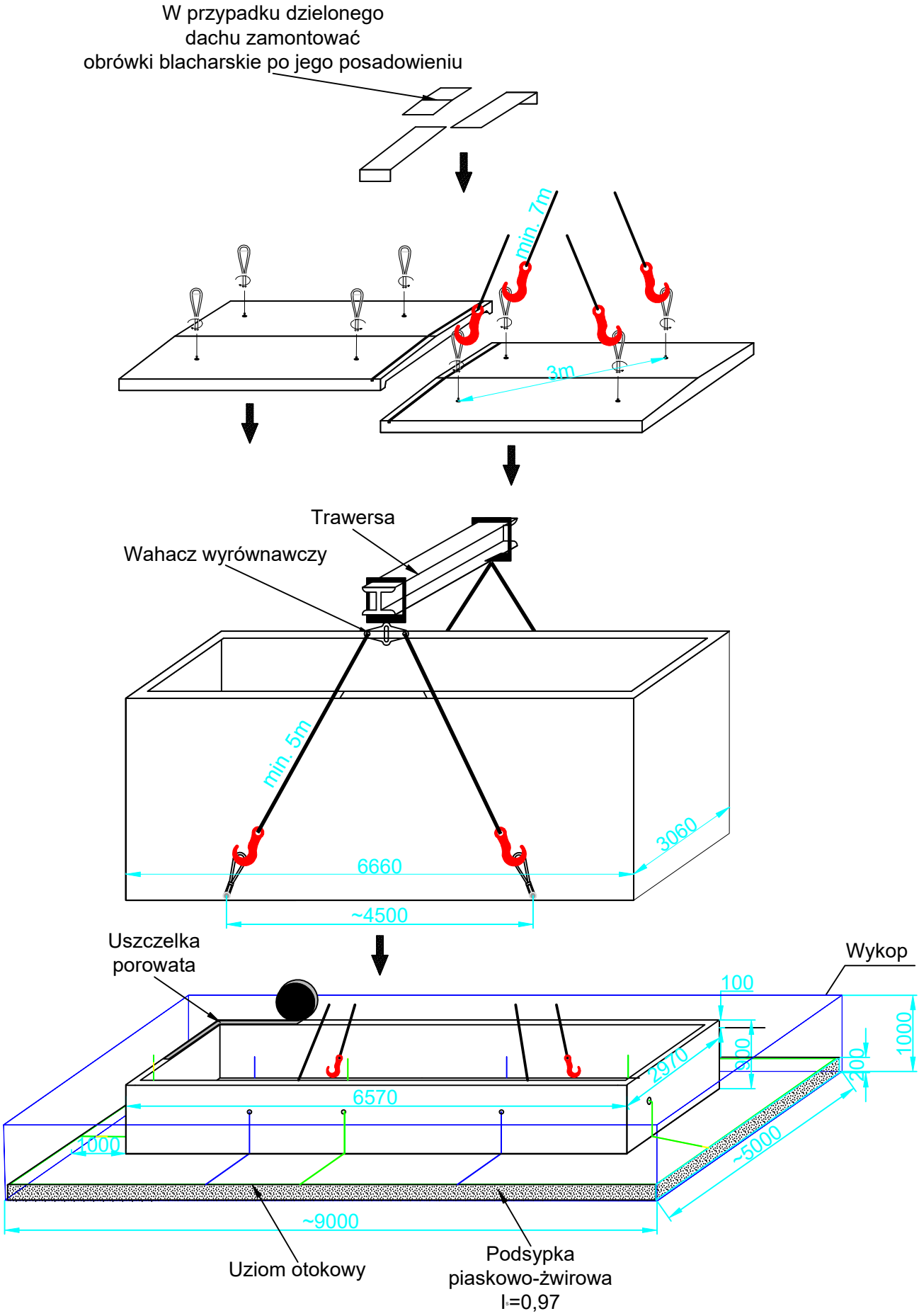


Rys. 14.15 Przenoszenie elementów stacji - dachy metalowe (nakładka metalowa połączona z dachem betonowym).



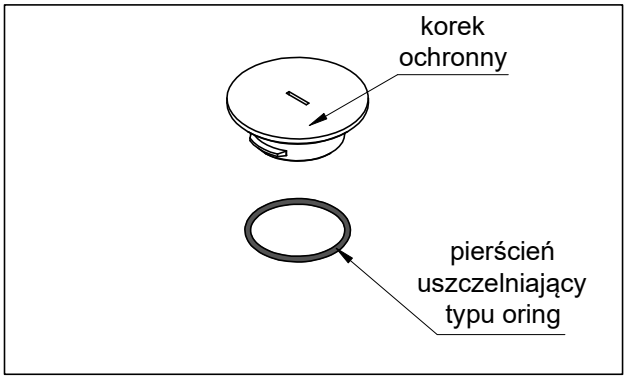
Rys. 14.16 Przenoszenie elementów stacji - dachy metalowe (samodzielne – bez dachu betonowego)

Przykład posadowienia stacji MRw-b o wymiarach 6660x3060x2650

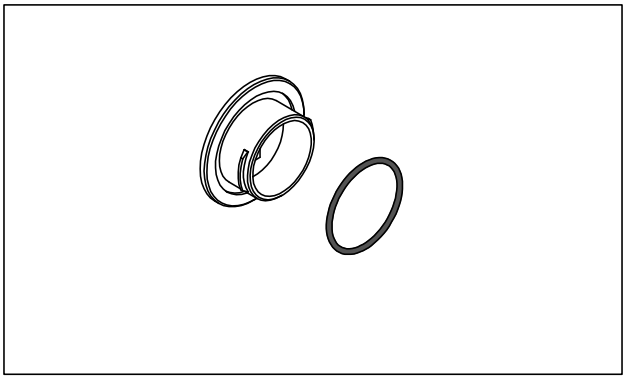


Rys. 14.17 Przykład posadowienia stacji MRw-b

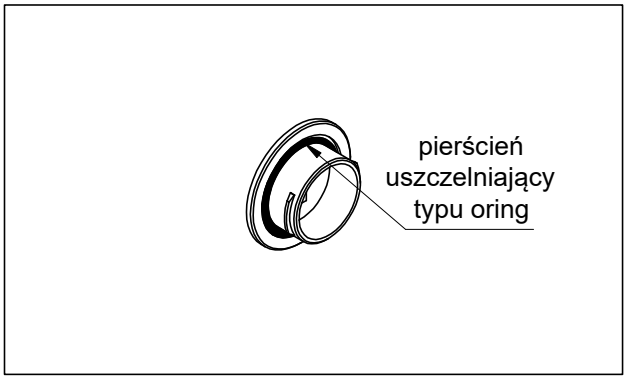
Instrukcja uszczelniania otworów dachowych w dachu betonowym
po jego posadowieniu na stację



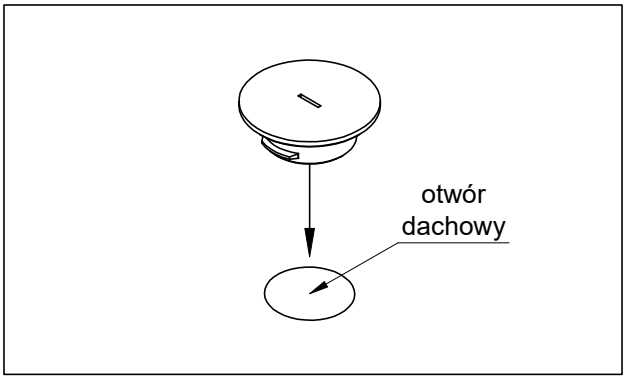
1. Zestaw uszczelniający (w zależności od rozmiaru pętli transportowej Rd):
   a) korek ochronny
   b) pierścień uszczelniający typu oring



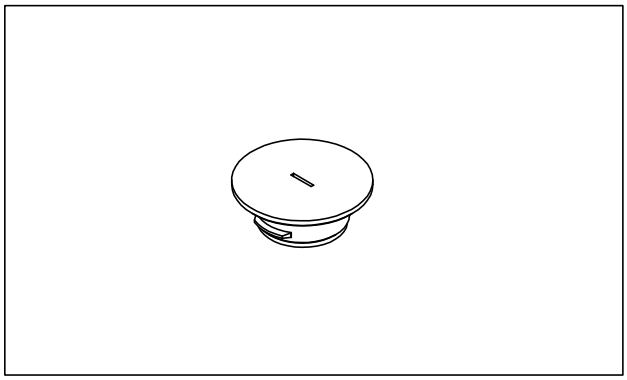
2. Nałożyć pierścień uszczelniający typu oring na powierzchnię korka ochronnego.



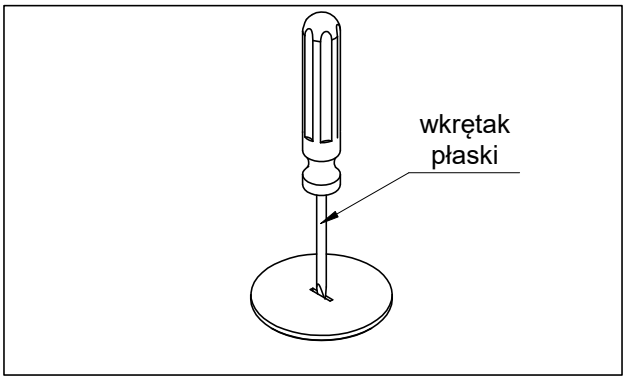
3. Zestaw uszczelniający: korek ochronny wraz z zamontowanym pierścieniem uszczelniającym typu oring.



4. Otwór dachowy - miejsce montażu pętli transportowych Rd.



5. Umieścić zestaw uszczelniający w otworze dachowym.



6. Dokręcić zestaw uszczelniający za pomocą wkrętaka płaskiego.

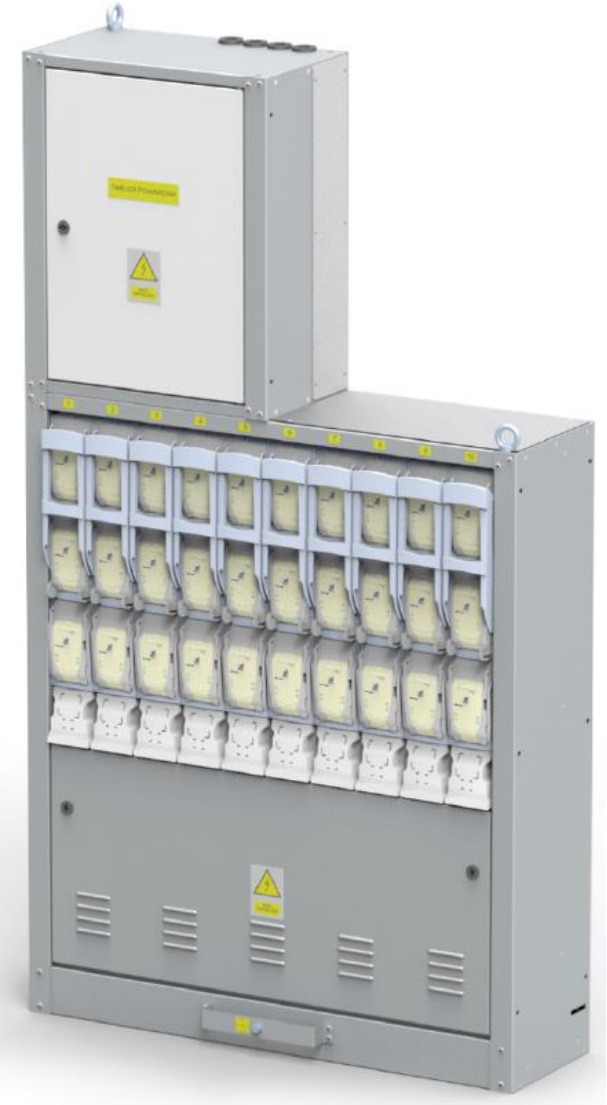
Uwaga!
Podczas odbezpieczania otworów postępować w odwrotnej kolejności.

Rys. 14.18 Przenoszenie elementów stacji - dachy metalowe (samodzielne – bez dachu betonowego)

ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 Włoszczowa
www.zpue.pl
tel. +48 41 38 81 000, fax +48 41 38 81 001

Wydanie I sierpień 2025
© Copyright by „ZPUE S.A. Włoszczowa”
Wszystkie prawa zastrzeżone.
Niniejsze opracowanie ani żaden jego fragment nie może być kopiowane żadną z metod i w jakimkolwiek celu.
Rozwiązania konstrukcyjne prawnie chronione.
Uwaga:
Na skutek ciągłego postępu technicznego, producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian technicznych bez powiadomienia.
Autorzy opracowania zwracają się z prośbą do Szanownych Użytkowników o zgłaszanie swoich uwag odnośnie błędów, braków lub nieścisłości zauważonych w niniejszej dokumentacji które prosimy zgłaszać na adres office@zpue.pl.

ROZDZIELNICA nN
TYPU RN-W



ZPUE S.A.
ul. Jędrzejowska 79c,
29-100 Włoszczowa

SERWIS ZPUE S.A.

T: +48 41 38 81 022
M: +48 506 005 142
@: serwis@zpue.pl

INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

WŁOSZCZOWA 2025

SPIS TREŚCI

1 ZASADY BEZPIECZEŃSTWA 5

2 INFORMACJE OGÓLNE 7

2.1 ZALETY 7
2.2 BEZPIECZEŃSTWO 7
2.3 OPRACOWANIE – NORMY 8
2.4 PARAMETRY ZNAMIONOWE 8
2.5 WARUNKI ŚRODOWISKOWE PRACY 9

3 BUDOWA ROZDZIELNICY 10

3.1 KONSTRUKCJA 10
3.2 WYPOSAŻENIE ELEKTRYCZNE 11

4 BADANIE WYROBU U PRODUCENTA 12

5 TRANSPORT ROZDZIELNICY 12

6 INSTALACJA 14

6.1 UZIEMIENIE 14

7 INSTRUKCJA BHP 15

8 PRÓBY I BADANIA POMONTAŻOWE 15

9 CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE ROZDZIELNICY 16

9.1 CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWE 16

10 OGLĘDZINY ROZDZIELNICY 19

11 PRZEGLĄDY ROZDZIELNICY 19

12 KONSERWACJA ROZDZIELNICY 20

13 USUWANIE USZKODZEŃ 20

14 INSTRUKCJA BHP 21

15 OCHRONA ŚRODOWISKA 21

15.1 UTYLIZACJA 21

16 RYSUNKI 22

16.1 UKŁAD CZ-1 + CO-5 + POMIAR KONTROLNY (MASA ~140 KG) 22
16.2 UKŁAD CZ-1 + CO-10 + POMIAR ENERGII (MASA ~ 230KG) 22
16.3 UKŁAD CZ-1 + CO-12 + POMIAR KONTROLNY + POMIAR ENERGII (MASA ~ 270KG) 23
16.4 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-1 23
16.5 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-4 23
16.6 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-5 24
16.7 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-6 24
16.8 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-9 24
16.9 CZŁON ODPŁYWOWY CO-5-STANDARD 25
16.10 CZŁON ODPŁYWOWY CO-6 25
16.11 CZŁON ODPŁYWOWY CO-7 25

16.12 CZŁON ODPŁYWOWY CO-8 26
16.13 CZŁON ODPŁYWOWY CO-9 26
16.14 CZŁON ODPŁYWOWY CO-10 STANDARD 26
16.15 CZŁON ODPŁYWOWY CO-11 27
16.16 CZŁON ODPŁYWOWY CO-11 STANDARD 27
16.17 CZŁON POMIAROWY TP-1 (PRZYSTOSOWANY DO ZABUDOWY 2 LICZNIKÓW) 28
16.18 CZŁON POMIAROWY TP-2 (PRZYSTOSOWANY DO ZABUDOWY 3 LICZNIKÓW) 29
16.19 CZŁON POMIAROWY TP-3 (PRZYSTOSOWANY DO ZABUDOWY 4 LICZNIKÓW) 29
16.20 CZŁON OŚWIETLENIA TERENU TO 30

1 ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

UWAGA!

Przed rozpoczęciem czynności przeglądowych i eksploatacyjnych rozdzielnic nN konieczne jest przeczytanie poniższych wytycznych. Zachować szczególną ostrożność oraz zdrowy rozsądek w trakcie prowadzenia prac.

Lokalne przepisy, rozporządzenia, dyrektywy i normy dotyczące eksploatacji urządzeń elektrycznych, bezpieczeństwa pracy, ochrony zdrowia i środowiska obowiązują niezależnie od zasad bezpieczeństwa podanych w niniejszej instrukcji. Jakiekolwiek zmiany, czy modyfikacje urządzenia należy wcześniej uzgodnić z producentem. Niespełnienie tego warunku może doprowadzić do utraty gwarancji, zagrożenia dla zdrowia i życia, a także strat materialnych, jak również mogą nie być spełnione warunki badań typu.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych odłączonych od napięcia należy:

1) zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia;
2) oznaczyć miejsce wyłączenia;
3) sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych urządzeniach i instalacjach elektrycznych;
4) uziemić wyłączone urządzenia i instalacje elektryczne tak, aby praca wykonywana była w strefie ograniczonej uziemieniami i co najmniej jedno uziemienie było widoczne z miejsca wykonywania pracy.
5) oznaczyć strefę pracy znakami lub tablicami bezpieczeństwa.

Środki ochrony indywidualnej personelu:

Podczas prac przy rozdzielnicy ze zdjętymi osłonami wykwalifikowany personel powinien być zaopatrzony w sprzęt zabezpieczający przed działaniem łuku elektrycznego, produktów spalania i przed zagrożeniami mechanicznymi:

1) obuwie robocze,
2) ubranie i rękawice ochronne,
3) okulary ochronne,
4) kask ochronny

Personel upoważniony do obsługi urządzeń elektroenergetycznych:

Osoby wykonujące wszelkie prace przy urządzeniu powinny posiadać odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje zawodowe w zakresie włączania, wyłączania, uziemiania i oznaczania obwodów elektrycznych, urządzeń i systemów zgodnie z obowiązującymi standardami bezpieczeństwa. Wymagane jest posiadanie szkolenia BHP oraz ważnych badań lekarskich o braku przeciwskazań do wykonywania pracy oraz szkolenia w zakresie udzielania pierwszej pomocy i postępowania w razie ewentualnych wypadków.

Stosowanie zgodnie z przeznaczeniem:

Rozdzielnice nN typu RN-W są wykonane zgodne z ustawami, przepisami i normami obowiązującymi w chwili dostawy. Urządzenie stosowane zgodnie z przeznaczeniem zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa, dzięki wzajemnym blokadom i bezpiecznej w dotyku metalowej obudowie osłaniającej elementy pracujące pod niebezpiecznym napięciem.

2 INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotem Instrukcji Użytkowania jest rozdzielnica niskiego napięcia typu RN-W przeznaczona do przesyłu i rozdziału energii elektrycznej. Rozdzielnica jest przystosowana do zasilania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń.

Zastosowanie w stacjach transformatorowych: miejskich, budowlanych i kontenerowych oraz w zakładach przemysłowych, domach towarowych oraz innych obiektach użyteczności publicznej. Rozdzielnica jest przystosowana do współpracy z siecią kablową niskiego napięcia. Rozdzielnica RN-W wyprodukowana jest przez ZPUE S.A. we Włoszczowie.

UWAGA!

Wszelkie nastawy zabezpieczeń oraz automatyki w koordynacji z istniejącą siecią energetyczną oraz połączonymi do rozdzielnicy urządzeniami nie wchodzą w zakres prac producenta rozdzielnicy. Użytkownik rozdzielnicy powinien dokonać nastaw na np. sterownikach polowych, zabezpieczeniach temperaturowych transformatorów oraz zabezpieczeniach ciągłości stanu izolacji na podstawie projektu wykonanego przez uprawnionego projektanta.

ZPUE nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie nieprawidłowości wynikające z niezastosowania się do powyższych wymogów.

2.1 ZALETY

- Możliwość wizualnej kontroli stanu przyłączy kablowych bez otwierania rozdzielnicy,
- Wszystkie podłączenia kabli są wykonane w dolnej części rozdzielnicy,
- Małe gabaryty, zwarta budowa,
- Istnieje możliwość pomiaru prądu w obwodach odpływowych,
- Możliwość bezpiecznej wymiany uszkodzonego rozłącznika bez konieczności wyłączania rozdzielnicy,
- Zastosowanie zacisków przyłączeniowych (V-klemme) umożliwiające przyłączenie żył kabli bez zaprasowywania końcówek,
- Możliwość pracy z sieciami kablowymi nN typu TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT,
- Możliwość wyprowadzenia kabli odpływowych w górę,
- Na obudowie członu zasilającego standardowo zabudowane jest gniazdo bezpiecznikowe zasilane sprzed łącznika.

2.2 BEZPIECZEŃSTWO

Duże bezpieczeństwo uzyskano przez:

- blokadę umożliwiającą wymianę bezpieczników tylko w stanie beznapięciowym po rozłączeniu obwodu bez konieczności używania specjalnych uchwytów,
- pewne uziemienie dolnych zacisków rozłącznika (odpływów) przez założenie uziemiaczy,
- szybkie wyłączenie całej rozdzielnicy spod napięcia pod pełnym obciążeniem dzięki zastosowaniu rozłącznika rozłączającego migowo z widoczną przerwą,
- możliwość zablokowania rozłącznika w stanie otwartym, uniemożliwiając przypadkowe jego załączenie,
- zastosowanie blokady pomiędzy drzwiami, a rozłącznikiem głównym (przy zastosowaniu rozłącznika INP-1250) umożliwiająca otwarcie drzwi tylko przy wyłączonym rozłączniku.

2.3 OPRACOWANIE – NORMY

- Ustawa z 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami) i rozporządzeniami wykonawczymi;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie zasad stwierdzania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828);
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830);
- PN-EN IEC 61439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne;
- PN-EN IEC 61439-2 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej,
- PN-EN IEC 61439-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych;
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP);
- Firma posiada Zintegrowany System Zarządzania spełniający wymagania normy PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 14001 oraz PN-EN ISO 45001.

2.4 PARAMETRY ZNAMIONOWE

Tabela 1 Parametry znamionowe rozdzielnicy RN-W.

Napięcie znamionowe	400 V / 690 V / 800 V
Napięcie znamionowe izolacji	do 1000 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz / 3P + PEN (PE+N)
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	2,5 kV
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane (1,2/50 µs)	8 kV
Prąd znamionowy	1000 A / 1250 A / 1600 A / 2000 A / 2500 A
Prąd znamionowy ciągły pola zasilającego	910 A / 1250 A / 1600 A / 2000 A / 2500 A
Prąd znamionowy ciągły pól odbiorczych	do 630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20 kA (1s) / 25 kA (1s) / 35 kA (1s) / 55 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA / 55 kA / 63 kA / 77 kA / 121 kA
Odporność na uderzenia mechaniczne	IK10
Stopień ochrony	IP2X / IP4X
Wykonanie	wnętrzowe

Dane techniczne rozdzielnicy zostały potwierdzone Certyfikatem Zgodności.

2.5 WARUNKI ŚRODOWISKOWE PRACY

Rozdzielnica RN-W przeznaczona jest do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego i jest przystosowana do instalowania w poniższych warunkach środowiskowych:

Tabela 2 Warunki środowiskowe przystosowane do instalacji.

1.	Temperatura otoczenia	
	szczytowa krótkotrwała	+40°C (313 K)
	najwyższa średnia w ciągu doby	+35°C (308 K)
	minimalna temperatura	-25°C (248 K)
2.	Wilgotność względna powietrza	
	najwyższa średnia w ciągu doby	95%
	najwyższa średnia w ciągu miesiąca	90%
3.	Warunki zabrudzeniowe	
	w pomieszczeniach zamkniętych nie zawierających pyłów oraz gazów chemicznych czynnych lub zagrażających wybuchem oraz wolnych od pyłów przewodzących prąd elektryczny	

UWAGA !

Przed pierwszym uruchomieniem rozdzielnicę należy dokładnie osuszyć. Nie jest dopuszczalne, aby rozdzielnica była uruchamiana z widocznymi śladami zawilgocenia lód, szron, krople wody itp. Również po długotrwałych przestojach należy zastosować się do wyżej opisanych wytycznych.

3 BUDOWA ROZDZIELNICY

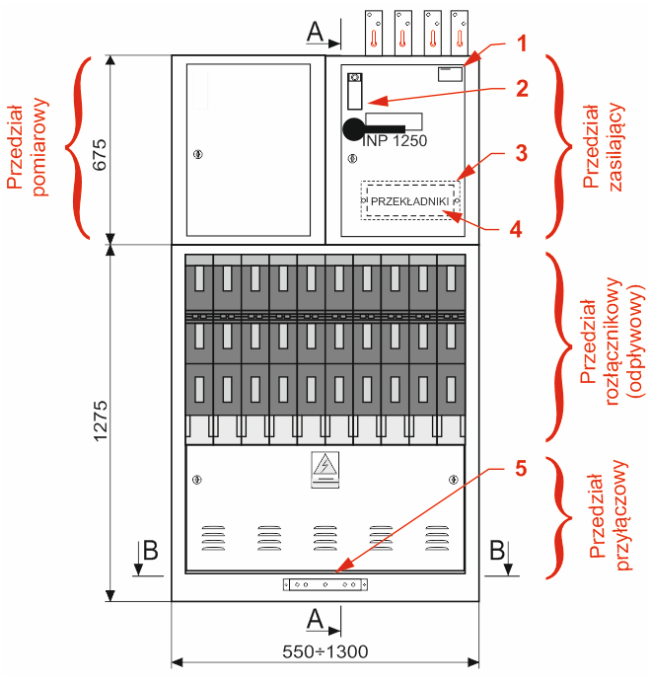
3.1 KONSTRUKCJA

Obudowa rozdzielnicy składa się z elementów giętych z blachy ocynkowanej nitowanych ze sobą, co zapewnia ekwipotencjalizację.

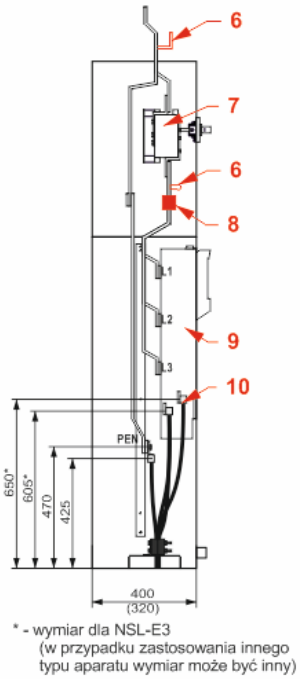
Niewielkie gabaryty, zwarta budowa, brak konieczności dostępu od tyłu oraz możliwość wprowadzenia kabli zarówno od dołu jak i od góry to istotne zalety rozdzielnicy w aspekcie wykorzystania przestrzeni montażowej.

Rozdzielnica konfigurowana jest z niezależnych członów (zasilającego, odpływowego, pomiarowego itp.) – co pozwala w prosty sposób rozbudowywać istniejące i projektować nowe zestawy.

Widoki standardowych członów znajdują się w pkt. 16 niniejszej Instrukcji Użytkowania.



Rys. 1 Widok z frontu wraz z wydzielonymi przedziałami.



Rys. 2 Przekrój A-A.

STANDARDOWE WYPOSAŻENIE:

1. Tabliczka znamionowa
2. Potrzeby własne
5. Szyna do przyłączenia zacisku uziemiaczy przenośnych
7. Rozłącznik
8. Przekładniki prądowe
9. Rozłączniki bezpiecznikowe
10. Zaciski przyłączeniowe

OPCJONALNE WYPOSAŻENIE:

3. Osłona z płyty poliwęglanowej
4. Wizjer
6. Zaciski uziemiające

3.2 WYPOSAŻENIE ELEKTRYCZNE

W członie zasilającym można zastosować następujące aparaty:

- rozłącznik INP-1250 lub INP-1600 – standardowo,
- lub inne po uzgodnieniu z producentem,
- wyłączniki MCCB 630÷1600 A.

W polach odpływowych można zastosować następujące aparaty:

- NSL-E^3 gr. 00÷3 prod. EFEN - standardowo,
- NSL gr. 00÷3 prod. EFEN - standardowo,
- ARS gr. 00÷3 prod. Apator S.A. - standardowo,
- lub inne po uzgodnieniu z producentem.

Dodatkowo rozdzielnica może być wyposażona:

- pomiar kontrolny prądu i napięcia,
- układ półpośredni pomiaru energii,
- wizjery przekładników prądowych osłonięte pleksą,
- człon oświetlenia terenu,
- baterię kondensatorów,
- kondensator do kompensacji biegu jałowego transformatora,
- zaciski uziemiające kulowe Ø20mm.

Połączenia szynowe wykonane są z płaskowników miedzianych o przekroju dostosowanym do prądów znamionowych.

W przypadku rozłączników typu: NSL-E^3, NSL, ARS istnieje możliwość zamontowania w miejsce jednego rozłącznika gr. 1÷3 dwóch rozłączników gr. 00 nie zmieniając nic w konstrukcji rozdzielnicy.

Szczegółowe wyposażenie rozdzielnicy wg pkt 16 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

4 BADANIE WYROBU U PRODUCENTA

Badania wyrobu mają na celu wykrycie błędów materiałowych i błędów wykonania. **Nie decydują one o właściwościach i niezawodności badanego wyrobu. Badania wyrobu wykonuje się na każdym wyprodukowanym urządzeniu.**

Badania wyrobu obejmują:

- próbę izolacji obwodu głównego napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej;
- pomiar rezystancji torów prądowych głównych

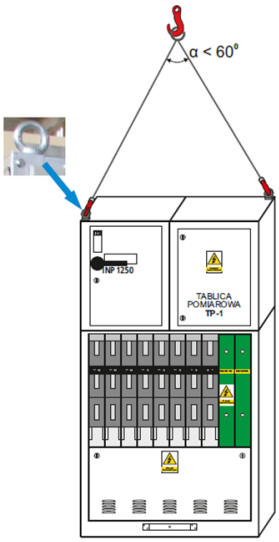
UWAGA!

W przypadku zastosowania rozłączników z kontrolą przepalenia wkładki, należy otworzyć aparaty przed przystąpieniem do prób. (Pomiar rezystancji torów prądowych głównych).

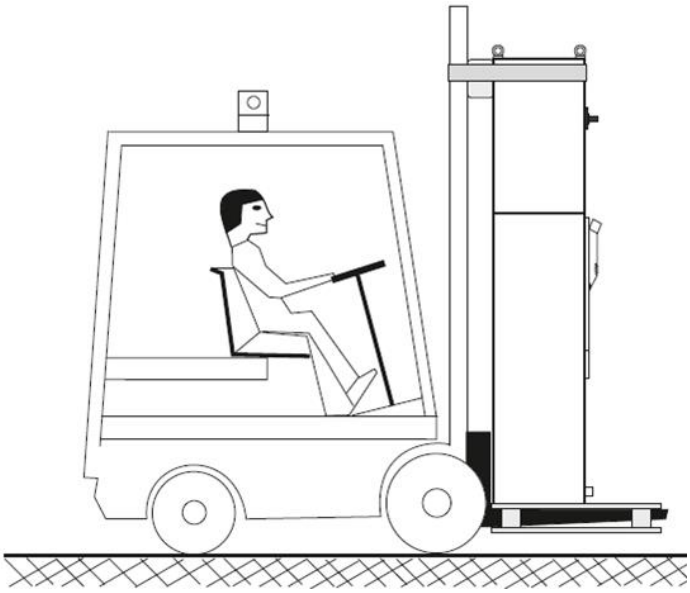
Badania wyrobu przez producenta nie zwalniają instalującego z przeprowadzenia kontroli stanu technicznego rozdzielni z uwagi na możliwość uszkodzenia w transporcie.

5 TRANSPORT ROZDZIELNICY

Rozdzielnicę należy transportować w pozycji pionowej. Załadowanie i przenoszenie rozdzielnicy wykonywać z uwzględnieniem wszelkich środków bezpieczeństwa w odniesieniu do personelu i towaru. Rozdzielnica posiada 2 uchwyty transportowe (Rys. 3) do przenoszenia za pomocą dźwigu. Przenoszenie rozdzielnicy za pomocą wózka widłowego zostało przedstawione na Rys. 4 (podczas przenoszenia rozdzielnicy za pomocą wózka widłowego należy ją dodatkowo zabezpieczyć przed przewróceniem). Rozdzielnica na czas transportu i magazynowania pakowana jest szczelnie w folię. Jeżeli czas składowania począwszy od daty zapakowania przekroczył 2 lata opakowanie nie gwarantuje ochrony, należy przedsięwziąć odpowiednie środki do dalszego składowania.



Rys. 3 Przenoszenie dźwigiem



Rys. 4 Przenoszenie wózkiem widłowym

Szczegółowe wyposażenie rozdzielnicy wg pkt 16 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

Tabela 3 Masa członów rozdzielnicy RN-W - przykłady dla głębokości 400 mm

Typ członu	CZ-1	CZ-5	CZ-6	TP-1	CO-5 (4+1r)	CO-10 (8+2r)	CO-12 (10+2r)	Uwagi
Masa [kg]	60	85	105	25	80	145	175	± 10%

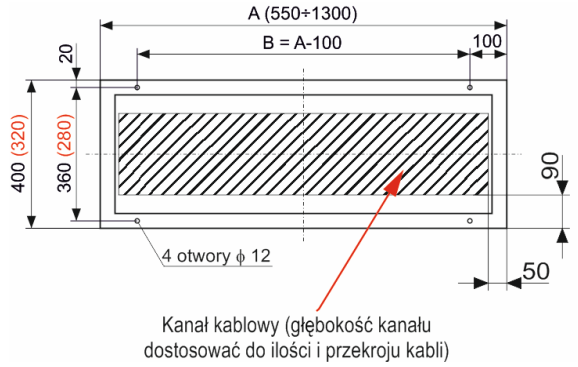
Tabela 4 Masa zestawów transportowych rozdzielnicy RN-W - przykłady dla głębokości 400 mm

Lp.	Konfiguracja zestawu transportowego	Masa [kg]	Uwagi
1	CO-5 (4+1r) + CZ-1 1	140 kg	± 10%
2	CO-10 (8+2r) + CZ-1 + TP-1	230 kg	± 10%
3	CO-10 (8+2r) + CZ-5 + TP-1	260 kg	± 10% wysokość TP 800 mm
4	CO-12 (10+2r) + CZ-1 + TP-2	270 kg	± 10%

6 INSTALACJA

Rozdzielnice RN-W przeznaczone są do instalowania w pomieszczeniach. Mogą być posadowione bezpośrednio na posadzce betonowej obiektu. Niezależnie od podłoża, rozdzielnice muszą być ustawione dokładnie poziomo i przymocowane za pomocą 4 śrub M10 wg Rys. 5 i

Rys. 6. Do mocowania można użyć np. kotew sworzniowych FAZ II 10/20 firmy Fischer. Głębokość wiercenia ~100 mm wiertło Ø10, zalecany moment dokręcania 45 Nm.

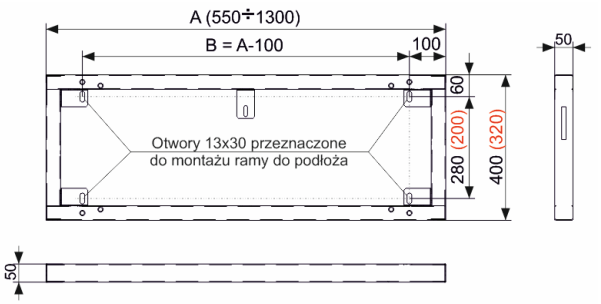


Rys. 5 Rozmieszczenie otworów do montażu rozdzielnicy do podłoża – wariant bez ramy

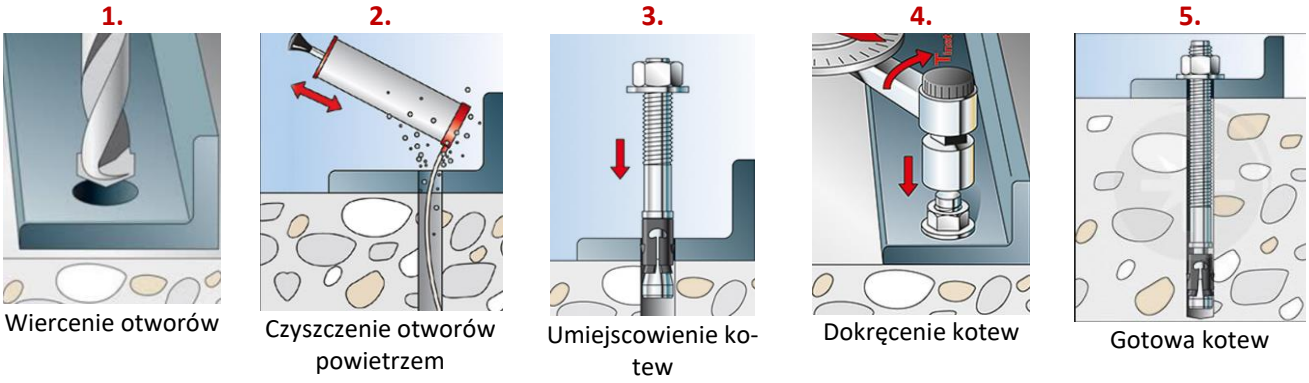
Przy ustawianiu rozdzielnicy należy zachować odpowiednie odstępy między rozdzielnicą a innymi elementami pomieszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przyłącza zewnętrzne wykonane są jako:

- kablowe od dołu do pola zasilającego i pól odbiorczych z kanału kablowego
- szynowe lub kablowe od góry do pola zasilającego.



Rys. 6 Rozmieszczenie otworów do montażu rozdzielnicy do podłoża – wariant z ramą



Rys. 7 Zalecany sposób montażu kotew FAZ

6.1 UZIEMIENIE

Wszystkie metalowe części rozdzielnicy: drzwi, obudowa zewnętrzna, metalowe osłony są połączone z główną szyną uziemiającą.

Wykonanie uziemienia rozdzielnicy polega na połączeniu zacisku uziemiającego z zewnętrznym uziemieniem.

Rozdzielnica posiada zaciski uziemiające znajdujące się w obudowie rozdzielnicy.

7 INSTRUKCJA BHP

Montaż rozdzielnicy należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP obowiązującymi przy urządzeniach energetycznych, a ponadto z przepisami transportu. Zwraca się szczególną uwagę na prace montażowe z użyciem dźwigu. Prowadzone prace winien nadzorować i kierować wyznaczony i upoważniony pracownik. Po zakończeniu wszystkich prac przy montażu rozdzielnicy kierownik budowy jest obowiązany do pisemnego oświadczenia o zakończeniu prac przez brygadę oraz usunięciu z jej konstrukcji wszystkich narzędzi.

O powyższym oświadczeniu musi być poinformowany cały skład osobowy montujący rozdzielnicę.

8 PRÓBY I BADANIA POMONTAŻOWE

Po zakończeniu prac montażowych rozdzielnicy należy ją poddać próbom sprawdzającym:

- sprawdzenie rozłącznika w polu transformatorowym rozdzielnicy,
- sprawdzenie działania rozłączników listwowych w polach odpływowych,
- sprawdzenie stanu połączeń śrubowych w obwodach prądowych,
- sprawdzenie poprawności działania zamknięć i osłon,
- sprawdzenie opisów i tabliczek ostrzegawczych.

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów uprawnione osoby powinny wykonać potwierdzone stosownymi protokółami badania aparatów i pomiar obwodów określające ich zdolność do pracy.

UWAGA!

W przypadku zastosowania rozłączników z kontrolą przepalenia wkładki, należy otworzyć aparaty przed przystąpieniem do prób.

Badania łączników niskiego napięcia:

- oględziny zewnętrzne,
- pomiar rezystancji zestyków,
- próby funkcjonalne.

Tabela 5 Optymalne wartości momentów dokręcania śrub

Moment dokręcania w [Nm]						
Gwint	Klasa wytrzymałości śrub					
	5,8			8,8		
	Materiał skręcanych elementów			Materiał skręcanych elementów		
	Aluminium	Miedź	Stal	Aluminium	Miedź	Stal
M6	6,1	6,1	6,1	7	8,9	9,8
M8	15	15	15	18	20	24
M10	29	29	29	36	40	47
M12	50	61	61	50	74	81

9 CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE ROZDZIELNICY

Instrukcja podaje czynności związane z obsługą rozdzielnicy oraz określa warunki oględzin i przeglądów. Posiada charakter ogólny tj. dotyczy obsługi rozdzielnicy, nie obejmuje natomiast wymagań eksploatacyjnych wynikających z warunków pracy rozdzielnicy w konkretnym układzie sieci zasilającej i rodzaju przyłączonych odbiorników. Instrukcja nie określa też indywidualnych wymagań zakładu, na terenie, którego instalowana będzie rozdzielnica.

UWAGA !

Niniejsza instrukcja nie zwalnia użytkownika od opracowania szczegółowych instrukcji obsługi rozdzielnicy uwzględniającej miejscowe warunki pracy.

Rozdzielnica w wykonaniu fabrycznym nie posiada wkładek bezpiecznikowych w polach odpływowych. Przed przystąpieniem do eksploatacji rozdzielnicy należy w listwowych rozłącznikach bezpiecznikowych zainstalować wkładki bezpiecznikowe wg indywidualnego schematu klienta. Montaż wkładek wg poniższego opisu pokazano na przykładzie jednodźwigniowego rozłącznika **NSL E³**. W przypadku rozłączników innych firm czynności mogą się nieznacznie różnić.

- Wyłączyć rozłącznik, pociągając dźwignią napędu w dół wg Rys. 8;
- Zabezpieczenie przestawić w pozycję OUT, zdjąć osłonę wg Rys. 9;
- Zamontować wkładki bezpiecznikowe wg Rys. 10;
- Zamontować osłonę wraz z wkładkami.

9.1 CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWE

9.1.1 POLE ZASILAJĄCE

Wyłączenie pola zasilającego:

- wyłączyć rozłącznik (wyłącznik) w polu zasilającym rozdzielnicy

Załączenie pola zasilającego:

- załączyć rozłącznik (wyłącznik) w polu zasilającym rozdzielnicy

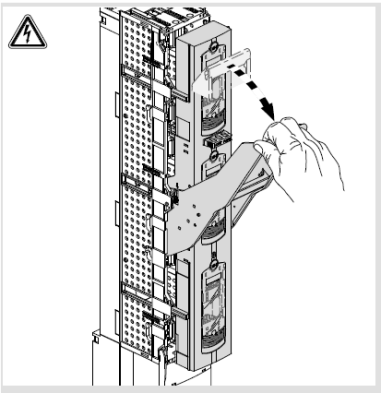
9.1.2 POLE ODPŁYWOWE

Rozłącznik bezpiecznikowy w polach odpływowych umożliwia wyłączenie i załączenie prądu obciążenia. Czynności te wykonuje się przez wyłączenie lub załączenie rozłącznika bezpiecznikowego.

9.1.3 WYMIANA WKŁADEK BEZPIECZNIKOWYCH

Poniższa instrukcja przedstawia obsługę rozłącznika **NSL E³**:

1) Upewnić się przed wymianą czy wkładka jest „sprawna", czy „uszkodzona". Dokonujemy tego za pomocą wskaźnika neonowego. Palący się wskaźnik informuje o obecności napięcia na poszczególnych żyłach kabla, a więc o sprawności wkładek, niepalący się wskaźnik informuje o uszkodzonej wkładce.
2) Rozłączyć rozłącznik, pociągając dźwignią napędu w dół.

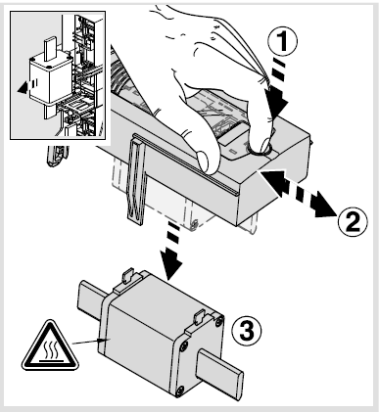


Rys. 8 Rozłączenie rozłącznika

3) Zabezpieczenie przestawić w pozycję OUT, zdjąć osłonę z bezpiecznikami.

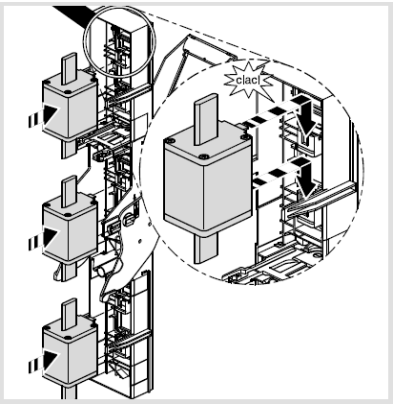
Rys. 9 Demontaż pokrywy

4) Zdemontować uszkodzona wkładkę bezpiecznikową.



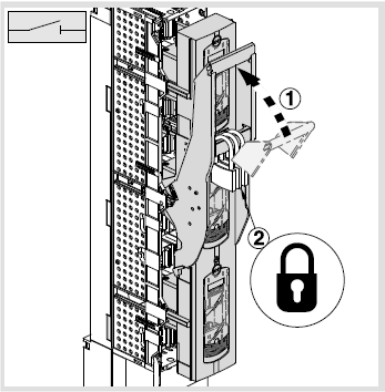
Rys. 10 Demontaż bezpieczników

5) Zamontować nową wkładkę bezpiecznikową.



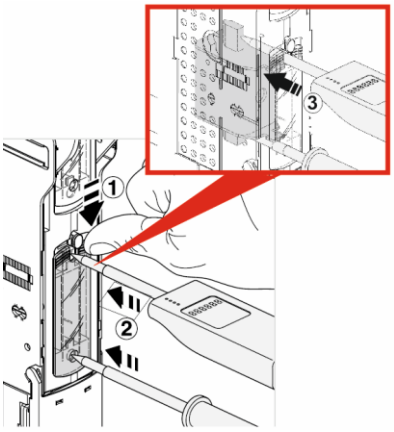
Rys. 11 Montaż bezpieczników

6) Upewnić się, czy wszystkie wkładki są sprawne i załączyć rozłącznik dźwignią napędu.



Rys. 12 Rozłącznik w pozycji PARK – rozłączony zabezpieczony kłódką

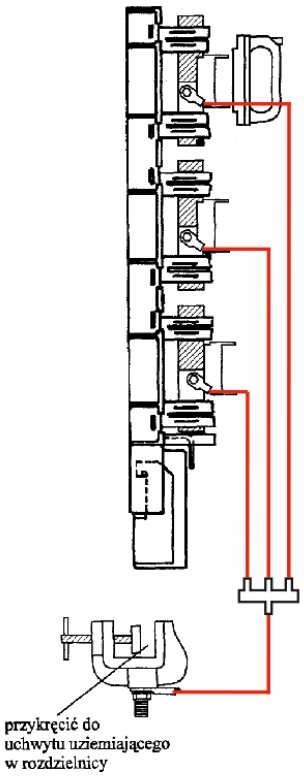
7) Sprawdzenie obecności napięcia na poszczególnych żyłach kabla.



Rys. 13 Sprawdzenie poprawności bezpieczników

9.1.4 SPOSÓB UZIEMIENIA OBWODÓW ODPŁYWOWYCH

1) Rozłączyć rozłącznik (wyłącznik) główny.
2) Rozłączyć rozłącznik bezpiecznikowy, pociągając dźwignią napędu w dół, wg Rys. 8.
3) Zabezpieczenie przestawić w pozycję OUT, zdjąć osłonę z bezpiecznikami wg Rys. 9.
4) Założyć uziemiacze przenośne zgodnie z poniższym rysunkiem, przy pomocy uchwytu izolacyjnego zachowując kolejność zgodną z instrukcją BHP obowiązującą na terenie Polski.



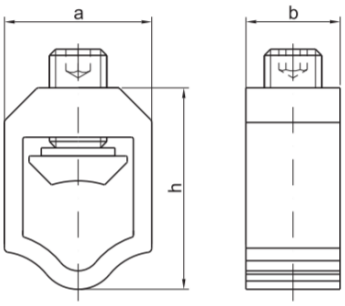
Rys. 14 Sposób zakładania uziemiaczy przenośnych.

9.1.5 PODŁĄCZENIE KABLA ZA POMOCĄ ZACISKU TYPU V - KLEME

Za pomocą zacisku V-kleme można podłączyć kabel z żyłami przekroju sektorowym do 240 mm^2 oraz z żyłami o przekroju kołowym do 185 mm^2 lub do 240 mm^2 w zależności od typu zastosowanego zacisku.

O ile producent zacisków nie podaje inaczej, kabel należy dokręcać momentem:

— 20 Nm przekrój kabla do 95 mm^2
— 30 Nm przekrój kabla powyżej 95 mm^2.



a[mm]	b[mm]	h[mm]
35	23	49

Rys. 15 Przykładowy widok zacisku typu V-kleme

10 OGLĘDZINY ROZDZIELNICY

Stan techniczny rozdzielnicy, jej zdolności do dalszej niezawodnej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo oględzin i przeglądów poszczególnych urządzeń stacji. Wyniki oględzin i przeglądów należy odnotować w dokumentacji eksploatacyjnej.

Przy prowadzeniu oględzin nie wymaga się wyłączania napięcia. Oględziny okresowe należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz w roku.

Niezależnie od oględzin okresowych, oględziny należy przeprowadzić w przypadku, gdy urządzenia te zostały trwale wyłączone po zadziałaniu zabezpieczeń lub podczas pomiarów obciążeń i napięć.

11 PRZEGLĄDY ROZDZIELNICY

Przegląd wykonuje się po wyłączeniu spod napięcia całej rozdzielnicy. Terminy i zakresy przeglądów stacji powinny wynikać z przeprowadzonych oględzin nie rzadziej, niż co 5 lat i powinny obejmować:

1) dokładne oględziny opisane powyżej,
2) pomiary i próby eksploatacyjne,
3) sprawdzenie działania i współpracy łączników oraz ich stanu technicznego,
4) sprawdzenie ciągłości i stanu połączeń głównych torów prądowych,
5) sprawdzenie stanu osłon, blokad i innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo pracy,
6) konserwacje i naprawy.

Ponadto, o ile szczegółowe przepisy nie stanowią inaczej, należy nie rzadziej niż raz na 10 lat wykonać:

– pomiar rezystancji uziemień: roboczych, ochronnych i odgromowych.

12 KONSERWACJA ROZDZIELNICY

Zaleca się w czasie wykonywania przeglądów rozdzielnicy przeprowadzić zabiegi konserwacyjne tzn:

– powłokami malarskimi uzupełnić ubytki w elementach konstrukcji lub pomalować całą konstrukcję,
– wazeliną posmarować zawiasy maskownic oraz zamki i połączenia śrubowe

13 USUWANIE USZKODZEŃ

Usuwanie uszkodzeń, które powodują przerwy w dostawie energii odbiorcom, powinno odbywać się według następujących zasad:

1. Do czasu przywrócenia zasilania odbiorcom, kierownictwo nad brygadami sprawuje komórka ruchu lub specjalnie wyznaczone osoby.
2. Praca może być wykonana na podstawie dyspozycji operatywnych.
3. Wszelkie prace wymagające zdjęcia osłon rozdzielnicy wymagają wyłączenia i uziemienia.

UWAGA!

Usuwanie uszkodzeń należy wykonać szybko i starannie, zgodnie z przepisami BHP.

14 INSTRUKCJA BHP

Eksploatacja rozdzielnicy powinna być prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830). Przepisy te są ramowymi określającymi zasady bezpiecznej pracy i w oparciu o nie odbywa się eksploatacja urządzeń w energetyce. Zwracać uwagę na stan zewnętrzny osłon łączników w rozdzielnicy.

Wszelkie uwagi o zachowaniu się rozdzielnicy kierować na adres producenta.

15 OCHRONA ŚRODOWISKA

15.1 UTYLIZACJA

Rozdzielnica RN-W jest urządzeniem przyjaznym dla środowiska. Utylizację rozdzielnicy oraz recykling jej elementów składowych po wycofaniu z użytkowania należy powierzyć akredytowanej firmie recyklingowej. Utylizacja musi być przeprowadzona zgodnie z lokalnymi ustawami, dyrektywami i wymogami dotyczącymi ochrony środowiska danego kraju. Rozdzielnicę i wszystkie jej elementy nie wolno utylizować razem z innymi odpadami. Części składowe pól rozdzielnicy należy usuwać jako złom mieszany. W budowie rozdzielnicy zastosowano następujące elementy:

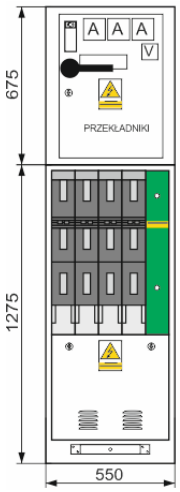
1. Metale – m.in. blacha stalowa, miedź, aluminium
2. Tworzywa sztuczne – m.in. tworzywa termoplastyczne (PA, PE, PCW)
3. Materiał izolacyjny/uszczelniający – m.in. silikon, guma
4. Materiały pomocnicze/dodatki – m.in. substancje uszczelniające, kleje

Brak substancji niebezpiecznych zgodnie z dyrektywą GHS UE.

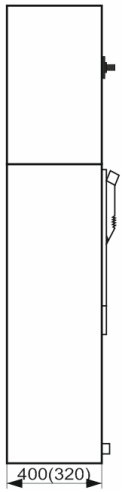
16 RYSUNKI

16.1 UKŁAD CZ-1 + CO-5 + POMIAR KONTROLNY (MASA ~140 KG)

Widok z przodu

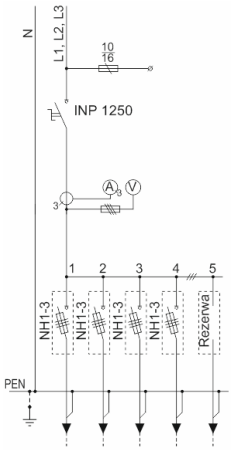


Widok z boku

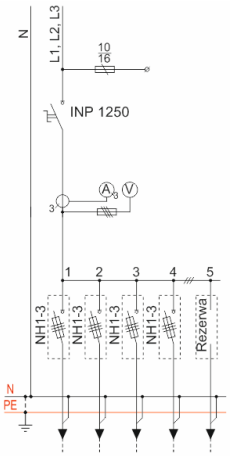


Schemat elektryczny

TN-C

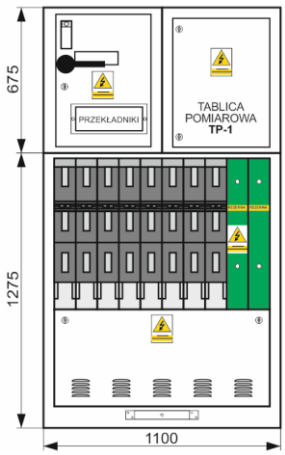


TN-S

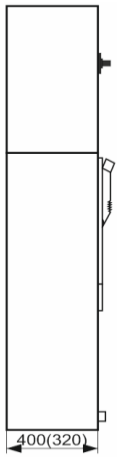


16.2 UKŁAD CZ-1 + CO-10 + POMIAR ENERGII (MASA ~ 230KG)

Widok z przodu

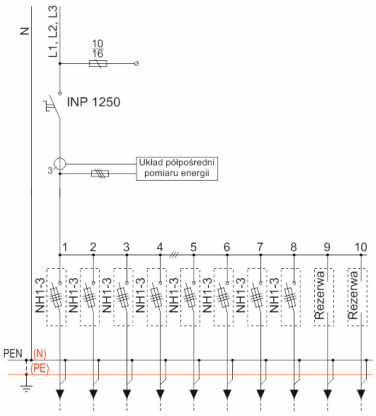


Widok z boku



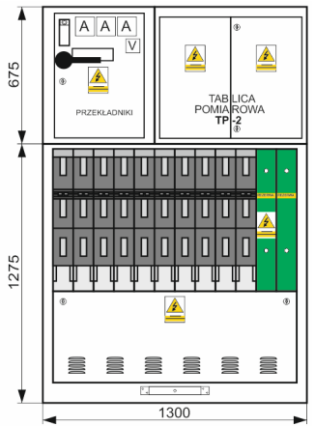
Schemat elektryczny

TN-C / TN-S

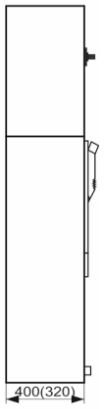


16.3 UKŁAD CZ-1 + CO-12 + POMIAR KONTROLNY + POMIAR ENERGII (MASA ~ 270KG)

Widok z przodu

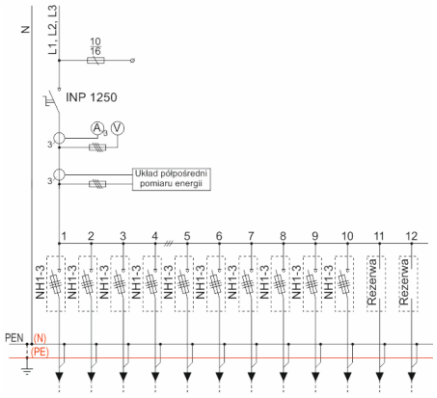


Widok z boku



Schemat elektryczny

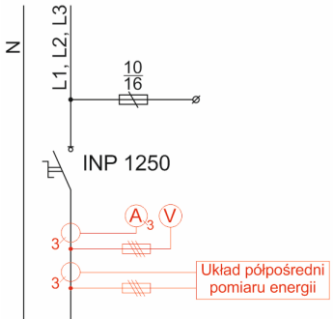
TN-C / TN-S



16.4 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-1

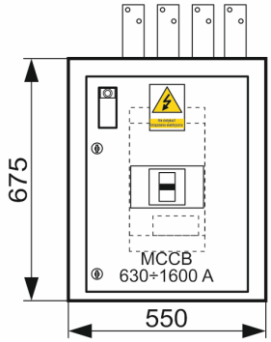
Widok z przodu

Schemat elektryczny

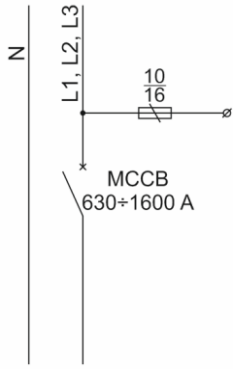


16.5 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-4

Widok z przodu



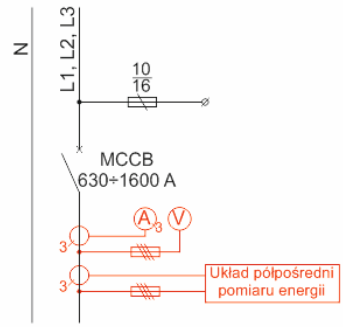
Schemat elektryczny



16.6 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-5

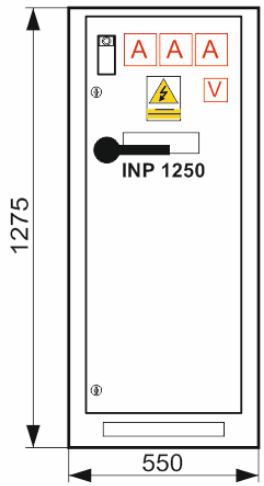
Widok z przodu

Schemat elektryczny

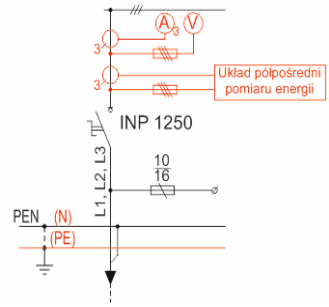


16.7 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-6

Widok z przodu

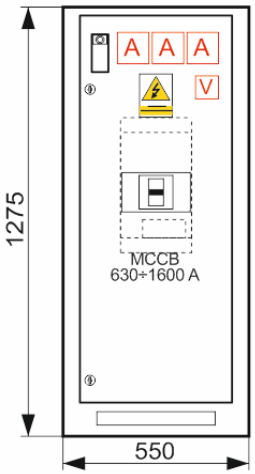


Schemat elektryczny

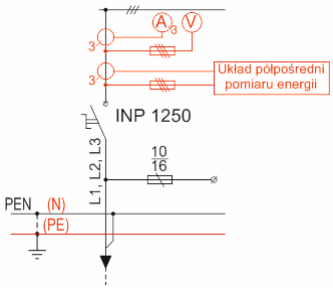


16.8 CZŁON ZASILAJĄCY CZ-9

Widok z przodu

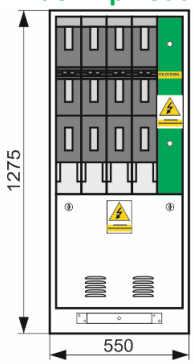


Schemat elektryczny

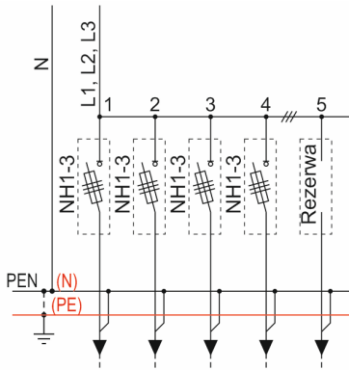


16.9 CZŁON ODPŁYWOWY CO-5-STANDARD

Widok z przodu

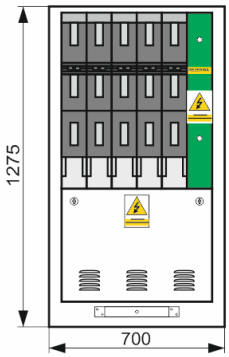


Schemat elektryczny

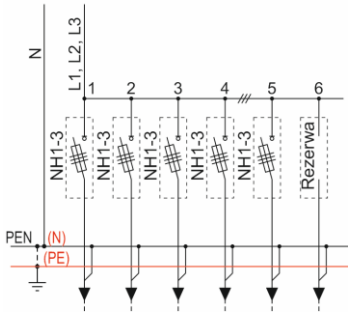


16.10 CZŁON ODPŁYWOWY CO-6

Widok z przodu

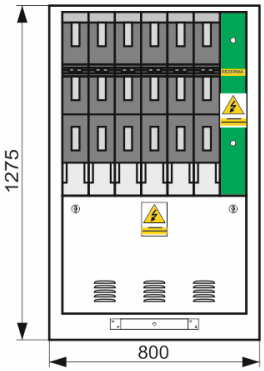


Schemat elektryczny

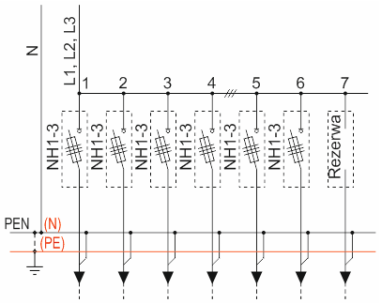


16.11 CZŁON ODPŁYWOWY CO-7

Widok z przodu

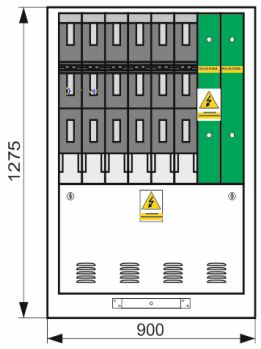


Schemat elektryczny

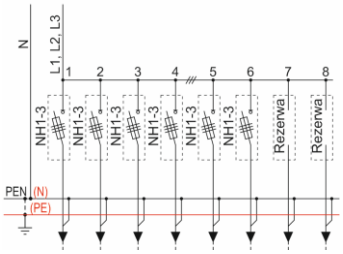


16.12 CZŁON ODPŁYWOWY CO-8

Widok z przodu

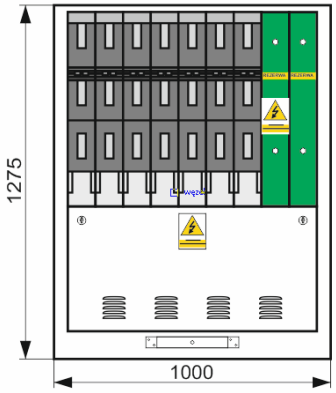


Schemat elektryczny

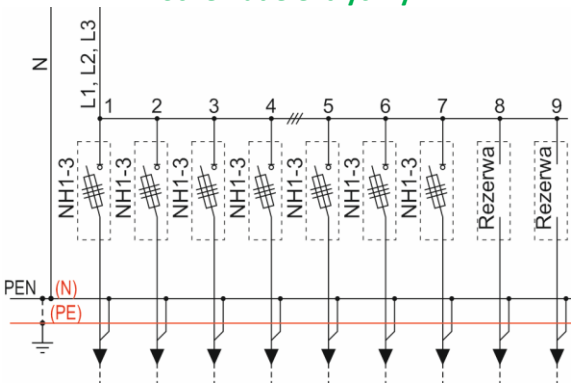


16.13 CZŁON ODPŁYWOWY CO-9

Widok z przodu

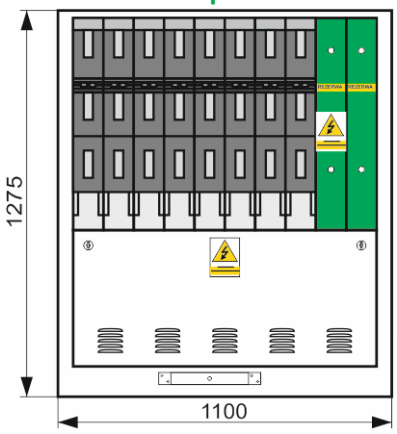


Schemat elektryczny

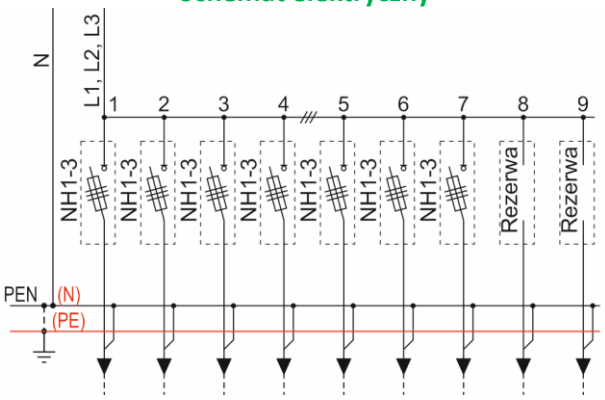


16.14 CZŁON ODPŁYWOWY CO-10 STANDARD

Widok z przodu

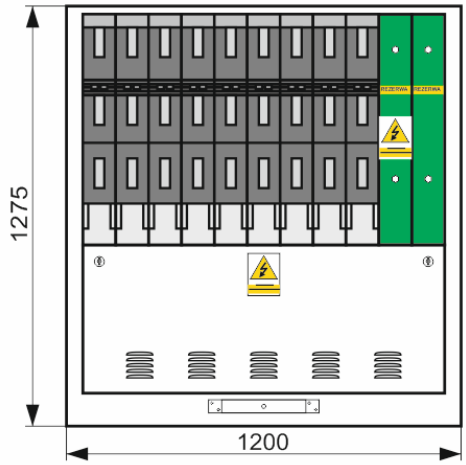


Schemat elektryczny

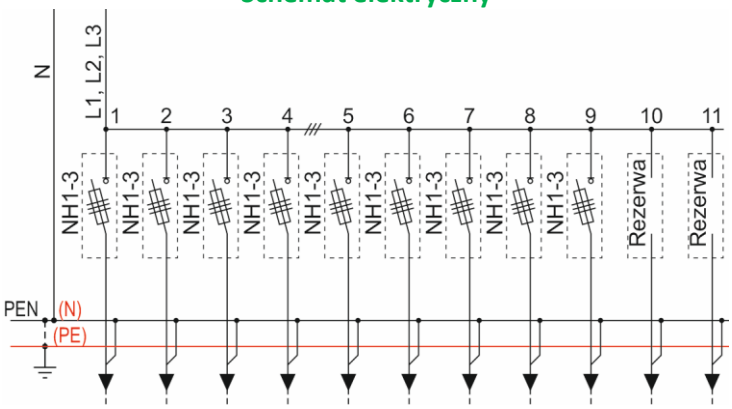


16.15 CZŁON ODPŁYWOWY CO-11

Widok z przodu

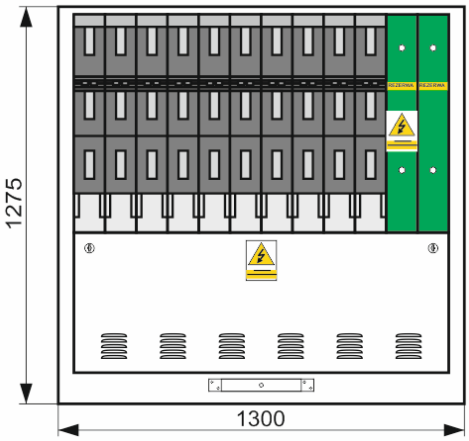


Schemat elektryczny

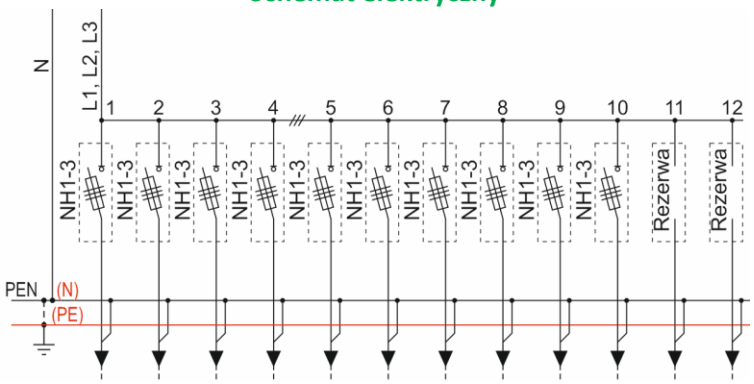


16.16 CZŁON ODPŁYWOWY CO-11 STANDARD

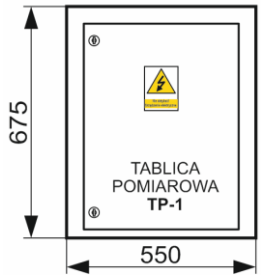
Widok z przodu

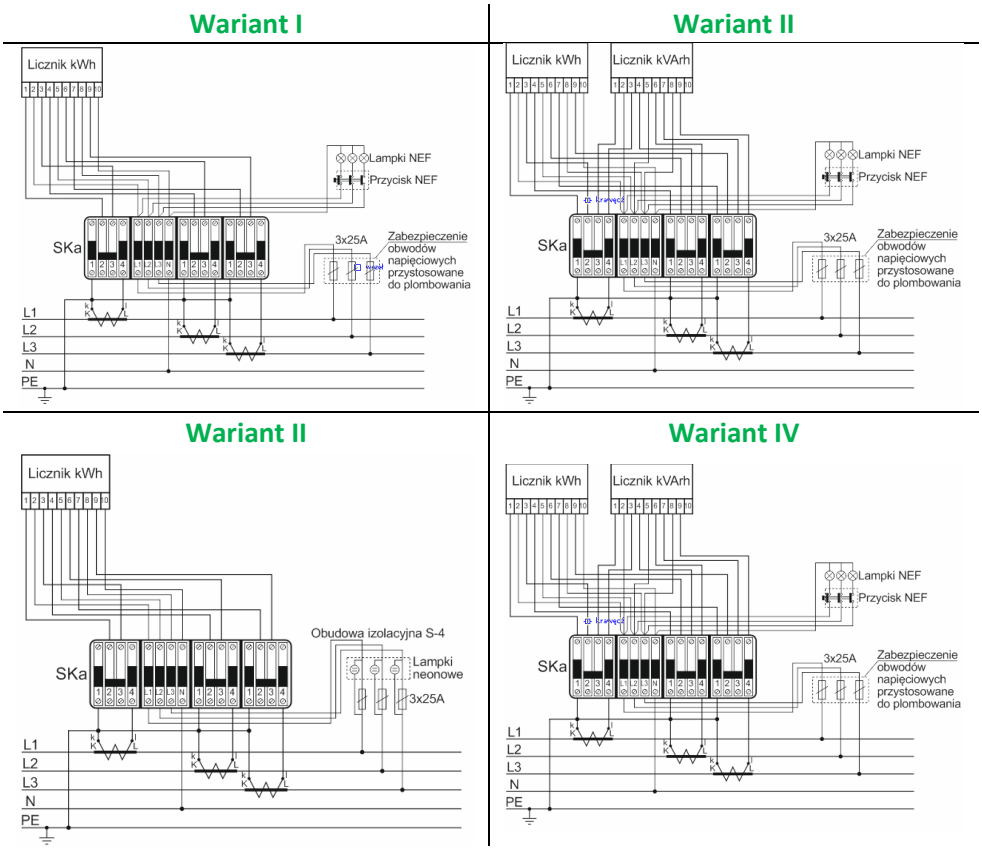


Schemat elektryczny

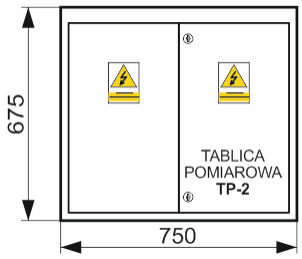


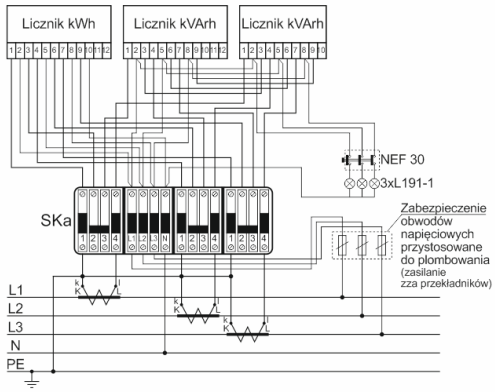
16.17 CZŁON POMIAROWY TP-1 (PRZYSTOSOWANY DO ZABUDOWY 2 LICZNIKÓW)



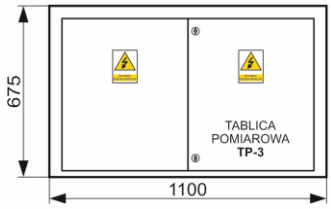


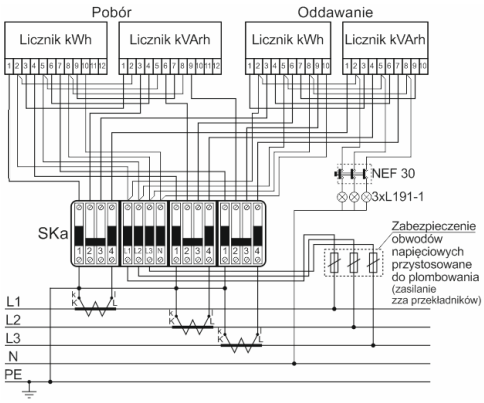
16.18 CZŁON POMIAROWY TP-2 (PRZYSTOSOWANY DO ZABUDOWY 3 LICZNIKÓW)



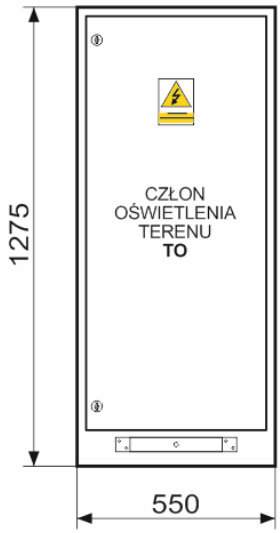


16.19 CZŁON POMIAROWY TP-3 (PRZYSTOSOWANY DO ZABUDOWY 4 LICZNIKÓW)



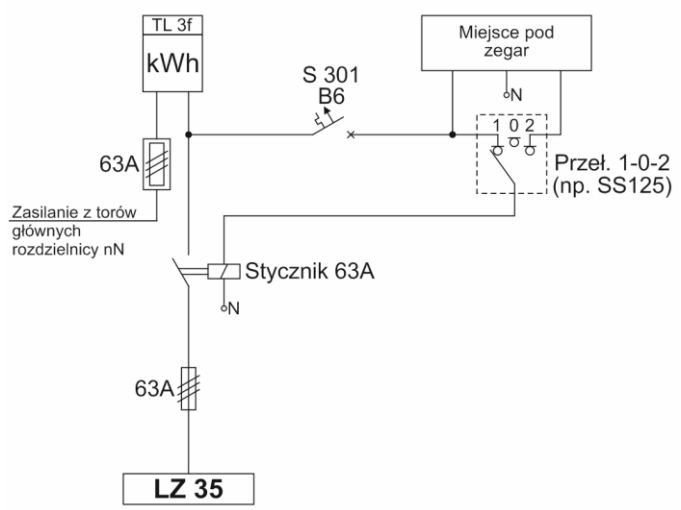


16.20 CZŁON OŚWIETLENIA TERENU TO

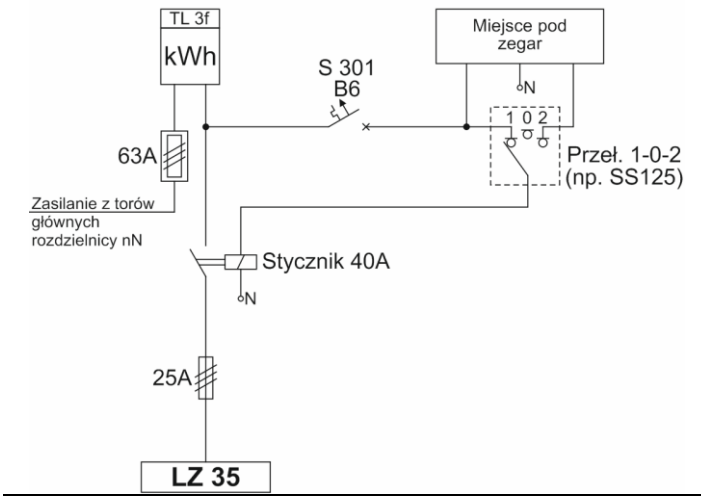


Schemat elektryczny

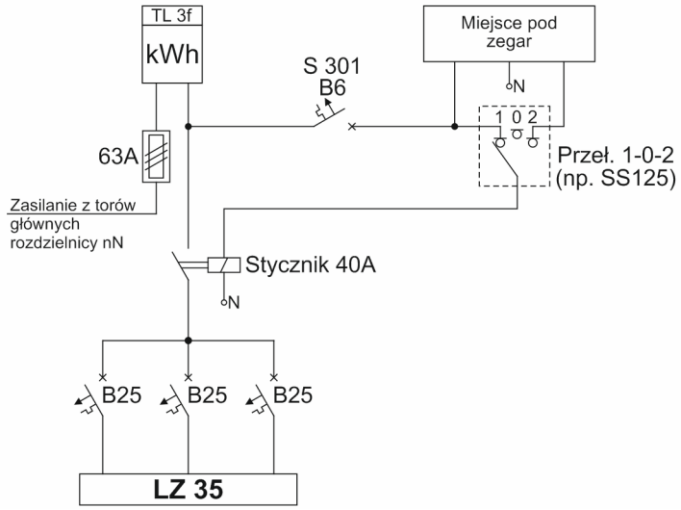
Wariant I



Wariant II



Wariant III



ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 Włoszczowa
www.zpue.pl
tel. +48 41 38 81 000, fax +48 41 38 81 001
Serwis
tel. +48 41 38 81 022, fax +48 41 38 81 023
e-mail: serwis@zpue.pl
SERWIS 24 h
tel. kom. 0506 005 142

Wydanie I styczeń 2025
© Copyright by „ZPUE S.A. Włoszczowa"
Wszystkie prawa zastrzeżone.
Niniejsze opracowanie ani żaden jego fragment nie może być kopiowane żadną z metod i w jakimkolwiek celu.
Rozwiązania konstrukcyjne prawnie chronione.

Uwaga:
Na skutek ciągłego postępu technicznego, producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian technicznych bez powiadomienia. Autorzy opracowania zwracają się z prośbą do Szanownych Użytkowników o zgłaszanie swoich uwag odnośnie błędów, braków lub nieścisłości zauważonych w niniejszej dokumentacji które prosimy zgłaszać na adres katalog@zpue.pl.

MODUŁOWA
ROZDZIELNICA SN
TYPU ROTOBLOK SF

ZPUE S.A.
ul. Jędrzejowska 79c,
29-100 Włoszczowa

SERWIS ZPUE S.A.

T: +48 41 38 81 022
M: +48 506 005 142
@: serwis@zpue.pl

INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

WŁOSZCZOWA 2025

SPIS TREŚCI

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA 5

1 INFORMACJE OGÓLNE 6

1.1 ZALETY 6
1.2 BEZPIECZEŃSTWO 6
1.3 BLOKADY 7
1.4 OPRACOWANIE - NORMY 7
1.5 PARAMETRY ZNAMIONOWE 8
1.6 OZNACZENIA ŁĄCZNIKÓW 8
1.7 TABLICZKA ZNAMIONOWA 8
1.8 PARAMETRY ZNAMIONOWE ODŁĄCZNIKA 9
1.9 PARAMETRY ZNAMIONOWE ROZŁĄCZNIKA 9
1.10 PARAMETRY ZNAMIONOWE POLA WYŁĄCZNIKOWEGO 10
1.11 WARUNKI ŚRODOWISKOWE PRACY 11
1.12 ILOŚĆ GAZU SF_6 12

2 BUDOWA ROZDZIELNICY 13

2.1 OPIS PRZEDZIAŁÓW 13
2.2 ROZMIESZCZENIE APARATURY 16
2.3 GŁOWICE KABLOWE 20

3 PRZENOSZENIE I TRANSPORT 21

4 INSTALACJA 22

4.1 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI 22
4.2 PODŁĄCZENIE KABLI 27
4.3 KONTROLA ZGODNOŚCI FAZ 28

5 BADANIE WYROBU U PRODUCENTA 30

6 PRÓBY I BADANIA POMONTAŻOWE 30

6.1 SPRAWDZENIE CIĄGŁOŚCI ŻYŁ KABLI 31
6.2 POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI 33
6.3 PRÓBA NAPIĘCIOWA IZOLACJI 34

7 INSTRUKCJA EKSPLOATACJI ROZDZIELNICY 35

7.1 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH W POLACH 36
7.2 ZAKRESY PRĄDOWE WKŁADEK TOPIKOWYCH 53
7.3 WYMIANA PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH 55

8 OPCJONALNE WYPOSAŻENIE ROZDZIELNICY 56

8.1 STYKI POMOCNICZE 56
8.2 NAPĘD SILNIKOWY 57
8.3 AWARIA 60
8.4 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH 64
8.5 WYZWALACZ WZROSTOWY 65
8.6 BLOKADA ELEKTROMAGNETYCZNA GNIAZDA UZIEMNIKA 66
8.7 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH – POLE LINIOWE Z BLOKADĄ UZIEMNIKA 69
8.8 SYGNALIZATOR ZWARĆ DOZIEMNYCH I MIĘDZYFAZOWYCH 70

8.9 INSTRUKCJA MONTAŻU PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH INSTALOWANYCH NA KABEL 72
8.10 MANOMETR 77

9 CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE ROZDZIELNICY 78

9.1 OGLĘDZINY ROZDZIELNICY 78
9.2 PRZEGLĄDY ROZDZIELNICY 78
9.3 AKUMULATOR – INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA 79
9.4 POSTĘPOWANIE W RAZIE AWARII 80

10 KONSERWACJA ROZDZIELNICY 81

11 SKŁADOWANIE 81

12 INSTRUKCJA BHP 82

13 DEKLARACJA DOTYCZĄCA OCHRONY ŚRODOWISKA 82

13.1 OKRES EKSPLOATACJI WYROBU 82
13.2 RECYKLING I ZŁOMOWANIE 82

14 RYSUNKI 84

14.1 SCHEMAT I GABARYTY ROZDZIELNICY ROTOBLOK SF 84

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

UWAGA!

Przed rozpoczęciem czynności przeglądowych i eksploatacyjnych rozdzielnic SN konieczne jest przeczytanie poniższych wytycznych. Zachować szczególną ostrożność oraz zdrowy rozsądek w trakcie prowadzenia prac.

Lokalne przepisy, rozporządzenia, dyrektywy i normy dotyczące eksploatacji urządzeń elektrycznych, bezpieczeństwa pracy, ochrony zdrowia i środowiska obowiązują niezależnie od zasad bezpieczeństwa podanych w niniejszej instrukcji. Jakiekolwiek zmiany, czy modyfikacje urządzenia należy wcześniej uzgodnić z producentem. Niespełnienie tego warunku może doprowadzić do utraty gwarancji, zagrożenia dla zdrowia i życia, a także strat materialnych, jak również mogą nie być spełnione warunki badań typu (wg PN-EN 62271-200).

Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych odłączonych od napięcia:

1) zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia;
2) oznaczyć miejsce wyłączenia;
3) sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych urządzeniach i instalacjach elektrycznych;
4) uziemić wyłączone urządzenia i instalacje elektryczne tak, aby praca wykonywana była w strefie ograniczonej uziemieniami i co najmniej jedno uziemienie było widoczne z miejsca wykonywania pracy.
5) oznaczyć strefę pracy znakami lub tablicami bezpieczeństwa.

Środki ochrony indywidualnej personelu:

Podczas prac przy rozdzielnicy ze zdjętymi osłonami wykwalifikowany personel powinien być zaopatrzony w sprzęt zabezpieczający przed działaniem łuku elektrycznego, produktów spalania i przed zagrożeniami mechanicznymi:

1) obuwie robocze,
2) ubranie i rękawice ochronne,
3) okulary ochronne,
4) kask ochronny

Personel upoważniony do obsługi urządzeń elektroenergetycznych:

Osoby wykonujące wszelkie prace przy urządzeniu powinny posiadać odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje zawodowe w zakresie włączania, wyłączania, uziemiania i oznaczania obwodów elektrycznych, urządzeń i systemów zgodnie z obowiązującymi standardami bezpieczeństwa. Wymagane jest posiadanie szkolenia BHP oraz ważnych badań lekarskich o braku przeciwskazań do wykonywania pracy oraz szkolenia w zakresie udzielania pierwszej pomocy i postępowania w razie ewentualnych wypadków.

Stosowanie zgodnie z przeznaczeniem:

Rozdzielnice SN typu Rotoblok SF są wykonane zgodne z ustawami, przepisami i normami obowiązującymi w chwili dostawy. Urządzenie stosowane zgodnie z przeznaczeniem zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa, dzięki wzajemnym blokadom i bezpiecznej w dotyku metalowej obudowie osłaniającej elementy pracujące pod niebezpiecznym napięciem.

1 INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotem Instrukcji Użytkowania jest modułowa rozdzielnica średniego napięcia do 24kV typu Rotoblok SF z łącznikami zamkniętymi w szczelnych zbiornikach z blachy nierdzewnej wypełnionych gazem SF_6.

Modułowa rozdzielnica SN typu Rotoblok SF, posiada szeroką gamę pól np.: liniowe, transformatorowe, wyłącznikowe, pomiarowe, sprzęgłowe, odgromnikowe, pozwala to na dowolną jej konfigurację. Rozdzielnica SN wyprodukowana jest przez ZPUE S.A. we Włoszczowie.

UWAGA!

Wszelkie nastawy zabezpieczeń oraz automatyki w koordynacji z istniejącą siecią energetyczną oraz połączonymi do rozdzielnicy urządzeniami nie wchodzą w zakres prac producenta rozdzielnicy. Użytkownik rozdzielnicy powinien dokonać nastaw na np. sterownikach polowych, zabezpieczeniach temperaturowych transformatorów oraz zabezpieczeniach ciągłości stanu izolacji na podstawie projektu wykonanego przez uprawnionego projektanta.
ZPUE nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie nieprawidłowości wynikające z niezastosowania się do powyższych wymogów.

1.1 ZALETY

- bezpieczeństwo obsługi;
- prosta obsługa;
- małe gabaryty;
- łatwa integracja z prefabrykowanymi jaki wnętrzowymi stacjami transformatorowymi;
- łatwość podłączeń kablowych;
- przejrzystość;

1.2 BEZPIECZEŃSTWO

Wysoki stopień bezpieczeństwa obsługi zagwarantowany jest przez:

- zastosowanie rozłącznika z uziemnikiem, który powoduje uziemienie dolnych stałych styków rozłącznika,
- zastosowanie mechanicznej niezawodnej blokady pomiędzy rozłącznikiem, a uziemnikiem,
- możliwość otwarcia drzwi do celki tylko w sytuacji kiedy rozłącznik jest wyłączony, a uziemnik zamknięty (dzięki zastosowaniu blokady mechanicznej),
- sygnalizacja optyczna stanu styków rozłącznika i uziemnika,
- uziemienie rozłącznika po jego otwarciu, co tworzy mechaniczną i elektryczną przegrodę pomiędzy dolną częścią (obsługową) rozdzielnicy, a głównym torem szynowym, który może znajdować się pod napięciem. Nie ma możliwości przypadkowego dotknięcia się do głównego toru szynowego, czy to ręką, głową czy też jakimkolwiek przedmiotem.

Solidna budowa rozdzielnic typu Rotoblok SF gwarantuje dużą niezawodność oraz zapewnia odporność na wpływy środowiska. Wzrost ciśnienia gazu wewnątrz zbiornika ponad wartość dopuszczalną, spowodowany powstaniem łuku w stanie awarii, eliminowany jest przez otwarcie zaworu bezpieczeństwa zamontowanego w tylnej części zbiornika, każdego aparatu łączeniowego GTR SF, co nie powoduje zagrożenia dla personelu obsługi.

Pola liniowe (pozostałe pola opcjonalnie) wyposażone są we wskaźniki napięcia, dzięki którym personel obsługujący może upewnić się o braku napięcia na kablu.

1.3 BLOKADY

Zespół blokad mechanicznych umożliwia otwarcie drzwi do przedziału kablowego jedynie po zamknięciu uziemnika. Między rozłącznikiem, a uziemnikiem oraz między uziemnikiem, a drzwiami do przedziału kablowego istnieje system blokad uniemożliwiających błędne czynności łączeniowe.

W polu transformatorowym pomiędzy rozłącznikiem, a wybijakiem wkładek bezpiecznikowych zamontowany jest mechanizm spustowy, powodujący rozłączenie rozłącznika po przepaleniu choćby jednej wkładki bezpiecznikowej.

W polu wyłącznikowym SWG z wyłącznikiem typu VCB GIS istnieje blokada pomiędzy wyłącznikiem, a odłącznikiem uniemożliwiająca wykonanie błędnych czynności łączeniowych. Jeżeli odłącznik jest w pozycji otwartej, uziemnik w pozycji zamkniętej nie ma możliwości załączenia wyłącznika. Wyłącznik można załączyć, jeżeli odłącznik jest w pozycji zamkniętej.

1.4 OPRACOWANIE - NORMY

- Ustawa z 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie zasad stwierdzania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003 r. nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami);
- PN-EN 62271-1 – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 1: Postanowienia wspólne;
- PN-EN IEC 62271-100 – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego;
- PN-EN IEC 62271-102 – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego;
- PN-EN IEC 62271-103 – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie;
- PN-EN IEC 62271-105 – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 105: Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego;
- PN-EN IEC 62271-200 – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie;
- PN-EN 82079-1 Przygotowanie instrukcji użytkowania. Opracowanie struktury, zawartość i sposób prezentacji. Część 1: Zasady ogólne i wymagania szczegółowe.
- Firma posiada Zintegrowany System Zarządzania spełniający wymagania normy PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 14001 oraz PN-EN ISO 45001.

1.5 PARAMETRY ZNAMIONOWE

Tabela 1. Parametry znamionowe rozdzielnicy Rotoblok SF.

Liczba faz	3	
Napięcie znamionowe	24 kV	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV	
Częstotliwość znamionowa	50 Hz	
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50 µs)	125 kV / 145 kV	
Prąd znamionowy ciągły	630 A	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	16 kA/1s	20 kA/1s
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	50 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA/1s	
Klasyfikacja IAC	AFL; AFLR	
Stopień ochrony	IP 4X	

Dane techniczne rozdzielnicy zostały potwierdzone: Certyfikatem Zgodności.

1.6 OZNACZENIA ŁĄCZNIKÓW

Nazwa łącznika składa się z dwóch części, typu aparatu oraz parametrów elektrycznych.

Tabela 2. Zestawienie typów aparatów stosowanych w rozdzielnicy.

Typ aparatu	Parametry elektryczne	
GTR SF 1	24.06.16;	24.06.20
GTR SF 2V	24.06.16;	24.06.20
GTR SF 4	24.06.16;	24.06.20
VCB GIS 24	24.06.16	
GTR SF 1 – rozłączniki z uziemnikiem stosowane w polach liniowych, sprzęgłowych	1 liczba: 24 oznacza napięcie znamionowe łącznika (24 kV)	
GTR SF 2V – rozłączniki bezpiecznikowe z uziemnikiem stosowane w polach transformatorowych	2 liczba: 06 oznacza prąd znamionowy łącznika (630 A)	
GTR SF 4 – odłączniki z uziemnikiem stosowane w polach pomiarowych, sprzęgłowych	3 liczba: 16 lub 20 oznacza prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (16 kA lub 20 kA)	
VCB GIS 24 – wyłącznik zintegrowany z odłącznikouziemnikiem stosowany w polach wyłącznikowych		

1.7 TABLICZKA ZNAMIONOWA

Rozdzielnice posiadają tabliczkę znamionową zawierającą najważniejsze informacje takie jak nazwa urządzenia, rok produkcji, numer seryjny oraz podstawowe parametry.

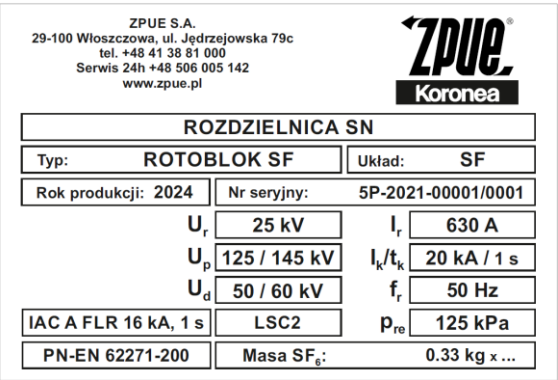


Tabela 3. Objaśnienie tabliczki znamionowej.

U_r	Napięcie znamionowe [kV]
U_p	Napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe [kV]
U_d	Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej [kV]
I_r	Prąd znamionowy [A]
I_k	Prąd krótkotrwały wytrzymywany [A]
t_k	Czas trwania prądu krótkotrwałego wytrzymywanego [s]
f_r	Częstotliwość znamionowa [Hz]
p_{re}	Ciśnienie znamionowe gazu [kPa]
LSC	Kategoria ciągłości pracy
IAC	Odporność na wewnętrzne zwarcie łukowe [kV]

1.8 PARAMETRY ZNAMIONOWE ODŁĄCZNIKA

Tabela 4. Parametry znamionowe odłącznika zgodnie z normą PN-EN IEC 62271-102.

Napięcie znamionowe	24 kV	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV	
Prąd znamionowy ciągły	630 A	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	16 kA/1s	20 kA/1s
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	50 kA

1.9 PARAMETRY ZNAMIONOWE ROZŁĄCZNIKA

POLE LINIOWE

Tabela 5. Rotoblok SF parametry znamionowe rozłącznika pole liniowe zgodnie z normą PN-EN IEC 62271-103.

Napięcie znamionowe	24 kV	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV	
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50µs)	125 kV / 145 kV	
Prąd znamionowy ciągły	630 A	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	16 kA/1s	20 kA/1s
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	50 kA
Prąd znamionowy zwarcia	40 / 50 kA	
Prąd znamionowy wyłączany w obwodzie o małej indukcyjności	630 A	
Prąd znamionowy wyłączany w sieci pierścieniowej	630 A	
Prąd znamionowy wyłączany linii napowietrznej i kablowej	20 A	
Trwałość mechaniczna ZW	M2	
Klasa	E3	

POLE TRANSFORMATOROWE

Tabela 6. Rotoblok SF parametry znamionowe rozłącznika pole transformatorowe zgodnie z normą PN-EN IEC 62271-105.

Napięcie znamionowe	24kV	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50kV/60 kV	
Prąd znamionowy ciągły	630 A	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	16 kA/1s	20 kA/1s

Maksymalne moce transformatora	6kV	800 kVA
	10kV	1000 kVA
	15 kV	1600 kVA
	20 kV	2000 kVA

1.10 PARAMETRY ZNAMIONOWE POLA WYŁĄCZNIKOWEGO

POLE WYŁĄCZNIKOWE Z WYŁĄCZNIKIEM TYPU VCB GIS

Tabela 7. Rotoblok SF – pole wyłącznikowe z wyłącznikiem VCB GIS.

Napięcie znamionowe	24 kV
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV[1)]
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50µs)	125 kV / 145 kV[1)]
Prąd znamionowy ciągły (pole wyłącznikowe)	630 A
Prąd krótkotrwały wytrzymywany obwodów głównych	16 kA/1s
Prąd szczytowy wytrzymywany obwodów głównych	40 kA
Prąd krótkotrwały wytrzymywany obwodu uziemiającego	16 kA/1s
Prąd szczytowy wytrzymywany obwodu uziemiającego	40 kA
Stopień ochrony osłon zewnętrznych	IP4X
Stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi	IK10
Wyłącznik próżniowy typu VCB GIS	
Prąd znamionowy ciągły	630 A
Prąd znamionowy wyłączalny zwarciowy	16 kA
Prąd znamionowy załączalny zwarciowy	40 kA
Klasa elektryczna wyłącznika	E2
Klasa mechaniczna wyłącznika	M2(10000 CO)
Uziemnik w izolacji SF_6	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany obwodów głównych	16 kA/1s
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany obwodów głównych	40 kA
Prąd znamionowy załączalny zwarciowy	40 kA
Klasa elektryczna uziemnika	E2

[1)] wzdłuż przerwy izolacyjnej

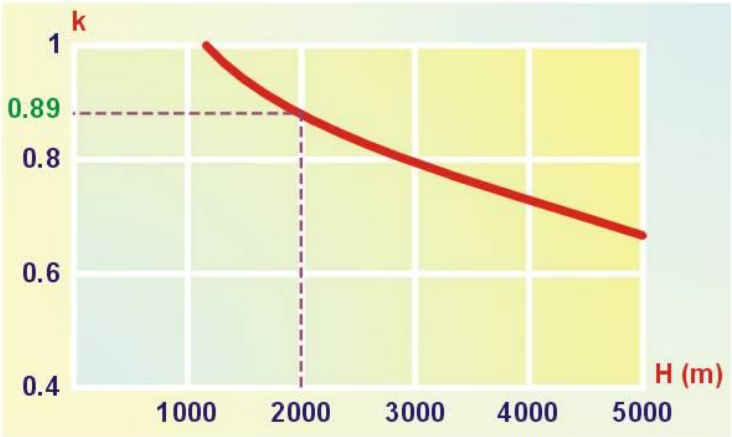
1.11 WARUNKI ŚRODOWISKOWE PRACY

Rozdzielnica przeznaczona jest do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego wg normy PN-EN 62271-1 i jest przystosowana do instalowania w poniższych warunkach środowiskowych:

Tabela 8. Warunki środowiskowe przystosowane do instalacji.

1.	Wysokość zainstalowania nad poziomem morza	do 1000 m
2.	Temperatura otoczenia	
	szczytowa krótkotrwała	+40°C (313 K)
	najwyższa średnia w ciągu doby	+35°C (308 K)
	minimalna temperatura	
	– bez obwodów wtórnych	-25°C (248 K)
	– z obwodami wtórnymi	(-5°C/-15°C/ -25°C) [1] (268 K/ 258 K/ 248K)
3.	Wilgotność względna powietrza	
	najwyższa średnia w ciągu doby	95%
	najwyższa średnia w ciągu miesiąca	90%
	najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu doby	2,2 kPa
	najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu miesiąca	1,8 kPa
4.	Wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi	
	pomijalne	
5.	Stopień ochrony	
	przedział aparatów zbiornik SF_6 ze stali nierdzewnej	IP 67
	przedział napędów i przyłączy	IP 4X
6.	Powyżej 1000 m. n.p.m. uwzględniając wsp. korekcyjny	
	odczytany z wykresu (można określić poziom izolacji rozdzielnicy)	k=f(H)
7.	Warunki zabrudzeniowe	
	Znaczące zanieczyszczenia solą, parami, pyłami, dymem, gazami palnymi	BRAK
	Powodujące korozję	
	Oblodzenia, oszronienia zaroszenia	

[1] W zależności od zastosowanych obwodów wtórnych np. pomiarowych, zabezpieczeniowych.



Rys. 1 Wartość współczynnika k w zależności od wysokości H.

Przykład:

Dla wysokości zainstalowania 2000 m. n.p.m.
25 kV x 0,89 = 22,25 kV >20 kV

UWAGA !

Przed pierwszym uruchomieniem rozdzielnicę należy dokładnie osuszyć (nie jest dopuszczalne, aby rozdzielnica była uruchamiana z widocznymi śladami zawilgocenia lód, szron, krople wody itp.). Również po długotrwałych przestojach należy zastosować się do wyżej opisanych wytycznych.

1.12 ILOŚĆ GAZU SF_6

Rozdzielnice Rotoblok SF są napełnione gazem SF_6 o nominalnym ciśnieniu bezwzględnym 125kPa (0,125MPa) przy temperaturze 20°C.

W rozdzielnicy Rotoblok SF ubytek gazu SF_6 jest <0,1% i nie wymaga dopełnienia przez cały okres pracy.

Tabela 9 Masa gazu SF_6 w poszczególnych aparatach rozdzielnicy Rotoblok SF.

Typ zastosowanego aparatu	Masa gazu SF_6 [kg]
GTR SF1	0,33
GTR SF2V	0,33
GTR SF4	0,33
VCB GIS 24	1,32

2 BUDOWA ROZDZIELNICY

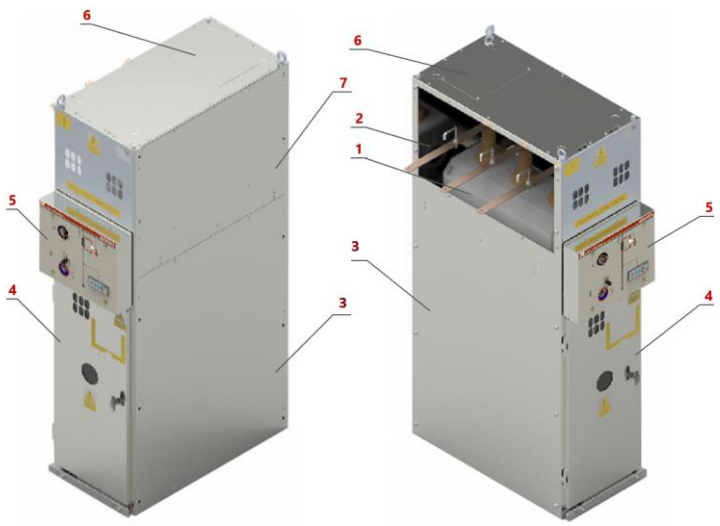
Rozdzielnica typu Rotoblok SF składa się z pojedynczych pól rozdzielczych, których konstrukcja składa się z elementów wykonanych z blachy ocynkowanej skręconych ze sobą, oraz zbiornika wykonanego ze stali nierdzewnej, wypełnionego gazem SF_6, w którym znajduje się aparatura łączeniowa Rys. 5, Rys. 6

Budowa każdego pola, zapewnia możliwość łatwego ich montażu w dowolne zestawy rozdzielnic, a także szybkiego demontażu (np. w celu wniesienia pojedynczych celek do stacji) i dowolnego przekonfigurowania.

Podstawowy moduł szerokości (podziałka polowa) wynosi 375mm/500 mm, lecz każde pole może być wykonane w większej szerokości - np. 650, 700, 750 lub 900 mm. Znajduje to zastosowanie np. przy wymianie starych wielkogabarytowych rozdzielnic (np. Rue, M20) na rozdzielnicę typu Rotoblok SF i mogą wystąpić trudności z przesunięciem starych kabli do innego miejsca mocowania.

Podstawowym elementem rozdzielnicy jest rozłącznik typu GTR SF wyposażony w układ gaszenia łuku elektrycznego, co w połączeniu z bardzo szybkim mechanizmem zapewniającym migowe zamykanie rozłącznika, gwarantuje pewne i szybkie wyłączenie.

Również uziemnik, który stanowi integralną część aparatu, zamykany jest migowo i pełni funkcję uziemnika szybkiego. Rozdzielnica posiada budowę przedziałową, przedział łączników; szyn zbiorczych; przedział przyłączeniowy, przedział napędów, przedział obwodów pomocniczych.



Rys. 2 Rotoblok SF widok ogólny pojedynczego pola.

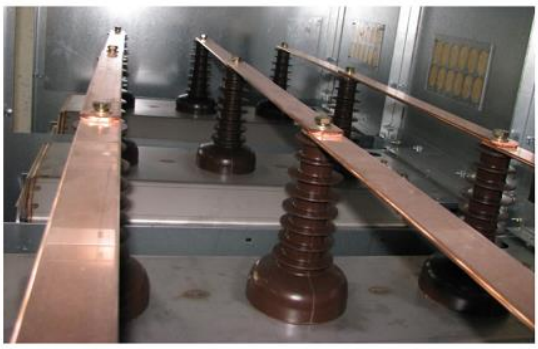
Opis oznaczeń:

1. Rozłącznik /odłącznik GTR SF;
2. Przedział szynowy;
3. Ściana boczna przedziału kablowego;
4. Drzwi do przedziału kablowego;
5. Napęd rozłącznika/odłącznika;
6. Klapa bezpieczeństwa (wydmuch gazów powstających przy zwarciu);
7. Maskownica boczna przedziału szyn zbiorczych.

2.1 OPIS PRZEDZIAŁÓW

2.1.1 PRZEDZIAŁ SZYN ZBIORCZYCH

Połączenie poszczególnych modułów rozdzielni realizowane jest w górnej części za pomocą trzech szyn zbiorczych montowanych równolegle z zachowaniem izolacji powietrznej Fot. 1. tworząc główny tor szynowy, wykonany z płaskowników miedzianych P40x5 przykręcanych do izolatorów przepustowych górnych łączników GTR SF śrubami M10 dokręconych momentem 33 Nm.



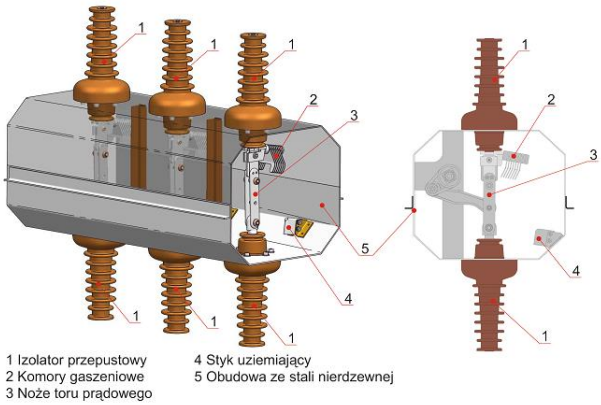
Fot. 1 Widok wnętrza przedziału szynowego.

2.1.2 PRZEDZIAŁ ŁĄCZNIKÓW

Przedział łączników (rozłącznik – odłącznik – uziemnik) umieszczony jest w zbiorniku wykonanym z blachy nierdzewnej – wypełnionym gazem SF_6 Rys. 3.

Każdy zbiornik posiada zawór bezpieczeństwa Fot. 2, którego otwarcie niweluje wzrost ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnętrznego. Zawór bezpieczeństwa w łącznikach typu GTR SF umiejscowiony jest w tylnej części zbiornika, co zwiększa bezpieczeństwo obsługi. Aparat łączeniowy typu GTR SF tworzy jednocześnie przegrodę mechaniczną i elektryczną między przedziałem szyn zbiorczych, a przedziałem przyłączeniowym.

Zarówno sam łącznik GTR SF, jak i też mechanizmy napędowe, są urządzeniami wyjątkowo trwałymi i niezawodnymi. Konstrukcja zapewnia wykonanie 5000 cykli roboczych bez konieczności regulacji, konserwacji i wymiany elementów.



Rys. 3 Rozłącznik GTR SF widok wnętrza.

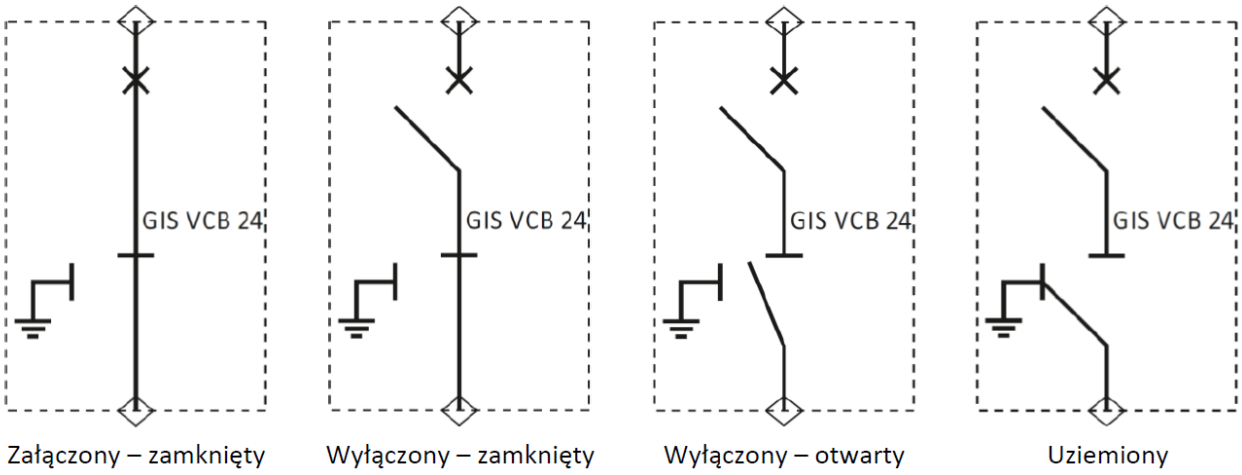
Fot. 2 Aparat GTR SF widok od strony zaworu bezpieczeństwa.

2.1.3 WYŁĄCZNIK VCB GIS 24

Wyłącznik VCB GIS 24 jest wyłącznikiem średniego napięcia wykonanym w izolacji gazu SF_6. Aparat charakteryzuje się kompaktową obudową wykonaną ze stali nierdzewnej, wizualizacją stanu położenia, nowoczesnym napędem oraz bezpieczeństwem użytkowania. Gabaryty aparatu VCB GIS 24 umożliwiają stworzenie dwuprzedziałowej rozdzielnicy w izolacji powietrznej o szerokości pola 500 mm i głębokości 950 mm pracującej na napięcie nominalne 20 kV bez konieczności stosowania dodatkowych elementów izolacyjnych.

Ewentualny wzrost ciśnienia gazu wewnątrz zbiornika nie stanowi żadnego zagrożenia dla obsługi, ponieważ zostaje bezzwłocznie zmniejszony na skutek otwarcia membrany bezpieczeństwa umieszczonej w tylnej części zbiornika. System blokad uniemożliwia wykonanie błędnych czynności łączeniowych.

Wyłącznik typu VCB GIS 24 składa się z komór próżniowych połączonych w szeregu z odłącznikiem – uziemnikiem umieszczonych wewnątrz obudowy ze stali nierdzewnej, wypełnionej gazem SF_6. Możliwe są cztery pozycje przełączania wg Rys. 4. Obudowa aparatu wykonana ze stali nierdzewnej stanowi przegrodę mechaniczną pomiędzy jego górną, a dolną częścią tworząc dwa przedziały: szynowy i przyłączy. Takie rozwiązanie umożliwia bezpieczną pracę w dolnej części rozdzielnicy (przedział przyłączy), podczas gdy główny tor szynowy znajduje się pod napięciem (przedział szynowy).



Rys. 4 Pozycje przełączania aparatu VCB GIS 24.

2.1.4 PRZEDZIAŁ PRZYŁĄCZENIOWY

Kable wprowadzane do pola przyłącza się do zacisków przyłączowych łącznika GTR SF lub do dolnych przyłączy podstawy bezpiecznikowej. Maksymalne dopuszczalne przekroje kabla:

Przekrój kabla	Zastosowanie w polach
300mm^2 ; 2x240mm^2	Pola dopływowe i odpływowe 400-630A
95mm^2	Pola stanowiące zabezpieczenia transformatorów

Wprowadzone i podłączone kable w przedziałach przyłączeniowych przykręcone są do korpusu pola rozdzielczego uchwytami kablowymi, odciąża to zaciski elektryczne od naprężeń mechanicznych, spowodowanych choćby ciężarem kabla. Żyły powrotne kabla przyłączone są do uchwytów uziemiających.

W przedziale przyłączeniowym w polu transformatorowym rozdzielnicy montowane są wkładki bezpiecznikowe średniego napięcia z zabezpieczeniem termicznym (wg. normy DIN 43625).

Konstrukcja przedziału przyłączeniowego uniemożliwia jego otwarcie, przed dokonaniem manewru zamknięcia uziemnika. Załączenie łącznika w polu rozdzielczym jest możliwe tylko po uprzednim zamknięciu drzwi przedziału przyłączeniowego.

W przypadku przepalenia się wkładki bezpiecznikowej, zamontowany na niej wybijak poprzez dźwignię, powoduje rozłączenie rozłącznika w polu transformatorowym. Ponowne załączenie rozłącznika możliwe jest po wymianie wkładek bezpiecznikowych.

2.1.5 PRZEDZIAŁ NAPĘDOWY

W przedziale napędów w zależności od rodzaju zastosowanego łącznika mogą być zainstalowane różnorodne napędy ręczne bądź silnikowe (w polach z rozłącznikiem i wyłącznikiem).

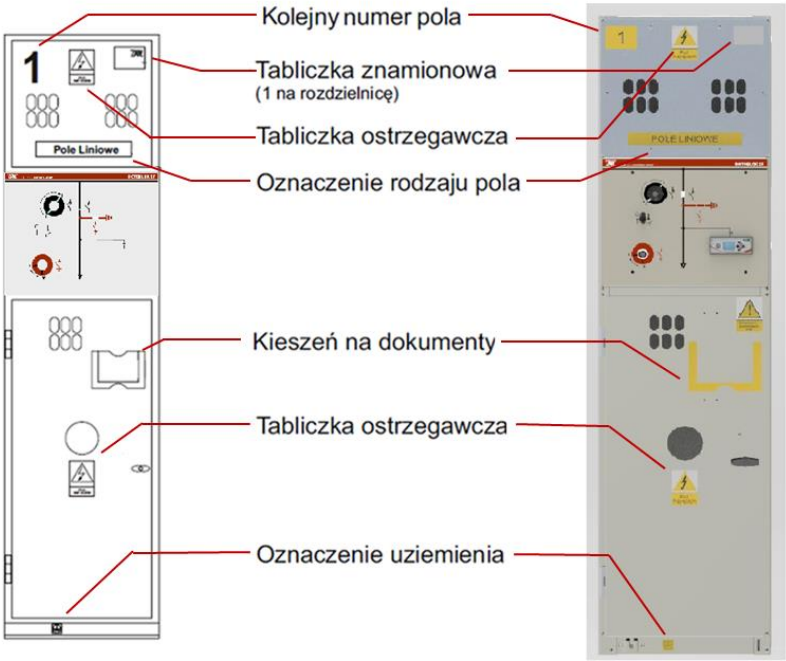
- Napęd odłącznika (pole pomiarowe, pole sprzęgłowe);
- Napęd rozłącznika (pole liniowe, pole sprzęgłowe);
- Napęd zasobnikowy rozłącznika (pole transformatorowe).

Przedział napędów obejmuje zintegrowany, bezpośredni napęd ręczny (silnikowy) łącznika i uziemnika. Pole transformatorowe wyposażone jest w napęd zasobnikowy, który umożliwia rozłączenie rozłącznika po zadziałaniu wybijaka wkładki bezpiecznikowej. Stan przepalenia wkładki sygnalizowany jest na płycie czołowej napędu. W panelu czołowym umieszczone są wskaźniki kontroli faz. W opcjonalnym wyposażeniu, oprócz napędu silnikowego w przedziale tym mogą być zainstalowane blokady elektromechaniczne łącznika, oraz zespół styków pomocniczych.

2.1.6 PRZEDZIAŁ OBWODÓW POMOCNICZYCH

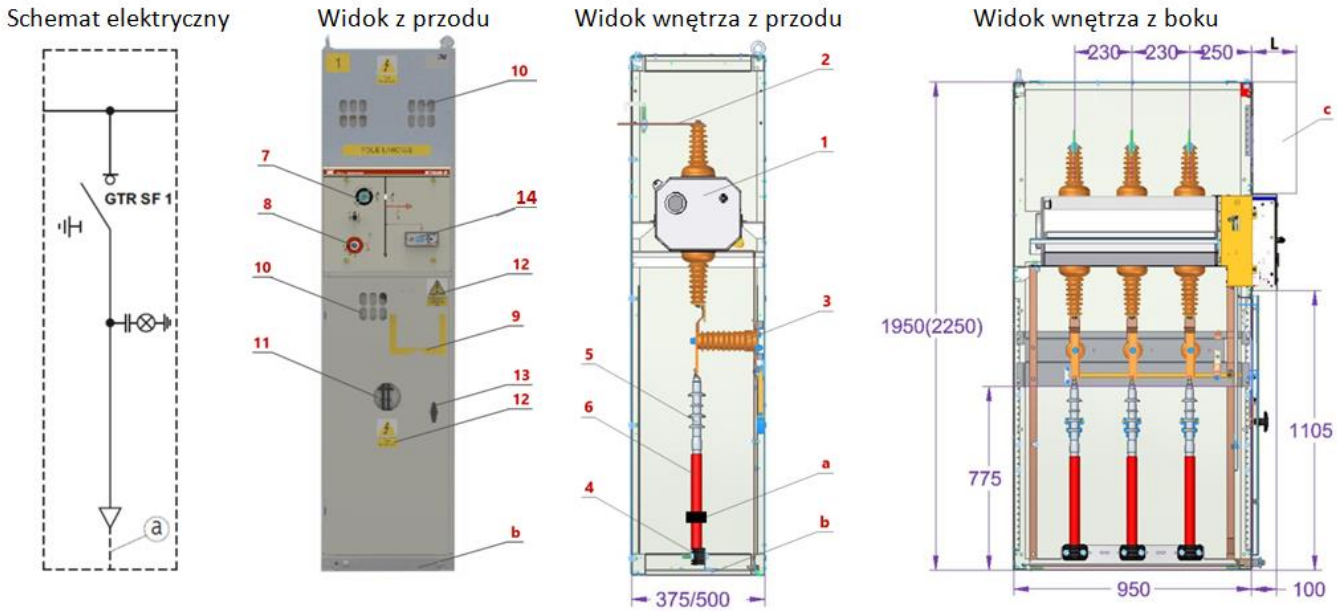
W przedziale obwodów pomocniczych znajduje się aparatura niskiego napięcia, realizująca zabezpieczenia, sterowanie i sygnalizację stanów aparatu.

2.2 ROZMIESZCZENIE APARATURY



Rys. 5 Rotoblok SF, rozmieszczenie oznaczeń na elewacji.

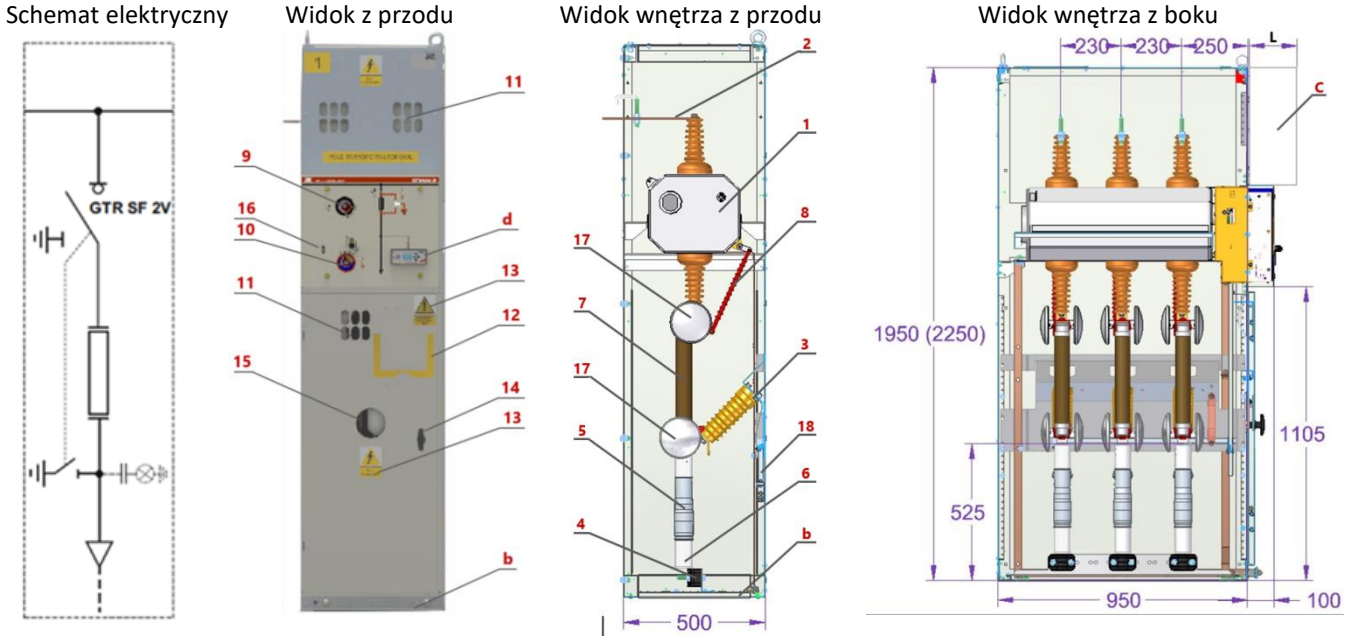
2.2.1 POLE LINIOWE



Rys. 6 Rotoblok SF, wyposażenie pola (pole liniowe SL).

WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	WYPOSAŻENIE DODATKOWE NA ŻYCZENIE KLIENTA
1) Rozłącznik GTR SF1 z uziemnikiem	a. Wskaźnik przepływu prądu zwarcia
2) Tor szynowy P40/5	b. Rama mocująca
3) Pojemnościowy dzielnik napięcia DCL20	c. Szafa na aparaturę pomocniczą, o głębokości L, zależnej od gabarytów aparatury pomocniczej
4) Uchwyt kablowy UKZ	
5) Głowica kablowa	
6) Kabel	
7) Gniazdo rozłącznika	
8) Gniazdo uziemnika	
9) Kieszeń na dokumenty	
10) Okienko inspekcyjne	
11) Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stanu aparatury podczas awarii oświetlenia	
12) Tabliczka ostrzegawcza	
13) Klamka do drzwi	
14) Wskaźnik obecności napięcia	

2.2.2 POLE TRANSFORMATOROWE

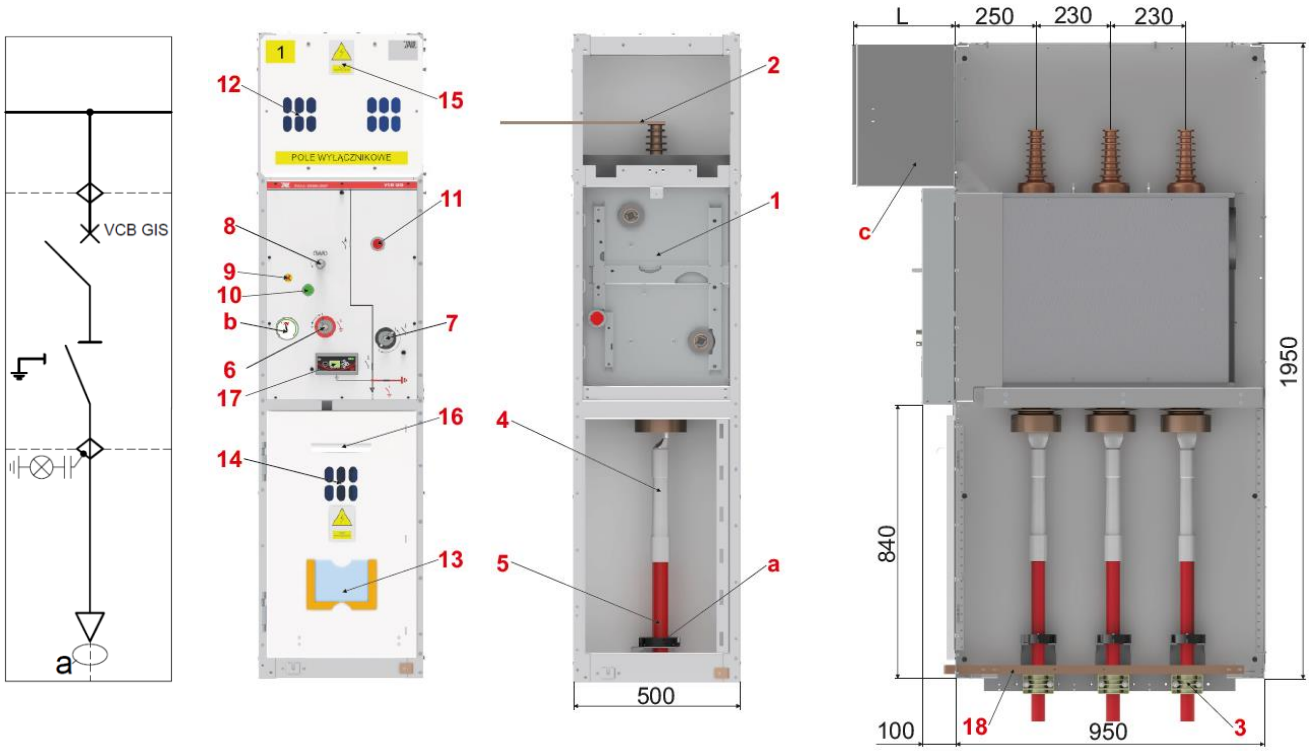


Rys. 7 Rotoblok SF, wyposażenie pola (pole transformatorowe ST).

WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	WYPOSAŻENIE DODATKOWE NA ŻYCZENIE KLIENTA
1 Rozłącznik GTR SF 2V z uziemnikiem	b. Rama mocująca
2 Tor szynowy P40/5	c. Szafa na aparaturę pomocniczą, o głębokości L, zależnej od gabarytów aparatury pomocniczej.
3 Pojemnościowy dzielnik napięcia DCL20 lub izolator wsporczy	d. Wskaźnik obecności napięcia
4 Uchwyt kablowy UKZ	
5 Głowica kablowa	
6 Kabel	
7 Wkładki bezpiecznikowe	
8 Cięgno mechanizmu otwierania rozłącznik pobudzanego wybijakami wkładek	
9 Gniazdo rozłącznika	
10 Gniazdo uziemnika	
11 Okienko inspekcyjne	
12 Kieszeń na dokumenty	
13 Tabliczka ostrzegawcza	
14 Klamka do drzwi	
15 Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stanu aparatury podczas awarii oświetlenia	
16 Sygnalizacja przepalenia wkładki bezpiecznikowej	
17 Elementy wyrównujące pole (deflektory pola)	
18 Uziemnik dolny	

2.2.3 POLE WYŁĄCZNIKOWE Z WYŁĄCZNIKIEM TYPU VCB GIS

Schemat elektryczny | Widok z przodu | Widok wnętrza z przodu | Widok wnętrza z boku



Rys. 8 Rotoblok SF, wyposażenie pola (pole wyłącznikowe SWG z wyłącznikiem typu VCB GIS).

WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	WYPOSAŻENIE DODATKOWE NA ŻYCZENIE KLIENTA
1 Wyłącznik VCB GIS z uziemnikiem i odłącznikiem	a. Wskaźnik przepływu prądu zwarcia
2 Tor szynowy P40/5	b. Manometr
3 Uchwyt kablowy UKZ	c. Szafa na aparaturę pomocniczą o głębokości L, zależnej od gabarytów aparatury pomocniczej
4 Głowica kablowa	
5 Kabel	
6 Gniazdo uziemnika	
7 Gniazdo odłącznika	
8 Gniazdo zbrojenia wyłącznika	
9 Sygnalizacja zazbrojenia wyłącznika	
10 Przycisk załączania wyłącznika	
11 Przycisk wyłączenia wyłącznika	
12 Okienko inspekcyjne	
13 Kieszeń na dokumenty	
14 Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stanu aparatury podczas awarii oświetlenia	
15 Tabliczka ostrzegawcza	
16 Uchwyt do otwierania drzwi	
17 Wskaźnik obecności napięcia	
18 Szyna uziemiająca	

2.3 GŁOWICE KABLOWE

W rozdzielnicy Rotoblok SF można zastosować głowice przyłączeniowe wszystkich wiodących producentów głowic CELLPACK, NEXANS (EUROMOLD), TYCO ELECTRONIC. Rozdzielnica Rotoblok SF przystosowana jest do montażu głowic kablowych prostych standardowo używanych w rozdzielnicach w izolacji powietrznej. Szczegółowe zestawienie głowic, jakie należy stosować w rozdzielnicy SN zostało zamieszczone w tabelach poniżej.

Tabela 10. Zestawienie stosowanych głowic kablowych – pole liniowe, pole wyłącznikowe.

TYP KABLA	GŁOWICA KABLOWA			
	Producent	Typ		Przekrój kabla [mm^2]
Jednożyłowy z tworzyw sztucznych np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs, XRUHKs,...	CELLPACK	CHE- I 24kV		25 - 150
				70 - 240
		CAE-I 24kV		35 - 120
				70 - 240
		CAESK-I 24kV		70 - 150
				120 - 240
	NEXANS (EUROMOLD)	ITK224 (zimnokurczliwa)		25 - 240
		AIP20 (nasuwana)		25 - 120
		AIS20 (nasuwana)		70 - 300
		AIN20 (nasuwana)		25 - 1200
		24MONOi1 (termokurczliwa)		25 - 240
	TYCO ELECTRONIC	Napięcie znam.	Typ (zimnokurczliwa)	
		6/10	POLT-12xxx	25 - 1200
		8,7/15 i 12/20	POLT-24xxx	25 - 800
		18/30	POLT-42xxx	35 - 800

UWAGA!

Sposób podłączenia kabli i zastosowanych głowic należy uzgodnić z producentem.

Tabela 11. Zestawienie stosowanych głowic kablowych - pole transformatorowe.

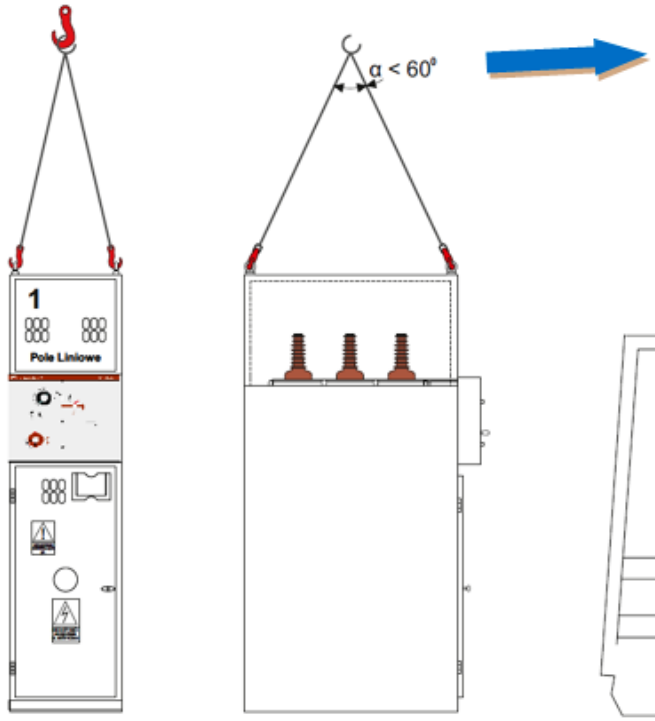
Jednożyłowy z tworzyw sztucznych np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs, XRUHKs, ...	Tak jak w polach liniowych
Trójżyłowy olejowy o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym i wspólnej powłoce np. HAKnFta, KnY, KnFTA, ...	Sposób podłączenia kabli i zastosowanych głowic należy uzgodnić z producentem

UWAGA !

We wszystkich przypadkach pod rozdzielnicami wymagany jest kanał kablowy wg Tabela 13, Rys. 11. Opcjonalnie rozdzielnica może być ustawiona na cokole lub na podniesionej podłodze. W przypadku zastosowania innego typu głowic prosimy o kontakt z producentem.

3 PRZENOSZENIE I TRANSPORT

Pola rozdzielcze należy transportować w pozycji pionowej. Dopuszcza się pochylanie pojedynczego pola, jeżeli drzwi do pomieszczenia rozdzielni są zbyt niskie. Załadowanie i przenoszenie pól wykonywać z uwzględnieniem wszelkich środków bezpieczeństwa w odniesieniu do personelu i towaru. Rozdzielnica posiada 2 uchwyty transportowe Rys. 9 do przenoszenia za pomocą dźwigu. Załadunku rozdzielnicy za pomocą dźwigu można dokonywać po jednym polu, lub w zestawach maksymalnie trzy pola. Przenoszenie rozdzielnicy za pomącą wózka widłowego zostało przedstawione na Rys. 10. Rozdzielnica na czas transportu i magazynowania pakowana jest szczelnie w folię. Jeżeli czas składowania począwszy od daty zapakowania został przekroczony opakowanie nie gwarantuje ochrony, należy przedsięwziąć odpowiednie środki do dalszego składowania.



Rys. 9 Przenoszenie dźwigiem.

Rys. 10 Przenoszenie wózkiem widłowym.

Tabela 12. Masa pól rozdzielnicy typu Rotoblok SF.

Typ pola	Liniowe SL1/SL2	Liniowo-odgromnikowe SLO3	Transformatorowe ST2
Masa [kg]	175/190	220	210
Typ pola	Pomiarowe SP1	Sprzęgłowe SS1	Wyłącznikowe z VCB GIS
Masa [kg]	380	270	300

Gabaryty i wyposażenie pól wg pkt. 14.1.

4 INSTALACJA

W celu możliwie najlepszego przebiegu robót związanych z instalowaniem, i zapewnienia wysokiego standardu jakościowego rozdzielnicy, jej instalowanie powinno być wykonane lub przynajmniej kierowane i nadzorowane przez przeszkolony fachowy personel.

Przed rozpoczęciem montażu pomieszczenie, w którym będzie instalowana rozdzielnica musi być kompletnie przygotowane, muszą być przygotowane wszystkie niezbędne otwory montażowe. Ponadto pomieszczenie (rozdzielnia) musi spełniać warunki środowiskowe pracy.

Rozdzielnica jest instalowana bezpośrednio na wypoziomowanej posadzce betonowej lub opcjonalnie na podstawie (ramie), w której są otwory do mocowania do podłoża. Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF o wysokości 2250mm jest dostarczana z podstawą (ramą) w standardzie, w której znajdują się otwory do mocowania do podłoża.

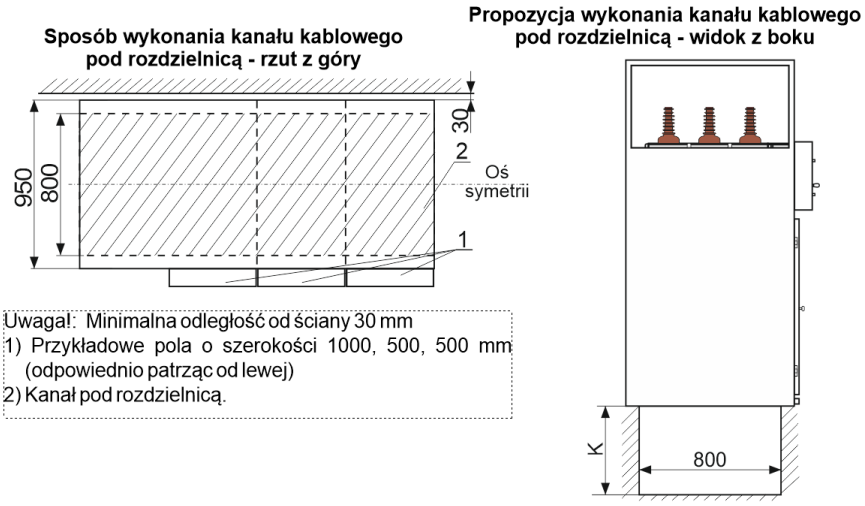
Należy pamiętać, że rozdzielnica ma być tak usytuowana, aby była zapewniona odpowiednia wymiana powietrza. Przed montażem rozdzielnicy po okresie składowania należy ją oczyścić z ewentualnych zabrudzeń i dokładnie osuszyć w przypadku wystąpienia skroplin.

4.1 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI

- Wywiercić otwory w posadzce wg Rys. 12, Tabela 14, Rys. 13, Tabela 15;
- Obsadzić rozdzielnicę na posadzce i wypoziomować, przykręcić wstępnie rozdzielnicę do podłoża, wg Rys. 14, Rys. 15;
- Połączyć ze sobą przy użyciu śrub sąsiadujące pola rozdzielnicy wg Rys. 16;
- Dokręcić rozdzielnice do podłoża;
- Zamontować szyny zbiorcze rozdzielnicy dostarczone przez producenta wg Rys. 17. Wcześniej, aby uzyskać dostęp do przedziału szyn zbiorczych należy zdemontować osłony i maskownice w przedziale szyn zbiorczych. Połączenie szyn zbiorczych do izolatorów przepustowych rozłącznika dokręcić kluczem dynamometrycznym z nasadką 17mm, momentem 33Nm. Po zakończonym montażu szyn zbiorczych należy zamontować osłony i maskownice zdemontowane na czas podłączania szyn zbiorczych;
- Zamontować szynę uziemiającą (bednarkę) wykonaną z płaskownika Fe/Zn 40/5 wg Rys. 18;
- Podłączyć kable w polach liniowych i transformatorowych (w oparciu o instrukcję montażu głowic dla odpowiednich kabli);
- Oznaczyć kolejność faz w sposób trwały i czytelny;
- Sprawdzić zgodność faz stosując sygnalizator kontroli faz;
- W skrajnych celkach zamontować maskownice boczne przedziału szyn zbiorczych.

Przy zastosowaniu kabli suchych, kanał kablowy pod rozdzielnicą należy wykonać wg Rys. 11, Rys. 14, Rys. 15, Tabela 13.

Dla kabli olejowych głębokość kanału należy wykonać zachowując promień gięcia kabla od jego średnicy zewnętrznej zgodnie z PBUE.

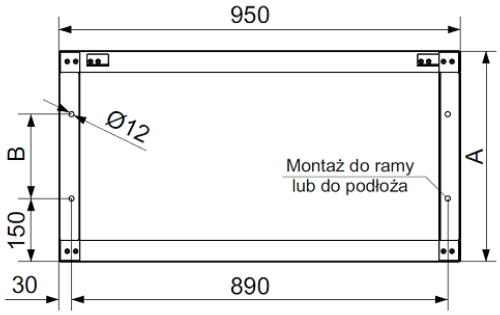


Rys. 11 Sposób wykonywania kanału kablowego pod rozdzielnicą SN typu Rotoblok SF.

Tabela 13. Kanał kablowy – głębokość K.

Kabel suchy jednożyłowy		
Przekrój kabla (mm^2)	Promień gięcia (mm)	Głębokość kanału K (mm)
50	370	400
70	400	430
95	440	470
120	470	500
150	500	550
185	540	600
240	590	650
300	640	690

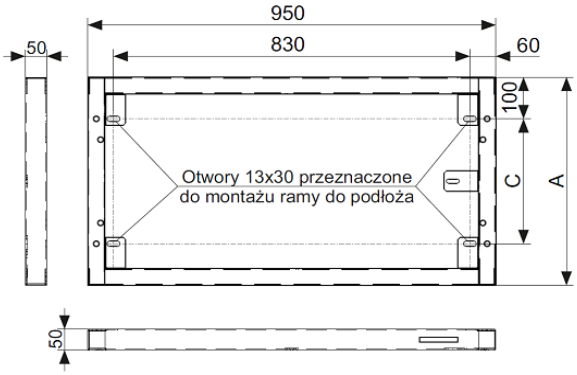
Jeżeli nie ma konieczności prowadzenia kabla, pod polem pomiarowym oraz sprzęgłowym nie ma konieczności wykonywania kanału kablowego.



Rys. 12 Rozmieszczenie otworów do montażu rozdzielnicy do podłoża – wariant bez ramy.

Tabela 14. Odległość otworów montażowych B w zależności od szerokości pola A.

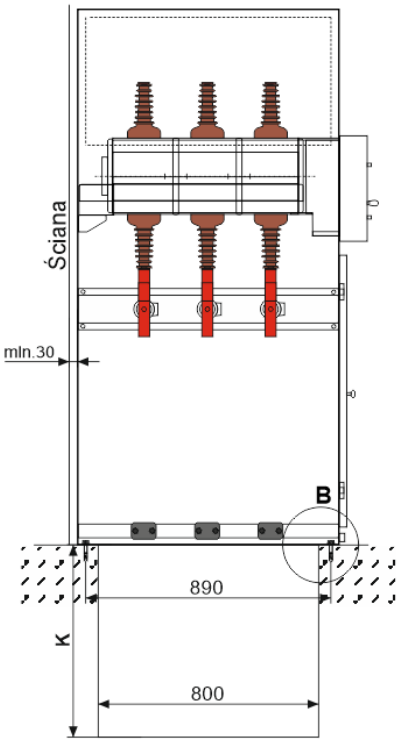
A[mm]	B[mm]
375	75
500	200
700	400



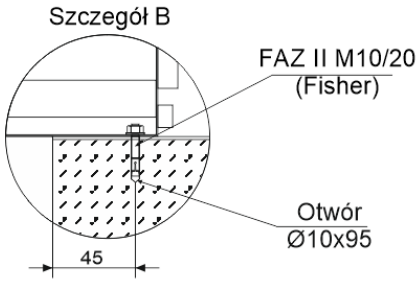
Rys. 13 Rozmieszczenie otworów do montażu rozdzielnicy do podłoża – wariant z ramą.

Tabela 15. Odległość otworów montażowych B w zależności od szerokości pola A.

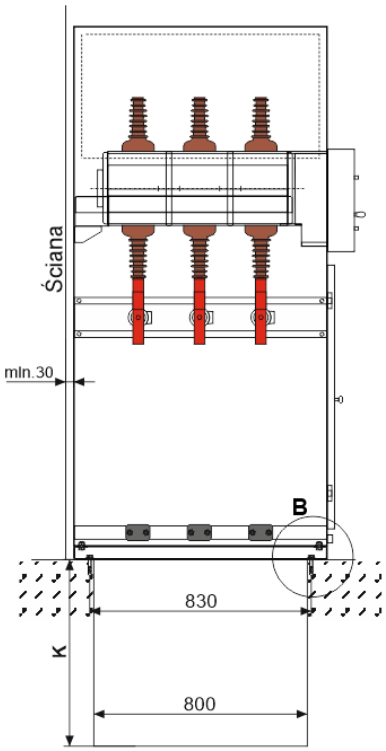
A[mm]	C[mm]
375	175
500	300
700	500



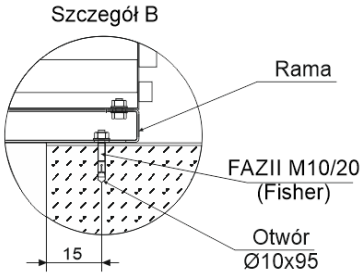
Głębokość kanału K dostosować do promienia gięcia kabli wg Tabela 13.



Rys. 14 Montaż rozdzielnicy Rotoblok SF do posadzki betonowej wariant bez ramy.



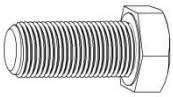
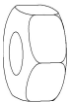
Głębokość kanału K dostosować do promienia gięcia kabli wg Tabela 13.

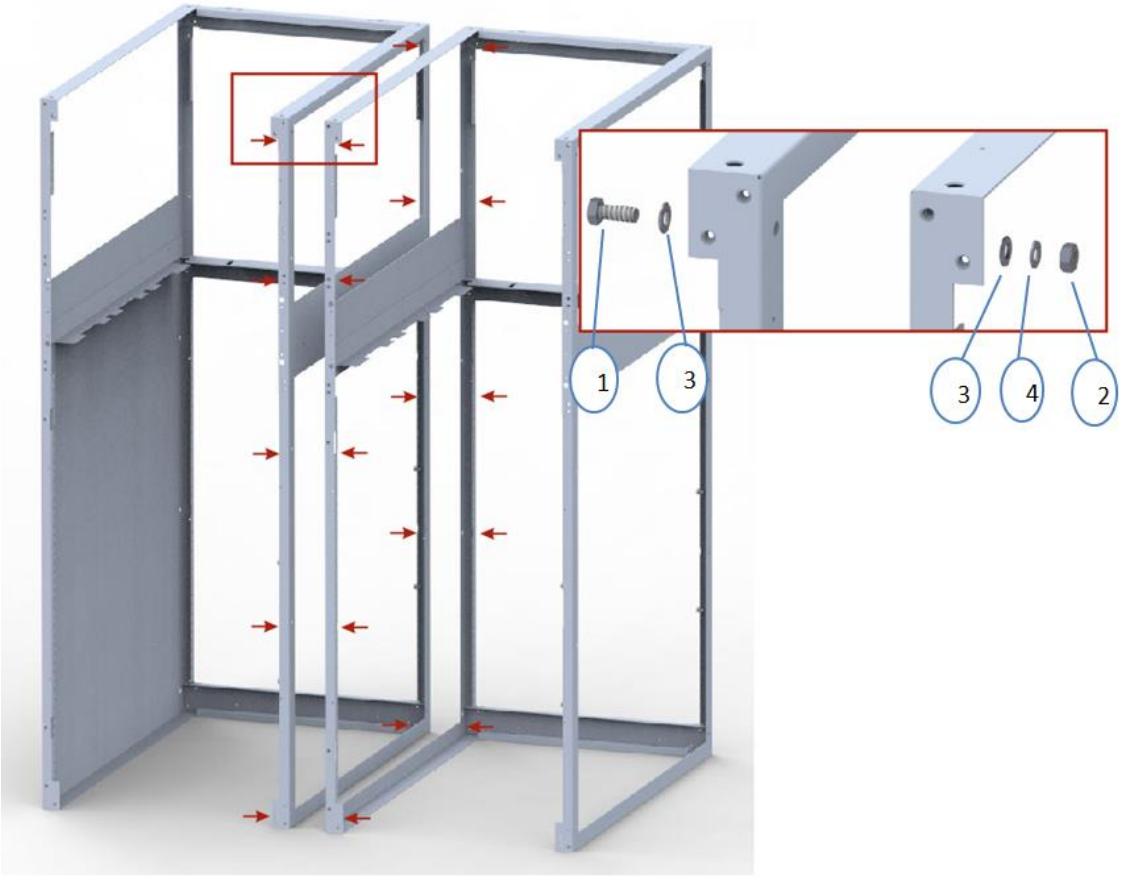


Rys. 15 Montaż rozdzielnicy Rotoblok SF do posadzki betonowej wariant z ramą.

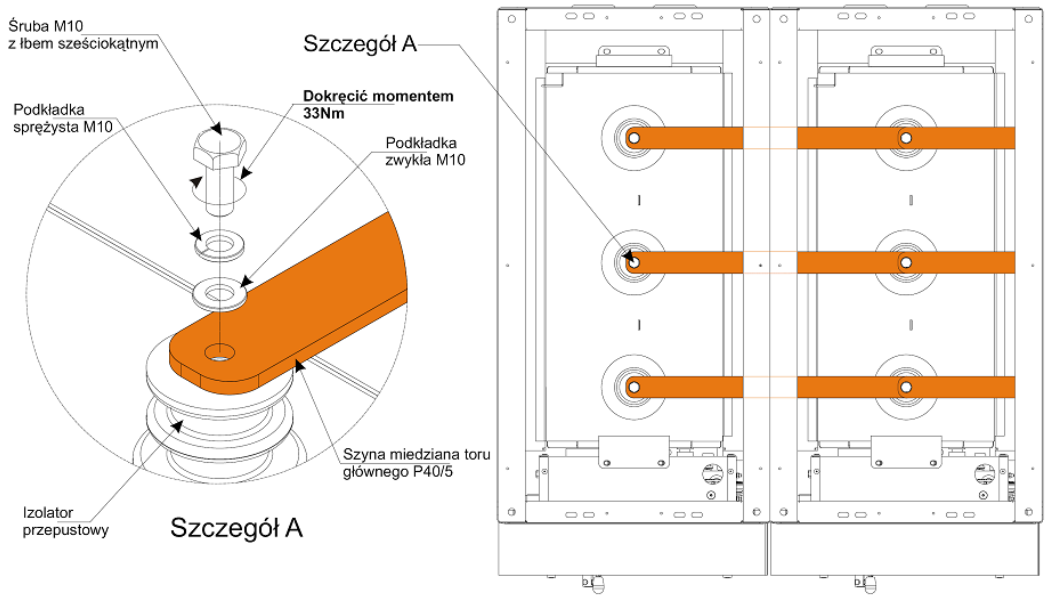
Do połączenia pól ze sobą stosować śruby klasy 5.8. W przypadku łączenia pól z przekładnikami prądowymi zamontowanymi w torze głównym rozmieszczenie otworów wg Rys. 16.

Tabela 16 Elementy złączne.

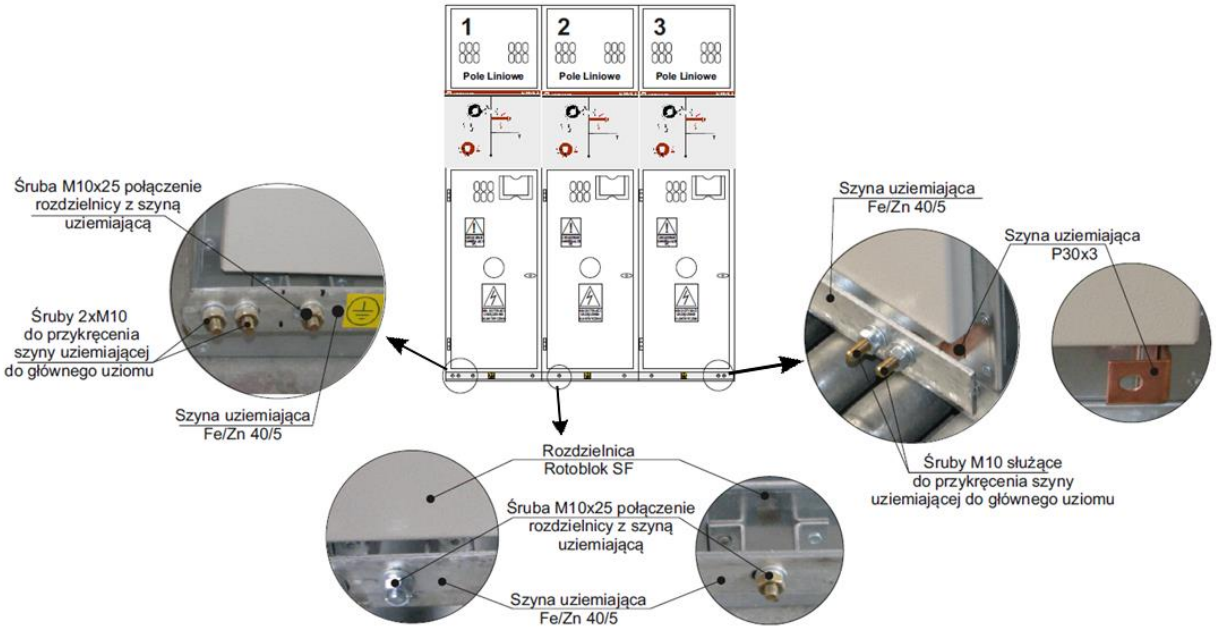
Lp.		Nazwa elementu	Ilość szt.	
			Pole pomia-rowe	Pozostałe pola
1.		Śruba z łbem sześciokąt-nym M10x25	8	10
2.		Nakrętka sześciokątna M10	8	10
3.		Podkładka Z10	16	20
4.		Podkładka sprężysta Z10	8	10



Rys. 16 Łączenie dwóch pól rozdzielnicy SN typu Rotoblok SF.



Rys. 17 Połączenie szyn zbiorczych.



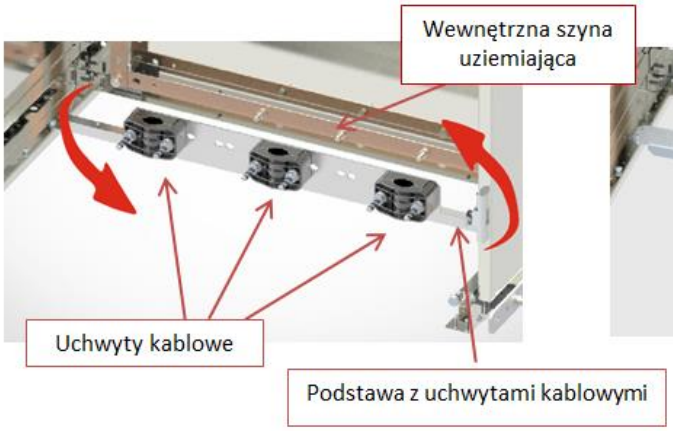
Rys. 18 Montaż szyny (bednarki) uziemiającej.

Tabela 17. Optymalne wartości momentów dokręcania śrub.

Moment dokręcania w [Nm]						
Gwint	Klasa wytrzymałości śrub					
	5,8			8,8		
	Materiał skręcanych elementów			Materiał skręcanych elementów		
	Aluminium	Miedź	Stal	Aluminium	Miedź	Stal
M6	6,1	6,1	6,1	7	8,9	9,8
M8	15	15	15	18	20	24
M10	29	29	29	36	40	47
M12	50	61	61	50	74	81

4.2 PODŁĄCZENIE KABLI

Zamocowaną do podłoża rozdzielnicę podłączyć do instalacji uziemiającej. Zamknąć uziemniki w polach rozdzielnicy. Zespół blokad mechanicznych umożliwia otwarcie drzwi przedziału kablowego jedynie po zamknięciu uziemnika. Otworzyć drzwi przedziału kablowego, przekręcając klamkę zamka w lewo, następnie pociągnąć ku sobie. Po uzyskaniu dostępu do przedziału kablowego w polu typu transformatorowym typu ST należy odwrócić podstawę z uchwytami kablowymi zgodnie z Rys. 19, Rys. 20 i wprowadzić do niego kable. Na końcach kabli wprowadzonych do przedziałów kablowych zamontować głowice kablowe w oparciu o instrukcję montażu głowic dla odpowiednich kabli. Promień gięcia kabla i jego długość powinny być dobrane w zależności od typu i przekroju kabla, oraz tak, aby kabel nie wywierał naciągu na dolne bieguny aparatu. Zamontowane głowice kablowe przykręcić do śrub przygotowanych do tego celu w przyłączach rozdzielnicy zachowując kolejność faz L1, L2, L3. **Głowice kablowe dokręcać do przyłączy kluczem dynamometrycznym z nasadką 19mm momentem 50Nm**. Zamocować kable do uchwytów kablowych, a następnie przyłączyć przewody uziemiające kabli do odpowiednich śrub przygotowanych do tego celu przez producenta.



Rys. 19 Widok dolnej części pola ST2 (Podstawa z uchwytami kablowymi – pozycja transportowa).

Rys. 20 Widok dolnej części pola ST2 (Podstawa z uchwytami kablowymi – pozycja pracy).

4.3 KONTROLA ZGODNOŚCI FAZ

Sprawdzenie zgodności faz między żyłami kabli zasilających pola liniowe należy dokonać za pomocą uzgadniacza faz przy wykorzystaniu jednoczęściowych sygnalizatorów obecności napięcia zamontowanych w polach liniowych.

Sprawdzenie zgodności faz odbywa się po zamknięciu drzwi, otwarciu uziemnika i podaniu napięcia na kable zasilające w polach liniowych.

UWAGA !

Należy pamiętać, aby rozłączniki były otwarte (nie wolno zamykać rozłączników przed uzgodnieniem faz).

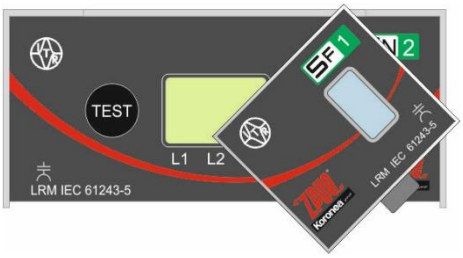
Upewnić się czy jest napięcie na wszystkich żyłach kabla w obu polach. Obecność napięcia sygnalizowana jest oddzielnie dla każdej monitorowanej fazy w postaci symbolu « ⚡ » na wyświetlaczu LCD sygnalizatora obecności napięcia typu «SN 2» lub «SN 3».

Uzgodnienie faz wykonać w następujący sposób:

- należy podłączyć sygnalizator zgodności faz «SF 1» w złącze LRM wskaźnika napięcia w polu 1 zgodnie z Rys. 21.

(wtyk ⏚ wskaźnika SF1 do gniazda ⏚ sygnalizatora SN2, wtyk **ALn** wskaźnika SF1 do gniazda **L1** sygnalizatora SN 2 lub SN 3)

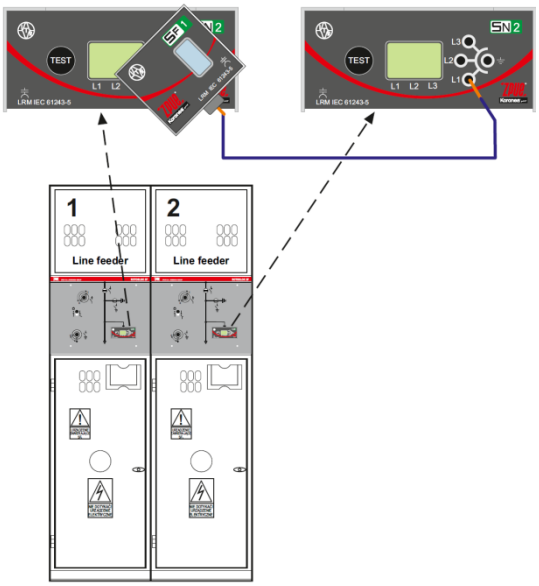
- podłączyć do sygnalizatora zgodności faz SF1 kabel pomiarowy do gniazda BLn,
- następnie podłączyć kabel pomiarowy do złącza LRM wskaźnika napięcia w polu 2 do gniazda L1 zgodnie z Rys. 22.



sygnalizator obecności napięcia typu „SN 2”

oznaczenie zacisków przyłączeniowych SF1

Rys. 21 Sprawdzenie poprawności wskazań elementów optycznych uzgadniacza faz.



Rys. 22 Sprawdzenie wzajemnych zależności fazowych między dwoma punktami przyłączeniowymi.

Wykonać pomiary:

- pomiędzy gniazdami: (L1) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 1 i (L1) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 2,
- pomiędzy gniazdami: (L2) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 1 i (L2) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 2,
- pomiędzy gniazdami: (L3) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 1 i (L3) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 2.

Świecenie elementu optycznego w postaci zapalonego na wyświetlaczu LCD symbolu oznacza:

- symbol «⚡ **TEST**» - niezgodność faz
- symbol «**TEST**» - zgodność faz

- Sprawdzić działanie uzgadniacza faz zgodnie z Rys. 21
- Odłączyć przewody od wskaźnika napięcia,
- Odłączyć sygnalizator zgodności faz SF1 od sygnalizatora obecności napięcia SN2 lub SN3.

UWAGA!

W razie niezgodności faz zmienić kolejność kabli zasilających w jednym z pól liniowych i ponownie dokonać czynności uzgadniania faz między polami.

5 BADANIE WYROBU U PRODUCENTA

Badania wyrobu mają na celu wykrycie błędów materiałowych i błędów wykonania. Nie decydują one o właściwościach i niezawodności badanego wyrobu. Każda rozdzielnica poddana jest badaniom.
Badania wyrobu obejmują:

a) próbę izolacji obwodu głównego napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej:
   Próba izolacji obwodu głównego napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej – wykonuje się na kompletnej rozdzielnicy. Napięcie probiercze powinno być podnoszone do wartości 50 kV i utrzymane przez jedną minutę. Wynik można uznać za dodatni, jeśli nie nastąpiło przebicie izolacji.

b) pomiar rezystancji torów prądowych głównych:
   Podczas badań spadek napięcia stałego lub rezystancja toru prądowego głównego każdego bieguna powinna być mierzona w warunkach zbliżonych do warunków pracy. Prąd stosowany podczas badań powinien mieć wartość w przedziale zawartym pomiędzy 50 A, a znamionowym prądem ciągłym.

Protokół badań wyrobu jest na ogół zbędny chyba, że uzgodnione zostało inaczej pomiędzy producentem, a użytkownikiem. Mierzona rezystancja nie powinna przekraczać $1{,}2*R_u$, przy czym wartość R_u jest wartością zmierzoną przed próbą.

UWAGA!

Badania wyrobu przez producenta nie zwalniają instalującego z przeprowadzenia kontroli stanu technicznego rozdzielnicy z uwagi na możliwość uszkodzenia w transporcie.

6 PRÓBY I BADANIA POMONTAŻOWE

Po zakończeniu prac montażowych rozdzielnicy należy ją poddać próbom sprawdzającym:

- sprawdzenie działania rozłączników i uziemników,
- sprawdzenie stanu połączeń śrubowych w obwodach prądowych,
- sprawdzenie poprawności działania zamknięć blokad i osłon rozdzielnicy,
- sprawdzenie opisów i tabliczek ostrzegawczych.

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów uprawnione osoby powinny wykonać potwierdzone stosownymi protokołami badania aparatów i pomiary obwodów określające ich zdolności do pracy.

a) Badanie łączników średniego napięcia obejmuje:
   - oględziny zewnętrzne,
   - pomiary rezystancji,
   - próby funkcjonalne,

b) Badania obwodów średniego napięcia w tym:
   - próby izolacji napięciem probierczym przemiennym,
   - pomiar rezystancji izolacji

6.1 SPRAWDZENIE CIĄGŁOŚCI ŻYŁ KABLI

Sprawdzenie ciągłości żył kabla wykonujemy po wyłączeniu danej linii spod napięcia i po właściwym rozładowaniu pojemności kabla.

Aby dokonać sprawdzenia ciągłości żył za pomocą megaomomierza należy zewrzeć i uziemić żyły na jednym końcu kabla (można tego dokonać za pomocą uziemnika w poprzedniej stacji).

W celce, w której jest podłączony drugi koniec kabla należy otworzyć uziemnik przy otwartych drzwiach celki.

Aby tego dokonać należy:

1) Rozłączyć rozłącznik w polu liniowym.
2) Zamknąć uziemnik i otworzyć drzwi do pola liniowego.
3) Odblokować drzwi specjalnym kluczem i równocześnie otworzyć uziemnik.
4) Po otwarciu uziemnika zmierzyć rezystancję między poszczególnymi żyłami, a ziemią.
5) Po dokonaniu pomiaru zamknąć uziemnik

ŚWIADOME OTWARCIE UZIEMNIKA PRZY OTWARTYCH DRZWIACH POLA

UWAGA!

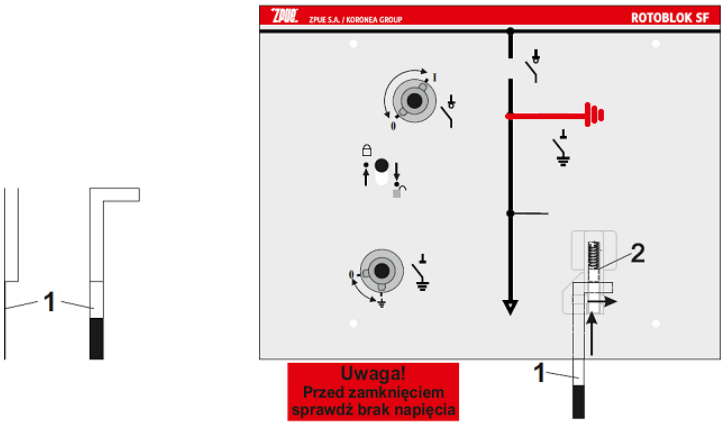
Czynność szczególnie niebezpieczna!

Wykonywać tylko w przypadkach koniecznych (np. podczas pomiaru kabla) z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Aby otworzyć uziemnik przy otwartych drzwiach, należy specjalnym kluczem (1) dostarczonym przez producenta zasymulować zablokowanie drzwi (analogicznie jak dokonuje tego cięgno sprzężone z zamkiem drzwi).

- przy pomocy klucza (1) jedną ręką wcisnąć sprężynujące bolce (2) przesuwając klucz do góry a następnie w prawo,
- trzymać klucz w pozycji pionowej, aby całkowicie odsłonić gniazdo uziemnika,
- drugą ręką włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone otworem) i dopchnąć go do oporu, puścić klucz (1),
- energicznym ruchem obróć drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, oraz kierunkiem strzałki „0” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- aby ponownie zamknąć drzwi należy najpierw zamknąć uziemnik, następnie wyjąć ”klucz” (1).

Po wykonaniu powyższych czynności można zamknąć drzwi pola.



Rys. 23 Świadome otwarcie uziemnika.

ŚWIADOME OTWARCIE UZIEMNIKA PRZY OTWARTYCH DRZWIACH PRZEDZIAŁU KABLOWEGO – POLE SWG Z WYŁĄCZNIKIEM TYPU VCB GIS

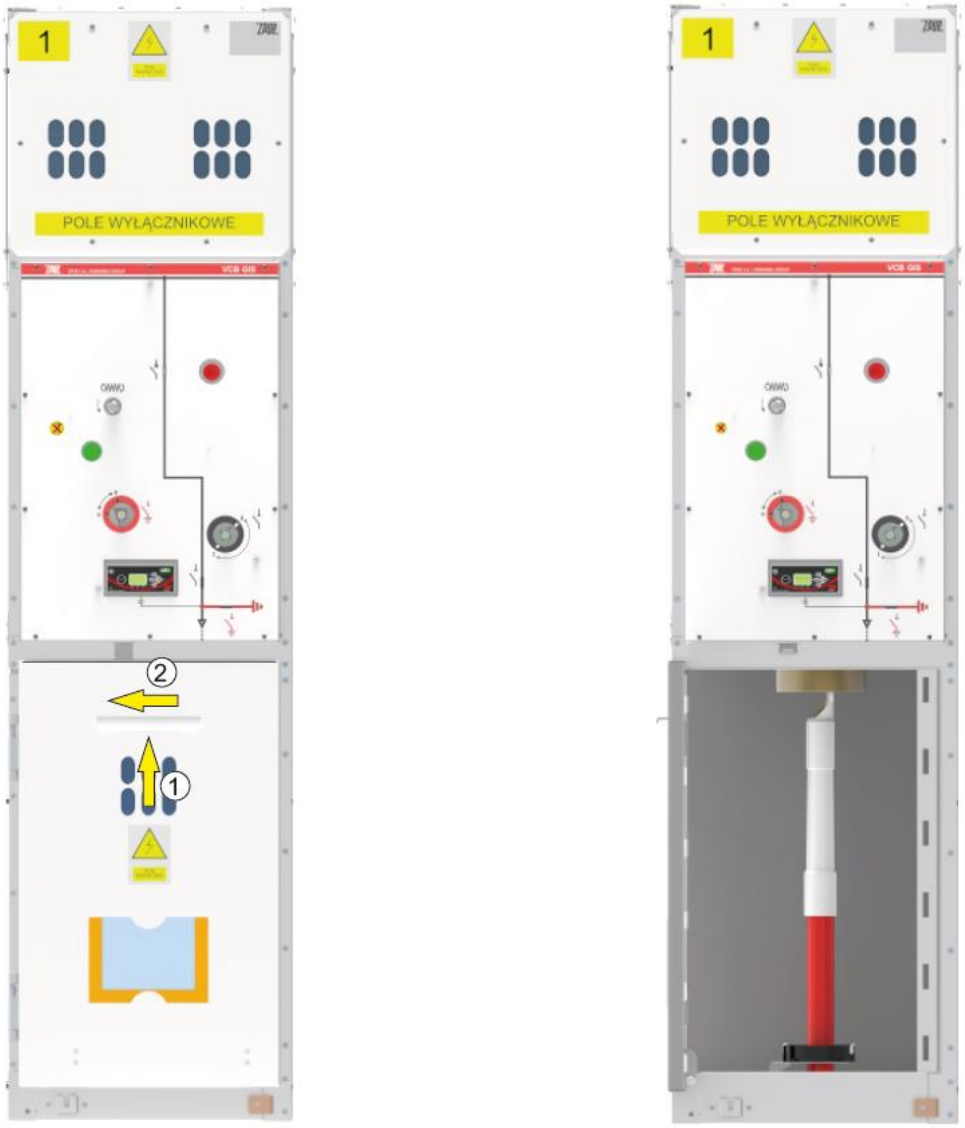
UWAGA!

Czynność szczególnie niebezpieczna!

Wykonywać tylko w przypadkach koniecznych (np. podczas pomiaru kabla) z zachowaniem szczególnej ostrożności.

OTWARCIE DRZWI PRZEDZIAŁU KABLOWEGO POLA WYŁĄCZNIKOWEGO SWG Z WYŁĄCZNIKIEM TYPU VCB GIS

W celu otwarcia drzwi przedziału kablowego należy chwycić za uchwyt drzwi i unieść drzwi do góry (1), a następnie otworzyć drzwi w lewą stronę (2).



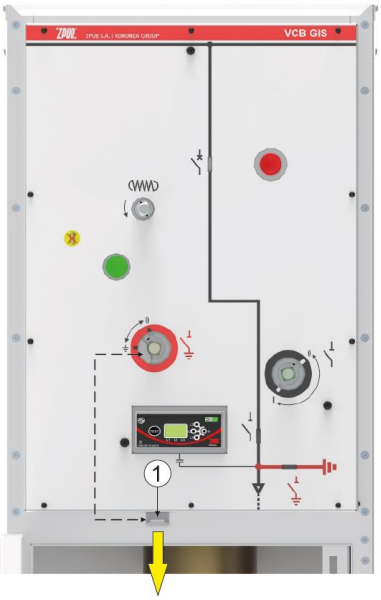
Rys. 24 Otwieranie drzwi przedziału kablowego.

ŚWIADOME OTWARCIE UZIEMNIKA

Aby otworzyć uziemnik przy otwartych drzwiach przedziału kablowego, należy zasymulować zablokowanie drzwi (analogicznie jak dokonuje tego mechanizm sprężony z drzwiami przedziału kablowego).

- chwycić element blokady (1) i przesunąć maksymalnie do dołu (w ten sposób zostanie odsłonięte całkowicie gniazdo uziemnika),
- trzymając element (1) w dolnym położeniu jednocześnie drugą ręką włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe oznaczone „ ⏚ ” i dopchnąć drążek do oporu,
- zwolnić element blokady (1),
- energicznym ruchem obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki ,,0’’ do uzyskania znaczącego oporu,
- chwycić element blokady (1) i przesunąć maksymalnie do dołu,
- trzymając element (1) w dolnym położeniu jednocześnie drugą ręką wyjąć drążek napędu z gniazda uziemnika,
- zwolnić element blokady (1),
- aby ponownie zamknąć drzwi należy najpierw zamknąć uziemnik,

Po wykonaniu powyższych czynności można zamknąć drzwi pola.



Rys. 25 Świadome otwarcie uziemnika (pole SWG z wyłącznikiem VCB GIS).

6.2 POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

Pomiar rezystancji linii kablowej dokonuje się po wyłączeniu danej linii spod napięcia i odpowiednim jej rozładowaniu. Do pomiaru tego służy megaomomierz o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 1kV.

Aby dokonać pomiaru rezystancji izolacji linii kablowej podłączonej do pola liniowego rozdzielnicy „Rotoblok SF” należy:

1) Rozłączyć rozłącznik w polu liniowym.
2) Zamknąć uziemnik i otworzyć drzwi do pola liniowego.
3) Odblokować drzwi specjalnym kluczem i równocześnie otworzyć uziemnik.
4) Po otwarciu uziemnika dokonać pomiaru rezystancji izolacji przyłączając kolejno megaomomierz między każdą żyłą, a wszystkie pozostałe żyły połączone ze sobą i z powłoką metalową lub żyłą ochronną kabla.
5) Po dokonaniu pomiaru zamknąć uziemnik.

6.3 PRÓBA NAPIĘCIOWA IZOLACJI

UWAGA!	Próbę napięciową izolacji linii kablowej wykonuje się po jej wyłączeniu spod napięcia i odpowiednim rozładowaniu. Próby napięciowej izolacji linii kablowej nie należy wykonywać podczas opadów atmosferycznych, mgły, rosy itp., gdy przynajmniej jeden koniec kabla znajduje się w przestrzeni otwartej.

Przed dokonaniem próby napięciowej izolacji linii kablowej zasilającej pole liniowe rozdzielnicy należy:

1) Rozłączyć rozłącznik w polu liniowym.
2) Zamknąć uziemnik i otworzyć drzwi do pola liniowego.
3) Odblokować drzwi specjalnym kluczem i równocześnie otworzyć uziemnik.
4) Po otwarciu uziemnika dokonać próby napięciowe izolacji linii kablowej zgodnie z zasadami i wymogami, jakie muszą być zachowane podczas tej próby.
5) Po dokonaniu pomiaru zamknąć uziemnik.

UWAGA!	To opracowanie zawiera tylko wiadomości ułatwiające dokonanie badania kabla bez konieczności odkręcania głowicy kablowej. Dokładny opis Prac Pomiarowo - Kontrolnych Przy Urządzeniach Elektroenergetycznych o Napięciu Znamionowym Wyższym od 1kV zawierają specjalistyczne instrukcje i z tego powodu nie są one przedmiotem tego opracowania.

7 INSTRUKCJA EKSPLOATACJI ROZDZIELNICY

Instrukcja podaje czynności związane z obsługą rozdzielnicy oraz określa warunki oględzin i przeglądów. Posiada charakter ogólny tj. dotyczy obsługi rozdzielnicy, nie obejmuje natomiast wymagań eksploatacyjnych wynikających z warunków pracy rozdzielnicy w konkretnym układzie sieci zasilającej i rodzaju przyłączonych odbiorników. Instrukcja nie określa też indywidualnych wymagań zakładu, na terenie, którego instalowana będzie rozdzielnica.

UWAGA!

Niniejsza instrukcja nie zwalnia użytkownika od opracowania szczegółowej instrukcji obsługi rozdzielnicy uwzględniającej miejscowe warunki pracy.

UWAGA!

Podczas pracy przy rozdzielnicy ze zdjętymi osłonami należy mieć założony sprzęt ochrony indywidualnej chroniący przed gazami wydostającymi się w razie powstania łuku elektrycznego. Sprzęt ten należy dobrać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami nakładanymi w danym kraju przez stosowne organy administracji i organizacje branżowe.

POŁOŻENIE SYGNALIZATORA

Zmiana pozycji sygnalizatora	OTWARTE/ ROZŁACZONE	ZAMKNIĘTE/ ZAŁĄCZONE
ROZŁĄCZNIK / ODŁĄCZNIK/ WYŁĄCZNIK		
UZIEMNIK		

WYKAZ OZNACZEŃ STOSOWANYCH NA PANELACH CZOŁOWYCH ROZDZIELNICY ROTOBLOK SF

- rozłącznik	- wyłącznik	- odłącznik
- uziemnik	- pozycja zablokowana	- pozycja odblokowana
	- bezpiecznik	

UWAGA!

Wszelkie prace przeprowadzane w polu rozdzielnicy należy dokonywać przy wyłączeniu napięcia w urządzeniu, stosując wymaganą przepisami odzież ochronną.

7.1 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH W POLACH

UWAGA!

Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy rozłącznikiem, a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączenia i rozłączenia przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.

7.1.1 STAN POCZĄTKOWY

1. Rozłącznik jest rozłączony, sygnalizuje to biały wskaźnik rozłącznika,
2. Odłącznik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik odłącznika,
3. Wyłącznik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik wyłącznika,
4. Uziemnik jest zamknięty, sygnalizuje to czerwony wskaźnik uziemnika,
5. Drzwi do pola zamknięte (jeśli nie – zamknąć je),
6. Załączone napięcia pomocnicze i sterownicze

7.1.2 POLE LINIOWE TYPU SL I SPRZĘGŁOWE TYPU SS Z ROZŁĄCZNIKIEM TYPU GTR SF1

7.1.2.1 ZAMKNIĘCIE DRZWI POLA

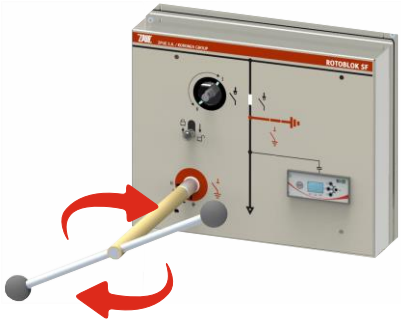
– upewnić się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
– zamknąć drzwi, a następnie silnie obrócić klamkę w prawo aż do oporu.

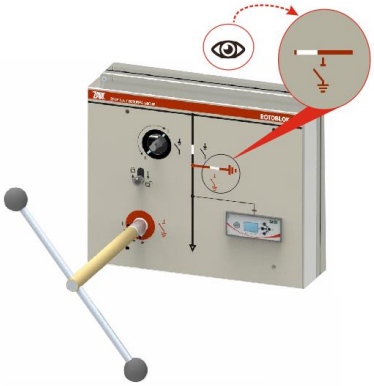
7.1.2.2 OTWIERANIE UZIEMNIKA

1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe oznaczone „ ⏚ ” i dopchnąć drążek do oporu.

2) Energicznym ruchem obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, oraz kierunkiem strzałki „**0**” do uzyskania znaczącego oporu.

3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Uziemnik jest otwarty** sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika.





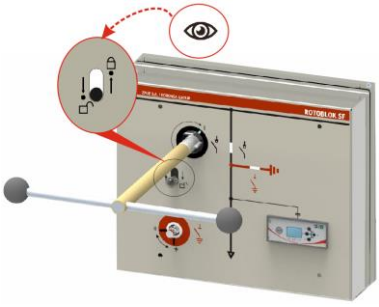
7.1.2.3 ZAŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

1) Dźwignię blokady przesunąć w dół i przytrzymać w pozycji „ ”.

2) Jednocześnie drugą ręką włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne lewe wycięcie w gnieździe oznaczone „**0**” i dopchnąć drążek do oporu.

3) Pokonując wyraźny opór sprężyny, obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara oraz z kierunkiem strzałki „**I**” do uzyskania znaczącego oporu.

4) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Rozłącznik jest załączony** sygnalizuje to czarny wskaźnik rozłącznika.

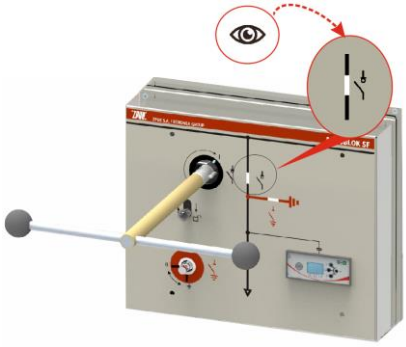


7.1.2.4 ROZŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne prawe wycięcie w gnieździe oznaczone „**I**” i dopchnąć drążek do oporu.

2) Obrócić drążek przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki „**0**” do uzyskania znaczącego oporu.

3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Rozłącznik jest rozłączony** sygnalizuje to biały wskaźnik rozłącznika.

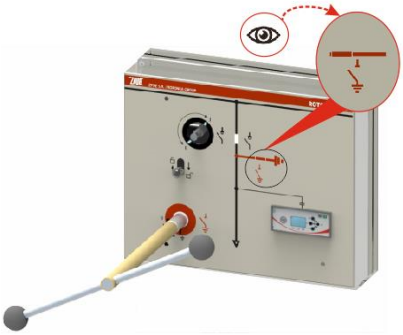


7.1.2.5 ZAMYKANIE UZIEMNIKA

1) Upewnić się, czy rozłącznik jest rozłączony, sygnalizuje to biały wskaźnik rozłącznika,
2) Sprawdzić brak napięcia na kablu zasilającym przy pomocy sygnalizatora kontroli faz, zamontowanego na obudowie rozłącznika (pole liniowe).

3) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w lewe wycięcie w gnieździe oznaczone „**0**” i dopchnąć drążek do oporu.
4) Energicznym ruchem obrócić drążek przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki „ ” do uzyskania znaczącego oporu.

5) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Uziemnik jest zamknięty** sygnalizuje to czerwony wskaźnik uziemnika.



7.1.2.6 OTWIERANIE DRZWI POLA

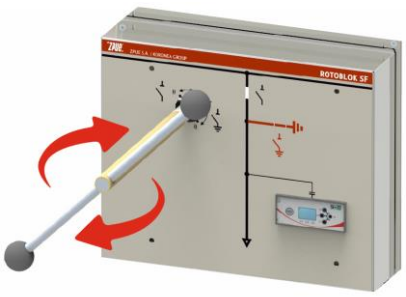
- upewnić się czy uziemnik jest zamknięty, sygnalizuje to czerwony wskaźnik uziemnika,
- energicznym ruchem przekręcić klamkę w lewo i otworzyć drzwi.
-

7.1.3 POLE POMIAROWE TYPU SP I SPRZĘGŁOWE TYPU SS Z ODŁĄCZNIKIEM GTR SF4

7.1.3.1 ZAMKNIĘCIE DRZWI POLA

- upewnić się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknąć drzwi, a następnie silnie obrócić klamkę w prawo aż do oporu.

7.1.3.2 OTWIERANIE UZIEMNIKA

1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „⏚” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w prawe wycięcie w gnieździe oznaczone ” ⏚ ” i dopchnąć drążek do oporu.	2) Energicznym ruchem obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, w kierunku strzałki „**0**” do uzyskania znaczącego oporu.	3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Uziemnik jest otwarty** sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika.
		

7.1.3.3 ZAMYKANIE ODŁĄCZNIKA

1) Upewnić się, że uziemnik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika,
2) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⊥ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe oznaczone **”0”** i dopchnąć drążek do oporu.

3) Obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, w kierunku strzałki „**I**” do uzyskania znaczącego oporu.

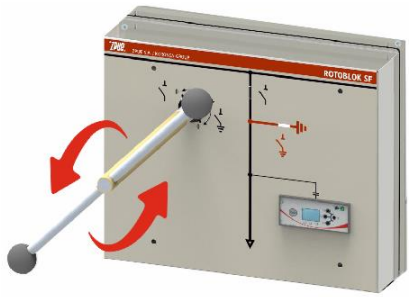
4) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Odłącznik jest zamknięty** sygnalizuje to czarny wskaźnik odłącznika.

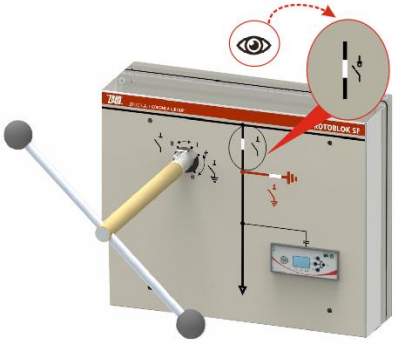
7.1.3.4 OTWIERANIE ODŁĄCZNIKA

1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⊥ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne prawe wycięcie w gnieździe oznaczone „**I**” i dopchnąć drążek do oporu.

2) Obrócić drążek przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki ,,**0**’’ do uzyskania znaczącego oporu.

3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Odłącznik jest otwarty** sygnalizuje to biały wskaźnik odłącznika.



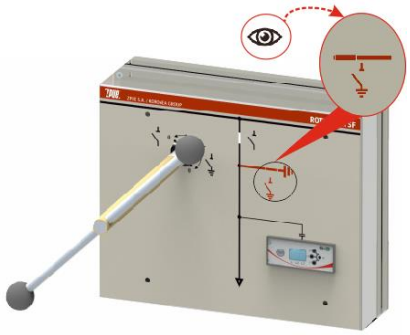


7.1.3.5 ZAMYKANIE UZIEMNIKA

1) Upewnić się, czy odłącznik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik odłącznika,
2) Sprawdzić brak napięcia na kablu zasilającym przy pomocy sygnalizatora kontroli faz, zamontowanego na obudowie odłącznika.

3) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne prawe wycięcie w gnieździe oznaczone „**0**” i dopchnąć drążek do oporu.
4) Energicznym ruchem obrócić drążek przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki „ ⏚ ” do uzyskania znaczącego oporu.

5) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Uziemnik jest zamknięty** sygnalizuje to czerwony wskaźnik uziemnika.



7.1.3.6 OTWIERANIE DRZWI POLA

– upewnić się czy zamknięty jest uziemnik, sygnalizuje to czerwony wskaźnik uziemnika.
– energicznym ruchem przekręcić klamkę w lewo i otworzyć drzwi.

7.1.4 POLE TRANSFORMATOROWE TYPU ST Z ROZŁĄCZNIKIEM GTR SF 2V

7.1.4.1 ZAMKNIĘCIE DRZWI POLA

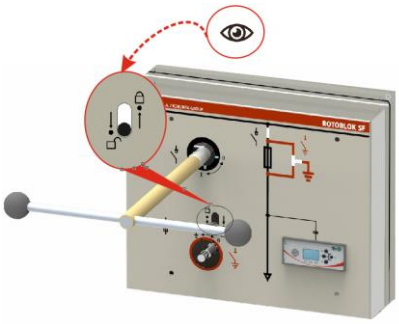
- upewnić się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknąć drzwi, a następnie silnie obrócić klamkę w prawo aż do oporu.

7.1.4.2 OTWIERANIE UZIEMNIKA

1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne lewe wycięcie w gnieździe, oznaczone „ ⏚ ” i dopchnąć drążek do oporu.	2) Energicznym ruchem obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, w kierunku strzałki „**0**” do uzyskania znaczącego oporu.	3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Uziemnik jest otwarty** sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika.

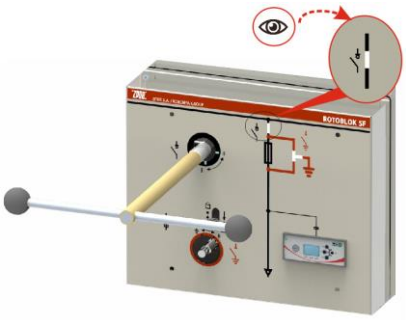
7.1.4.3 ZAŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

1) Sprawdzić sprawność wkładek bezpiecznikowych (wskaźnik sprawności wkładki znajduje się po lewej stronie gniazda uziemnika),
2) Upewnić się, czy uziemnik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika,
3) Dźwignię blokady przesunąć w dół i przytrzymać w pozycji „ ”,
4) Jednocześnie drugą ręką włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w prawe wycięcie w gnieździe oznaczone „**0**” i dopchnąć drążek do oporu.
5) Pokonując wyraźny opór sprężyny, obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, w kierunku strzałki „**I**” do uzyskania znaczącego oporu.
6) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Rozłącznik jest załączony** sygnalizuje to czarny wskaźnik rozłącznika.



7.1.4.4 ROZŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ”w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe oznaczone „**I**” i dopchnąć drążek do oporu,
2) Energicznym ruchem obrócić drążek napędu przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, w kierunku strzałki „**0**” do uzyskania znaczącego oporu.
3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Rozłącznik jest rozłączony** sygnalizuje to biały wskaźnik rozłącznika.



Jeżeli rozłączenie rozłącznika nastąpiło w wyniku przepalenia wkładki należy:

- włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone otworem) i dopchnąć go do oporu,
- obrócić drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „**0**” i wyjąć drążek napędu z gniazda,
- zamknąć uziemnik,
- otworzyć drzwi pola,
- przenośnym akustycznym lub optyczno-akustycznym wskaźnikiem napięcia z samokontrolą działania sprawdzić brak obecności napięcia poszczególnych faz górnych i dolnych styków bezpiecznika,

UWAGA !

- po upewnieniu się o brak napięcia założyć uziemiacze przenośne,
- usunąć przyczynę przepalenia wkładki (lub wkładek),
- wymienić cały komplet wkładek – wszystkie trzy sztuki na nowe, a nie tylko uszkodzoną wkładkę,
- do wymiany wkładek bezpiecznikowych należy stosować kleszcze izolacyjne lub chwytak manewrowy,
- usunąć uziemiacze przenośne z celki,
- zamknąć drzwi pola,
- otworzyć uziemnik,
- załączyć rozłącznik

Jeżeli rozłączanie rozłącznika nastąpiło w wyniku zadziałania wyzwalacza wzrostowego:

- włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone otworem) i dopchnąć go do oporu,

UWAGA !

- obrócić drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „**0**” i wyjąć drążek napędu z gniazda,
- usunąć przyczynę zadziałania wyzwalacza wzrostowego,
- ponownie załączyć rozłącznik.

7.1.4.5 ZAMYKANIE UZIEMNIKA

1) Upewnić się, czy rozłącznik jest rozłączony, sygnalizuje to biały wskaźnik rozłącznika. 2) Sprawdzić brak napięcia na kablu zasilającym przy pomocy sygnalizatora kontroli faz, zamontowanego na obudowie rozłącznika (pole transformatorowe) – lampki muszą być wygaszone.	3) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe oznaczone „**0**” i dopchnąć drążek do oporu, 4) Energicznym ruchem obrócić drążek przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki „ ⏚ ” do uzyskania znaczącego oporu.	5) Wyjąć drążek napędu z gniazda. 6) Upewnić się wzrokowo (poprzez wziernik w drzwiach), czy uziemnik jest prawidłowo domknięty. **Uziemnik jest zamknięty** sygnalizuje to czerwony wskaźnik uziemnika.

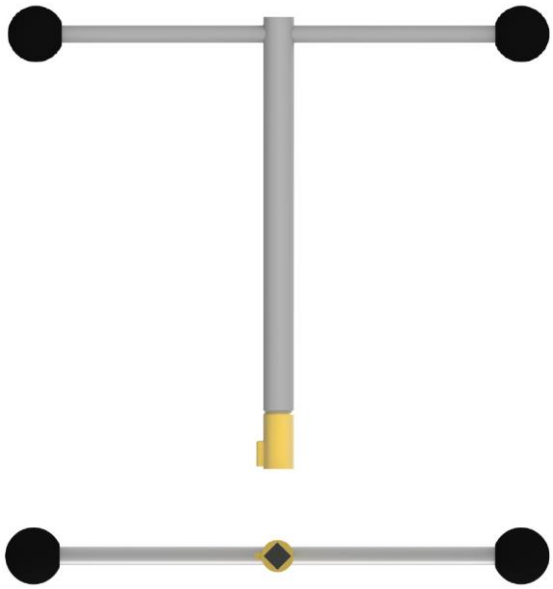
7.1.4.6 OTWIERANIE DRZWI POLA

- upewnić się wzrokowo, czy zamknięty jest uziemnik,
- energicznym ruchem przekręcić klamkę w lewo i otworzyć drzwi.

7.1.5 POLE WYŁĄCZNIKOWE TYPU SWG Z WYŁĄCZNIKIEM TYPU VCB GIS

7.1.5.1 KLUCZ (DRĄŻEK) DO OBSŁUGI POLA WYŁĄCZNIKOWEGO SWG Z WYŁĄCZNIKIEM TYPU VCB GIS

Do obsługi pola wyłącznikowego SWG z wyłącznikiem typu VCB GIS używany jest jeden uniwersalny klucz. Klucz służy do zazbrajania wyłącznika oraz manewrowania zarówno odłącznikiem jak i uziemnikiem. Na poniższym rysunku przedstawiono klucz.



Rys. 26 Klucz (drążek) napędu.

7.1.5.2 ZAMKNIĘCIE DRZWI POLA

- upewnić się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty; narzędzia, przewody itp.,
- zamknąć drzwi do pola

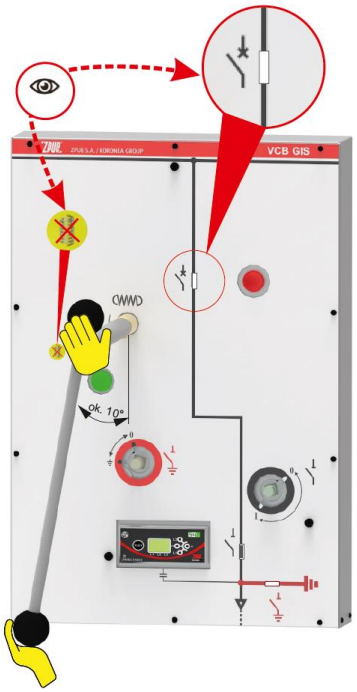
7.1.5.3 OTWIERANIE UZIEMNIKA

1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone ,, ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w wycięcie w gnieździe oznaczone ,, ⏚ ” i dopchnąć drążek do oporu.	2) Energicznym ruchem obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki ,,**0**” do uzyskania znaczącego oporu.	3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Uziemnik jest otwarty** sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika.

7.1.5.4 ZAMYKANIE ODŁĄCZNIKA

1) Upewnić się, czy uziemnik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika. 2) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone ,, ⊥ ,, w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w wycięcie w gnieździe oznaczone ,,**0**" i dopchnąć drążek do oporu.	3) Obrócić drążek napędu zgodnie z ruchem wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki ,,**I**" do uzyskania znaczącego oporu.	4) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Odłącznik jest zamknięty**, sygnalizuje to czarny wskaźnik odłącznika.

7.1.5.5 ZAZBRAJANIE WYŁĄCZNIKA

1) Upewnić się, że wyłącznik nie jest zazbrojony. 2) Włożyć klucz na wałek zbrojenia. 3) Podczas zazbrajania, lewą dłonią trzymać część roboczą klucza po przeciwnej stronie. 4) Odchylić klucz o około 10° od pionu w lewą stronę, do momentu poczucia oporu od zazębienia na głowicy.	5) Dźwignia klucza powinna zostać opuszczona maksymalnie w dół. Prawą dłonią chwycić dźwignię klucza za jej dolny uchwyt, po czym przekręcić go przeciwnie do ruchu wskazówek zegara o około 180°, do momentu zazbrojenia napędu (do momentu zmiany synoptyki sprężyny).	6) Wyjąć klucz zbrojenia z gniazda „ ”. **Wyłącznik jest zazbrojony.**
		

7.1.5.6 ZAŁĄCZENIE WYŁĄCZNIKA

1) Załączyć wyłącznik przyciskając zielony przycisk „**I**” znajdujący się na płycie czołowej wyłącznika. **Wyłącznik jest załączony** sygnalizuje to czarny wskaźnik wyłącznika.

7.1.5.7 WYŁĄCZENIE WYŁĄCZNIKA

2) Wyłączyć wyłącznik przyciskając czerwony przycisk „**0**” znajdujący się na płycie czołowej wyłącznika. **Wyłącznik jest wyłączony** sygnalizuje to biały wskaźnik wyłącznika.

7.1.5.8 OTWIERANIE ODŁĄCZNIKA

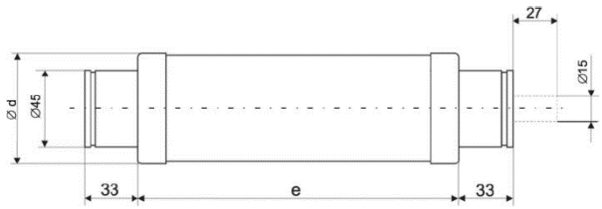
1) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone ,, ⊥ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w wycięcie w gnieździe oznaczone ,,**I**” i dopchnąć do oporu.	2) Obrócić drążek napędu przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki „**0**” do uzyskania znaczącego oporu.	3) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Odłącznik jest otwarty** sygnalizuje to biały wskaźnik odłącznika.

7.1.5.9 ZAMYKANIE UZIEMNIKA

1) Upewnić się, czy odłącznik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik odłącznika. 2) Sprawdzić brak napięcia na kablu zasilającym przy pomocy sygnalizatora kontroli faz, zamontowanego na obudowie odłącznika.	3) Włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ⏚ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w wycięcie oznaczone „**0**” i dopchnąć drążek do oporu. 4) Energicznym ruchem obrócić drążek przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, zgodnie z kierunkiem strzałki „ ⏚ ” do uzyskania znaczacego oporu.	5) Wyjąć drążek napędu z gniazda. **Uziemnik jest zamknięty**, sygnalizuje to czerwony wskaźnik uziemnika.

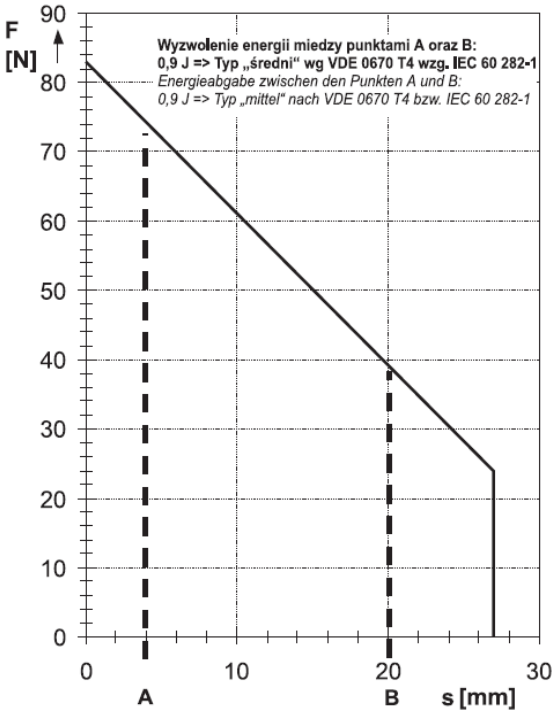
7.2 ZAKRESY PRĄDOWE WKŁADEK TOPIKOWYCH

Tabela 18 zawiera zakresy prądowe wkładek topikowych, do zabezpieczania obwodów pierwotnych transformatorów o napięciu znamionowym 6 kV, 10 kV, 15 kV i 20 kV i znamionowym napięciu wyłączeniowym wkładki bezpiecznikowej 24 kV, czyli stosowanych w polach transformatorowych rozdzielnic SN. Należy stosować wysokonapięciowe wkładki topikowe wyposażone w ogranicznik temperatury (wyzwalacz termiczny) wg normy IEC 282-1, DIN 43625.



Rys. 27 Wkładka bezpiecznikowa SN – gabaryty.

e = 442 mm dla 10/24 kV – długość podstawowa
e = 292 mm dla 6/12 kV,
Ød – wg katalogu bezpieczników,



Rys. 28 Charakterystyka wybijaka wkładki.

Tabela 18. Parametry wkładek bezpiecznikowych.

Moc transformatora w [kVA]	Znamionowe napięcie transformatora w [kV]			
	6 kV	10 kV	15 kV	20 kV
	Znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej w [A]			
40	-	6,3	6,3	6,3
63	-	10	6,3	6,3
100	20	16	10	10
160	31,5	20	16	10
250	50 lub 63	31,5	20	16
400	80	50	31,5	25
630	100	80	50	40
800	125	100	63	50
1000	-	125	63 lub 80	50 lub 63
1250	-	-	80	63
1600	-	-	125	80
2000	-	-	-	125

Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

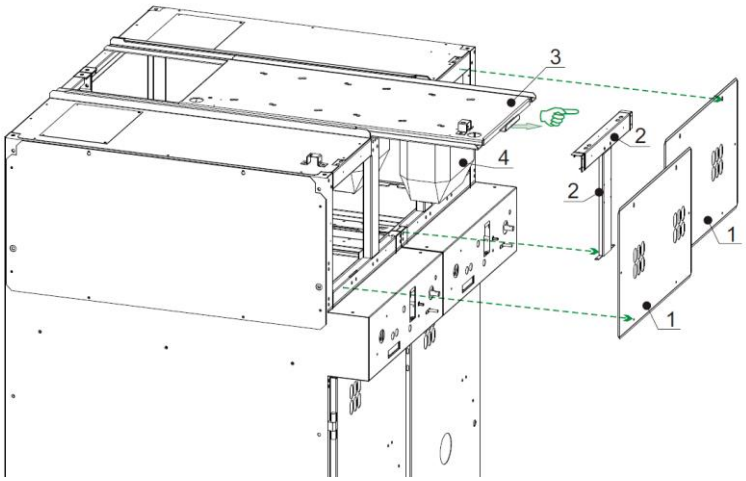
$$I_{bSN} \geq (2 \div 2{,}5)\frac{S_{NT}}{\sqrt{3}U_N}$$

S_{NT} - moc znamionowa transformatora w [kVA]

U_N - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]

I_{bSN} - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

7.3 WYMIANA PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH



Rys. 29 Rotoblok SF pole pomiarowe – demontaż przekładników prądowych.

Wymianę lub demontaż przekładników prądowych ze względu na ich masę należy przeprowadzić w składzie min. 2 osobowym.

Aby zdemontować przekładniki prądowe należy:

- Zdemontować przednie maskownice (1),
- Zdemontować środkowy i górny wspornik (2),
- Odkręcić tory prądowe od przekładników prądowych (4),
- Odkręcić przewody obwodów wtórnych od przekładników prądowych (4)
- Wysunąć podstawę (3) wraz z przekładnikami (4).

Montaż przekładników przeprowadzić w odwrotnej kolejności.

8 OPCJONALNE WYPOSAŻENIE ROZDZIELNICY

UWAGA !

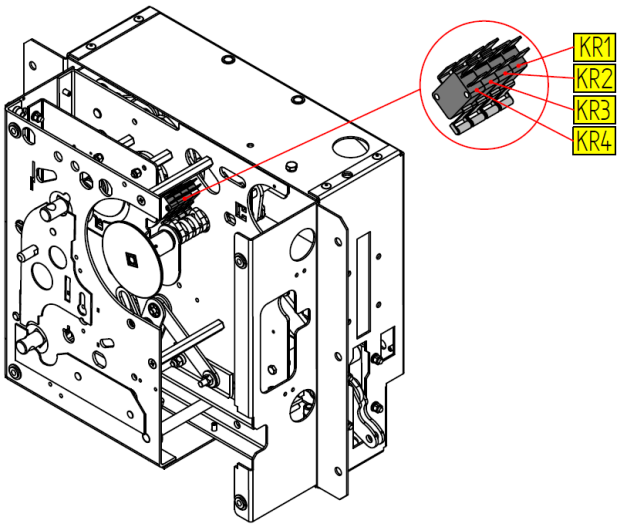
Ze względu na opcjonalne wyposażenie rozdzielnicy (napędy silnikowe, zabezpieczenia, styki pomocnicze itp.), obowiązujący schemat rozdzielnicy oraz obwodów wtórnych dostarczany jest wraz z rozdzielnicą wg konkretnego zamówienia. Przedstawione poniżej elementy i schematy wyprowadzeń mają charakter informacyjny.

8.1 STYKI POMOCNICZE

Zarówno rozłącznik jak również uziemnik w polu transformatorowym ST2 oraz w polu liniowym SL2 (SL1) może być wyposażony w styki pomocnicze. Styki pomocnicze zabudowane są w przedziale napędów, dostarczone z napędem lub osobno. Dostęp do styków możliwy jest po zdemontowaniu maskownicy przedniej.

Napęd ręczny GTR SF1 (pole liniowe) jest wyposażony w następujące styki pomocnicze:

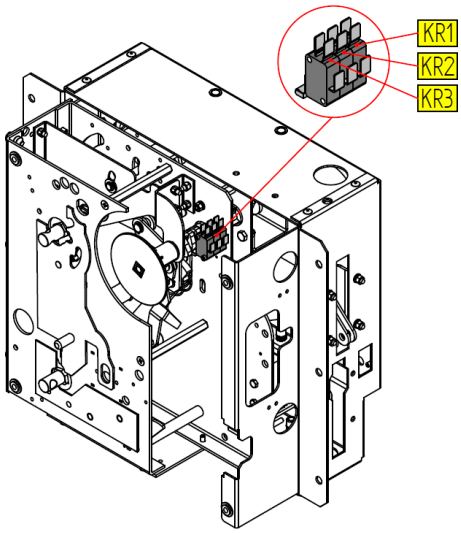
- KR1(Q2) – sygnalizacja uziemnika
- KR2(Q1) – sygnalizacja rozłącznika
- KR3(Q1) – sygnalizacja rozłącznika
- KR4(Q2) – sygnalizacja uziemnika



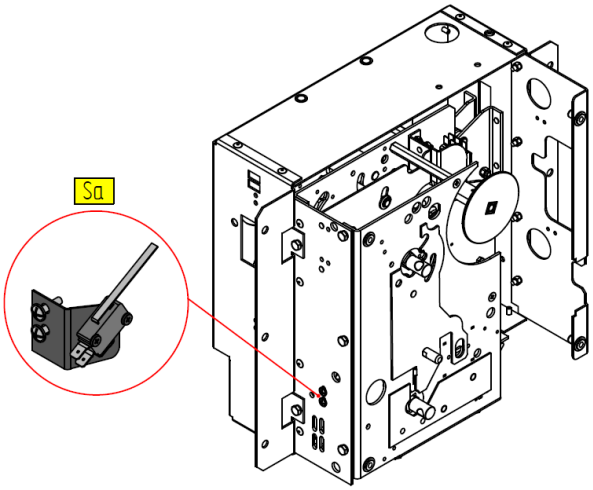
Rys. 30 Napęd ręczny GTR SF1 – styki pomocnicze (KR1, KR2, KR3, KR4).

Napęd ręczny GTR SF 2V (pole transformatorowe) jest wyposażony w następujące styki pomocnicze:

- KR1(Q2) – sygnalizacja uziemnika
- KR2(Q1) – sygnalizacja rozłącznika
- KR3(Q1) – sygnalizacja rozłącznika
- Sa – sygnalizacja stanu wkładki bezpiecznikowej sprawna/przepalona



Rys. 31 Napęd ręczny GTR SF 2V – styki pomocnicze (KR1, KR2, KR3).



Rys. 32 Napęd ręczny GTR SF 2V – styki pomocnicze (Sa).

8.2 NAPĘD SILNIKOWY

UWAGA !

W przypadku stosowania akumulatorów przed pierwszym uruchomianiem rozdzielnicy oraz w przypadku ponownego uruchomiania po przestoju dłuższym niż tydzień, należy sprawdzić stopień naładowania akumulatora. Napięcie na poszczególnych akumulatorach musi być większe od 12V. W przypadku, gdy napięcie jest niższe istnieje konieczność doładowania akumulatorów. Należy załączyć zasilacz i odczekać do momentu naładowania akumulatorów. Po dokonaniu tych czynności można przystąpić do elektrycznych czynności łączeniowych.

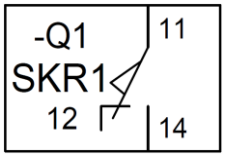
Pola liniowe oraz transformatorowe rozdzielnicy mogą być opcjonalnie wyposażone w rozłączniki z napędami silnikowymi typu:

- GTR SF 1M (pole liniowe).
- GTR SF 2VM (pole transformatorowe).

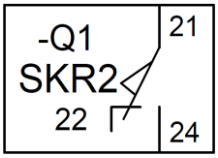
Pozwala to na automatyczne operacje zamykania oraz otwierania. W wersji podstawowej silnik napędu jest zasilany napięciem 24V DC. Do prawidłowej pracy napędu silnikowego układ sterujący wymaga współpracy ze stykami pomocniczymi (KR1, KR2, KR3) oraz dodatkowymi stykami pomocniczymi rozłącznika (SGR, SKR1, SKR2, SKR3) i uziemnika (SGU), a w polu transformatorowym także sygnalizację stanu wkładki bezpiecznikowej (Sa). Styki zabudowane są w przedziale napędów. Dostęp do styków możliwy jest po zdemontowaniu maskownicy przedniej.

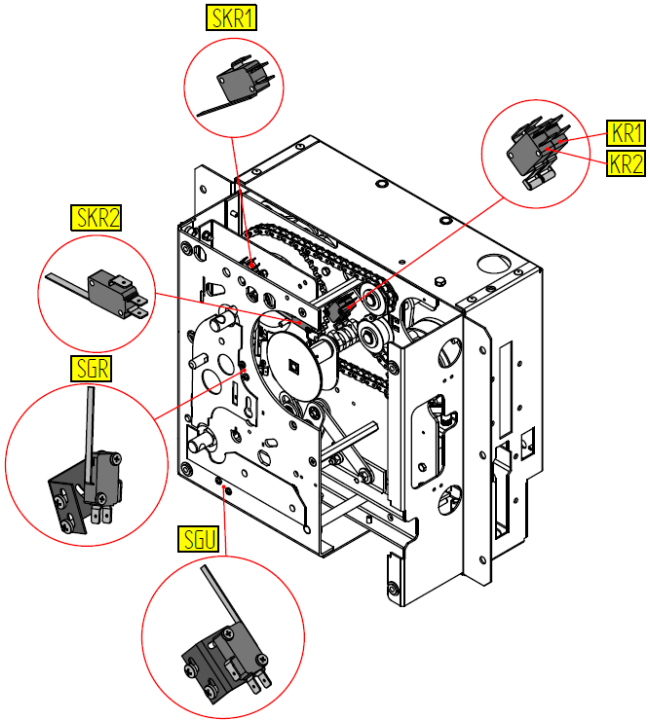
Napęd silnikowy GTR SF 1M (pole liniowe) jest wyposażony w następujące styki pomocnicze:

- KR1(Q2) – sygnalizacja uziemnika
- KR2(Q1) – sygnalizacja rozłącznika
- SGU(Q2) – sygnalizacja gniazda uziemnika
- SGR(Q1) – sygnalizacja gniazda rozłącznika
- SKR1(Q1) – sygnalizacja otwierania rozłącznika (styk „14” zwarty, gdy rozłącznik jest otwarty)



- SKR2(Q1) – sygnalizacja zamykania rozłącznika (styk „24” zwarty, gdy rozłącznik jest zamknięty)

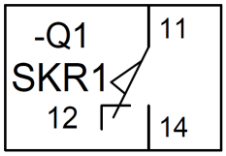




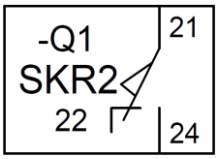
Rys. 33 Napęd silnikowy GTR SF 1M – styki pomocnicze (KR1, KR2, SGU, SGR, SKR1, SKR2).

Napęd silnikowy GTR SF2VM (pole transformatorowe) jest wyposażony w następujące styki pomocnicze:

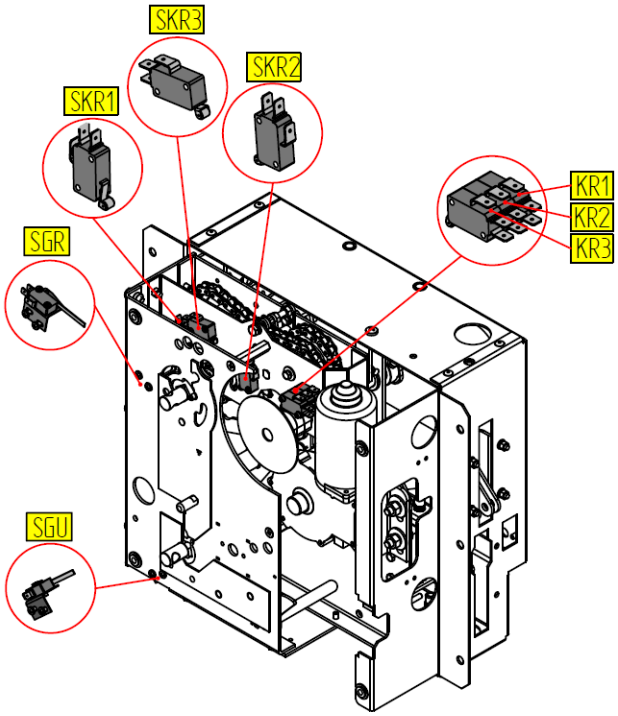
- KR1(Q2) – sygnalizacja uziemnika
- KR2(Q1) – sygnalizacja rozłącznika
- KR3(Q1) – sygnalizacja rozłącznika
- SGU(Q2) – sygnalizacja gniazda uziemnika
- SGR(Q1) – sygnalizacja gniazda rozłącznika
- SKR1(Q1) – sygnalizacja otwierania rozłącznika (styk „14” zwarty, gdy rozłącznik jest otwarty)



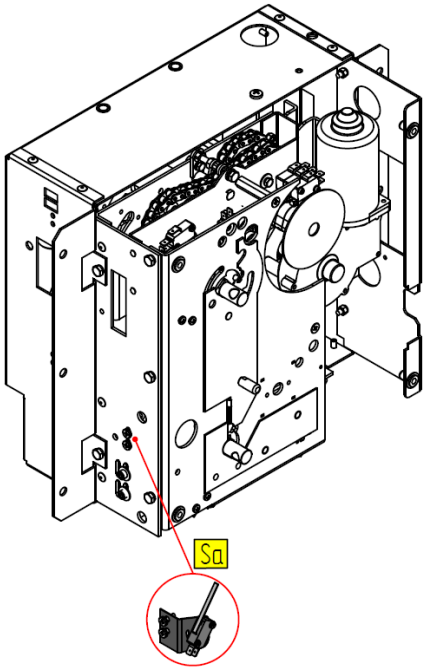
– SKR2(Q1) – sygnalizacja zamykania rozłącznika (styk „24” zwarty, gdy rozłącznik jest zamknięty)



– SKR3(Q1) – sygnalizacja powrotu łańcucha po zamknięciu rozłącznika



Rys. 34 Napęd silnikowy GTR SF 2VM– styki pomocnicze (KR1, KR2, KR3, SGU, SGR, SKR1, SKR2, SKR3).



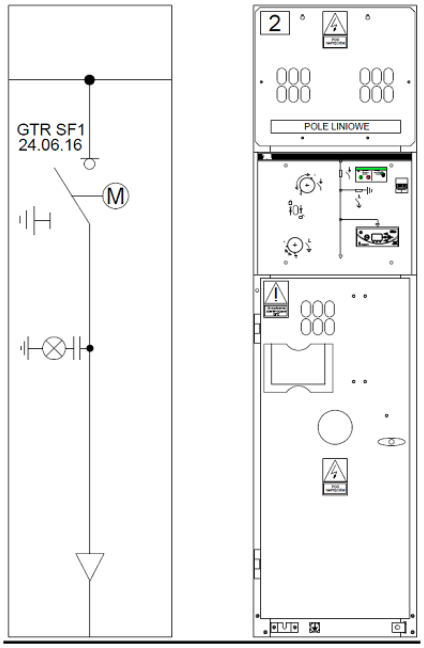
Rys. 35 Napęd silnikowy GTR SF 2VM– styki pomocnicze (Sa).

Fot. 3 Panel sterowniczy PAN1.

Do sterowania napędem silnikowym służy panel sterowniczy widoczny na Fot. 3. Lewa część panelu informuje o stanie łącznika i służy do wykonywania operacji łączeniowych, prawa jego część służy do zmiany trybu pracy.

UWAGA !

Obowiązujący schemat i gabaryty przedziału obwodów wtórnych, oraz kolejność czynności łączeniowych w polach liniowych dostarczane są wraz z rozdzielnicą wg konkretnego zamówienia.



Rys. 36 Napęd silnikowy pole liniowe, schemat ideowy, widok pola.

Fot. 4 Elewacja panelu sterowniczego napędu silnikowego.

8.2.1 PRZEZNACZENIE DIOD PANELU

⏻	Sygnalizuje podanie prawidłowego napięcia zasilającego. Świeci światłem ciągłym.
OTWARTY OPENED	Sygnalizuje otwarty łącznik. Świeci światłem ciągłym.
ZAMKNIETY CLOSED	Sygnalizuje zamknięty łącznik. Świeci światłem ciągłym.
AWARIA FAIL	Sygnalizuje stan awarii łącznika. Lampka miga.
ZDALNE REMOTE	Sygnalizuje zezwolenie na sterowanie zdalne. Świeci światłem ciągłym.
LOKALNE LOCAL	Sygnalizuje zezwolenie na sterowanie lokalne. Świeci światłem ciągłym.
BRAK OFF	Sygnalizuje brak zezwolenia na sterowanie. Świeci światłem ciągłym.

8.2.2 PRZEZNACZENIE PRZYCISKÓW PANELU

Przycisk → wybór sterowania: *Zdalne, Lokalne, Brak.*

Każde naciśnięcie przycisku powoduje zmianę miejsca sterowania. Wybrane miejsce sterowania sygnalizowane jest odpowiednią diodą.

Przycisk → naciśnięcie przycisku – w przypadku LOKALNE - powoduje odpowiednio wygenerowanie impulsu na załącz.

Przycisk →naciśnięcie przycisku – bez względu na wybór sterowania – powoduje odpowiednio wygenerowanie impulsu na wyłącz.

UWAGA !

Powyższe nie uwzględnia blokad sterowania wynikających z logiki działania.

8.2.3 TRYB STEROWANIA

LOKALNE sterowanie przez operatora lokalnego	*ZDALNE* sterowanie z telemechaniki	*BRAK* brak możliwości sterowania
Przycisk → wybrane miejsce sterowania: LOKALNE, Przycisk jest aktywny (brak możliwości sterowania zdalnego) Przycisk jest aktywny (brak możliwości sterowania zdalnego)	Przycisk → wybrane miejsca sterowania: ZDALNE, Przycisk nie jest aktywny (możliwość sterowania zdalnego) Przycisk jest aktywny (możliwość sterowania zdalnego)	Przycisk → wybrane miejsca sterowania: BRAK, Przycisk nie jest aktywny (brak możliwości sterowania zdalnego i lokalnego) Przycisk jest aktywny (brak możliwości sterowania zdalnego)

8.3 AWARIA

Dla rozłącznika z napędem silnikowym pola liniowego AWARIA może być spowodowana jednym z poniższych warunków:

1) Niewykonanie operacji zamknij lub otwórz rozłącznik w czasie 6 sekund.
2) Niejednoznaczność stanu rozłącznika zamknięty / otwarty po czasie 6 sekund.
3) Niejednoznaczność przy otwieraniu/ zamykaniu rozłącznika sprawdzana między krańcówkami SKR1 i SKR2 po czasie 10 sekund.
4) Pomiar energii pobranej z zasilacza podczas operacji zamykania/ otwierania rozłącznika większy od 350 jednostek.
5) Pomiar prądu podczas operacji zamykania/ otwierania rozłącznika większy od 10A w czasie 0,3 sekundy.

Po stwierdzeniu awarii oraz usunięciu jej przyczyny stan awarii można skasować na dwa sposoby:

- przyciskiem wyboru trybu pracy na panelu. Należy wejść w tryb OFF (brak sterowania)
- brakiem zasilania sterowania na danym rozłączniku.

Rozłącznik pola liniowego może być zablokowany do sterowania (brak sygnalizacji AWARII na panelu) przy wystąpieniu jednego z poniższych warunków:

1) Brak gazu SF_6.
2) Przy włożonym kluczu w gniazdo rozłącznika lub uziemnika. Sterowanie zablokowane jest na czas włożonego klucza w gniazdo.
3) Brak zasilania sterowania podstawowego 24V DC.
4) Stan uziemnik zamknięty.
5) Niejednoznaczność stanu uziemnika zamknięty / otwarty.

Jest możliwość otwarcia rozłącznika (czerwony przycisk na panelu) bez względu na rodzaj wybranej pracy ZDALNE/LOKALNE/BRAK.

Dla rozłącznika z napędem silnikowym pola transformatorowego AWARIA może być spowodowana jednym z poniższych warunków:

1) Niewykonanie operacji zamknij lub otwórz rozłącznik w czasie 6 sekund.
2) Niejednoznaczność stanu rozłącznika zamknięty / otwarty po czasie 6 sekund.
3) Niejednoznaczność przy otwieraniu/ zamykaniu rozłącznika sprawdzana między krańcówkami SKR1 i SKR2 po czasie 10 sekund.
4) Pomiar energii pobranej z zasilacza podczas operacji otwierania rozłącznika większy od 100 jednostek.
5) Pomiar energii pobranej z zasilacza podczas operacji zamykania rozłącznika większy od 800 jednostek.
6) Pomiar prądu podczas operacji zamykania/ otwierania rozłącznika większy od 20A w czasie 0.3 sekundy.

Po stwierdzeniu awarii oraz usunięciu jej przyczyny stan awarii można skasować na dwa sposoby:

– przyciskiem wyboru trybu pracy na panelu. Należy wejść w tryb OFF (brak sterowania)
– brakiem zasilania sterowania na danym rozłączniku.

Rozłącznik pola transformatorowego może być zablokowany do sterowania (brak sygnalizacji AWARII na panelu) przy wystąpieniu jednego z poniższych warunków:

1) Brak gazu SF_6.
2) Przy włożonym kluczu w gniazdo rozłącznika lub uziemnika. Sterowanie zablokowane jest na czas włożonego klucza w gniazdo.
3) Brak zasilania sterowania podstawowego 24V DC.
4) Stan uziemnik zamknięty.
5) Niejednoznaczność stanu uziemnika zamknięty / otwarty.
6) Przepalona wkładka bezpiecznikowa SN
7) Wciśnięty przycisk PPOZ (sygnał wprowadzony na sterownik).

Jest możliwość otwarcia rozłącznika (czerwony przycisk na panelu) bez względu na rodzaj wybranej pracy ZDALNE/LOKALNE/BRAK.

Dla rozłącznika GTR2M i GTR2VM AWARIA może być spowodowana jednym z poniższych warunków:

1) Niewykonanie operacji zamknij lub otwórz rozłącznik w czasie 20 sekund.
2) Niejednoznaczność stanu rozłącznika zamknięty / otwarty po czasie 20 sekund.
3) Pomiar energii pobranej z zasilacza podczas operacji zamykania rozłącznika większy od 2000 jednostek.
4) Pomiar prądu podczas operacji zamykania rozłącznika większy od 25A w czasie 0.5 sekundy.

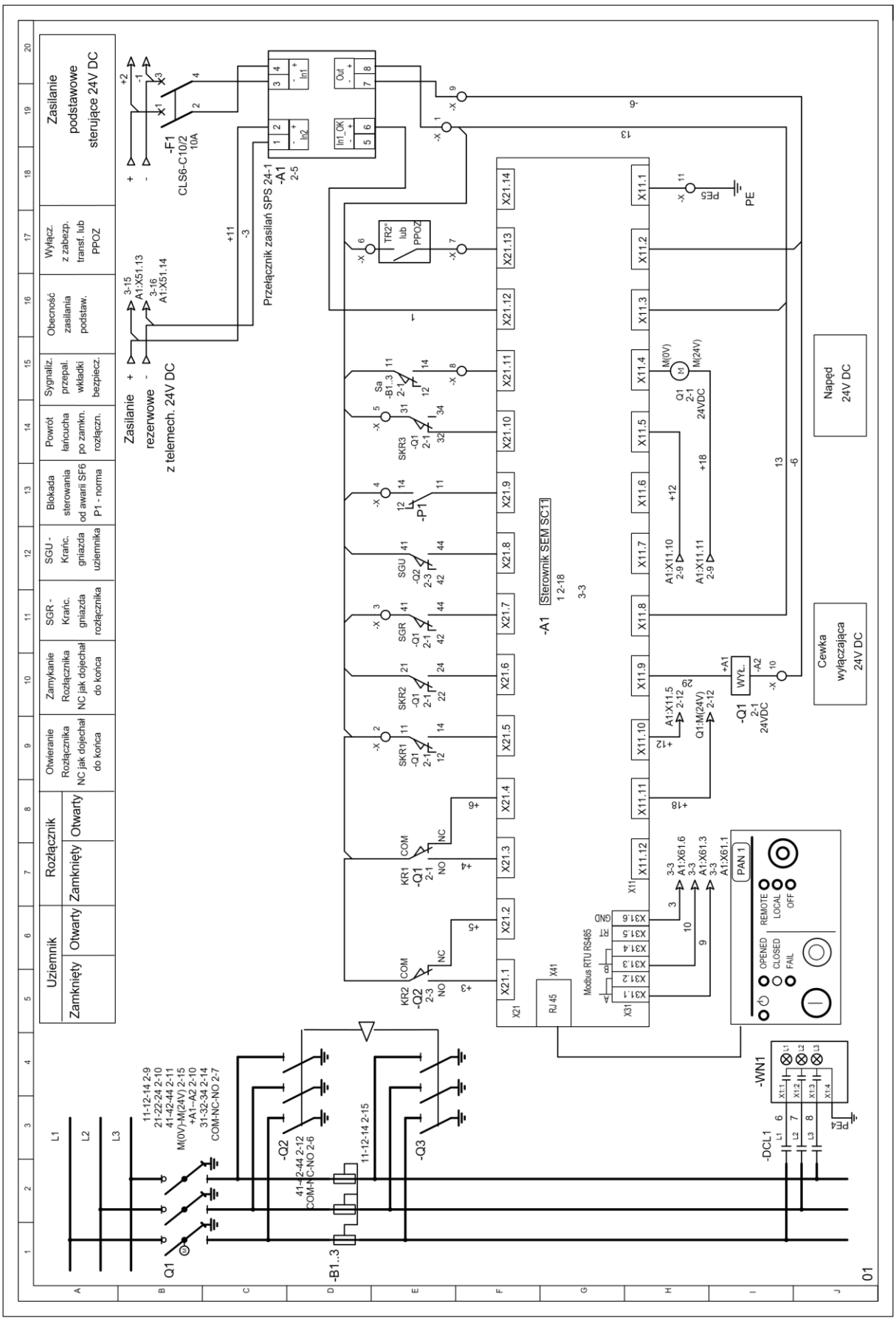
Po stwierdzeniu awarii oraz usunięciu jej przyczyny stan awarii można skasować na dwa sposoby:

– przyciskiem wyboru trybu pracy na panelu. Należy wejść w tryb OFF (brak sterowania)
– brakiem zasilania sterowania na danym rozłączniku.

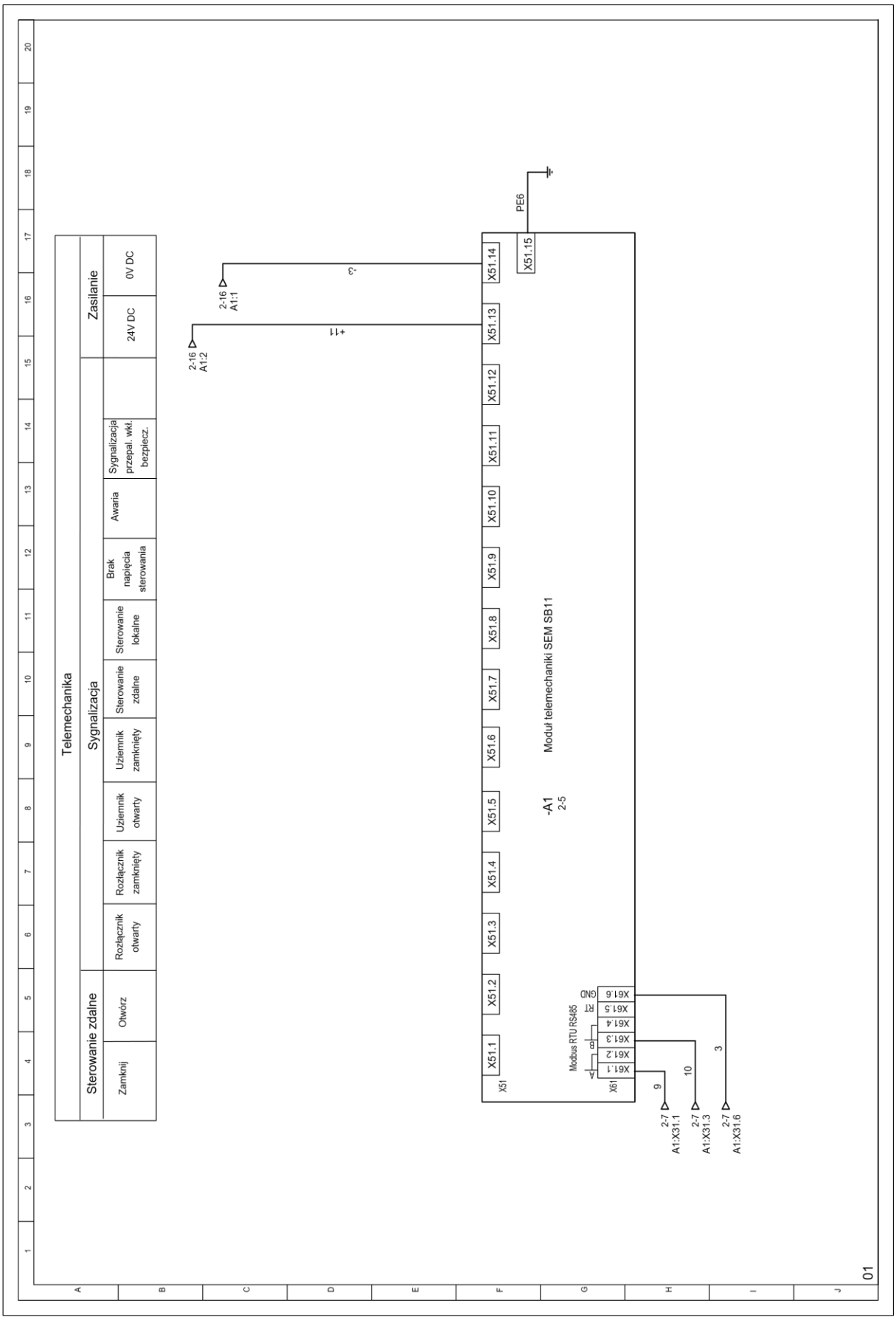
Rozłącznik GTR2M i GTR2VM może być zablokowany do sterowania (brak sygnalizacji AWARII na panelu) przy wystąpieniu jednego z poniższych warunków:

1) Przy włożonym kluczu w gniazdo rozłącznika lub uziemnika. Sterowanie zablokowane jest na czas włożonego klucza w gniazdo.
2) Brak zasilania sterowania podstawowego 24V DC.
3) Stan uziemnik zamknięty.
4) Niejednoznaczność stanu uziemnika zamknięty / otwarty.
5) Przepalona wkładka bezpiecznikowa SN dla rozłącznika GTR2VM.
6) Wciśnięty przycisk PPOZ (sygnał wprowadzony na sterownik).

Jest możliwość otwarcia rozłącznika (czerwony przycisk na panelu) bez względu na rodzaj wybranej pracy ZDALNE/LOKALNE/BRAK.



Rys. 37 Napęd silnikowy, schemat sterowania.



Rys. 38 Moduł rozszerzeń, schemat sterowania.

8.4 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH

8.4.1 POLA Z ROZŁĄCZNIKAMI I NAPĘDEM SILNIKOWYM

Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy uziemnikiem, a rozłącznikiem oraz pomiędzy uziemnikiem, a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączania i rozłączania przeprowadzić w odpowiedniej kolejności przedstawionej poniżej.

8.4.1.1 STAN POCZĄTKOWY

- rozłączniki w polach rozłączone,
- uziemniki w polach zamknięte,
- drzwi do pola zamknięte,
- załączone napięcia pomocnicze i sterownicze,
- tryb pracy w pozycji „OFF”.

8.4.1.2 ZAMKNIĘCIE DRZWI POLA

- upewnić się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknąć drzwi, a następnie silnie obrócić klamkę w prawo do oporu.

UWAGA !

Manewrowanie uziemnikiem wykonywać w trybie pracy ,,LOCAL” lub ,,OFF”. Zabronione jest manewrowanie uziemnikiem w trybie ,,REMOTE”.

8.4.1.3 OTWARCIE UZIEMNIKA

1) Sprawdzić tryb pracy na panelu sterowania, który umieszczony jest na maskownicy rozdzielnicy,
2) Kolejne czynności wykonać według pkt. 7.1.2.2 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

8.4.1.4 RĘCZNE ZAŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

1) Przejście na tryb „OFF” (Fot. 3),
2) Czynności łączeniowe wykonać według pkt. 7.1.2.3 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

8.4.1.5 ELEKTRYCZNE ZAŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

Sterowanie elektryczne rozłącznikiem powinno odbywać się tylko wtedy, gdy mamy pewność, że nikt nie wykonuje żadnych czynności łączeniowych przy rozdzielnicy oraz załączone są wyłączniki w przedziale obwodów wtórnych rozdzielnicy.

1) Przełączyć tryb pracy na panelu w tryb „ LOCAL”
2) Naciśnięcie zielonego przycisku, co powoduje za zbrojenie napędu rozłącznika oraz jego załączanie.

Lub:

1) Przełączyć tryb pracy na panelu w tryb „REMOTE”
2) Zdalne podanie sygnału powoduje zazbrojenie napędu rozłącznika oraz jego załączanie.

8.4.1.6 RĘCZNE ROZŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

Czynności łączeniowe wykonać według pkt. 7.1.2.4 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

8.4.1.7 ELEKTRYCZNE ROZŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

Sterowanie elektryczne rozłącznikiem powinno odbywać się tylko wtedy, gdy jest pewność, że nikt nie dokonuje żadnych czynności łączeniowych przy rozdzielnicy.

1) Przełączyć tryb pracy na panelu w tryb „ LOCAL”
2) Naciśnięcie czerwonego przycisku powoduje rozłączanie rozłącznika.

Lub:

1) Przełączyć tryb pracy na panelu w tryb „REMOTE”
2) Zdalne podanie sygnału powoduje rozłączanie rozłącznika.

8.4.1.8 ZAMYKANIE UZIEMNIKA

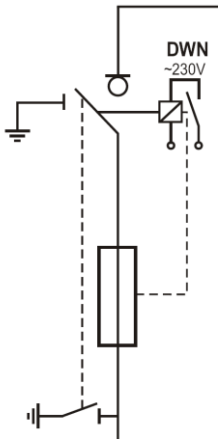
1) Przełączyć tryb pracy na panelu w tryb „ LOCAL”
2) Kolejne czynności wykonać według pkt. 7.1.2.5 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

8.4.1.9 OTWIERANIE DRZWI POLA

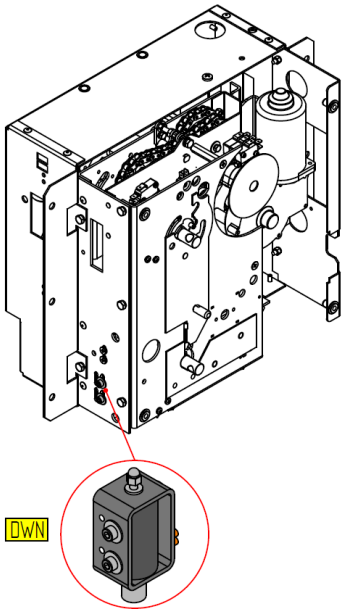
1) Przełączyć tryb pracy na panelu w tryb „ LOCAL” lub „OFF”
2) Upewnić się wzrokowo, czy zamknięty jest uziemnik,
3) Przesunąć dźwignię blokady w prawo do pozycji „ ” (jeśli jest w innej pozycji),
4) Energicznym ruchem przekręcić klamkę w lewo i otworzyć drzwi.

8.5 WYZWALACZ WZROSTOWY

Pole transformatorowe z rozłącznikiem GTR SF 2V wyposażone jest w napęd zasobnikowy, który umożliwia wyłączenie rozłącznika po zadziałaniu wybijaka wkładki bezpiecznikowej lub wyzwalacza wzrostowego. W wersji podstawowej wyzwalacz DWN zasilany jest napięciem 230V AC. Wykorzystywany jest do współpracy z zabezpieczeniem termicznym transformatora, może jednak być wykorzystywany do współpracy z innymi aplikacjami np. do zdalnego wyłączenia pola transformatorowym. Wymaga współpracy ze stykami pomocniczymi KR1.



Rys. 39 Wyzwalacz DWN – schemat ideowy.



Rys. 40 Wyzwalacz wzrostowy DWN – sposób montażu.

Dostęp do wyzwalacza DWN możliwy jest po zdemontowaniu maskownicy przedniej.

UWAGA !

Jeżeli rozłączenie rozłącznika nastąpiło w wyniku zadziałania wyzwalacza wzrostowego:

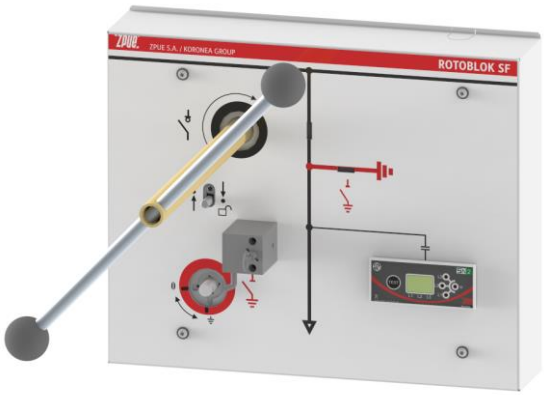
- włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe oznaczone **„I”** i dopchnąć go do oporu,
- obrócić drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki "**0**" i wyjąć drążek napędu z gniazda,
- usunąć przyczynę zadziałania wyzwalacza wzrostowego,
- ponownie załączyć rozłącznik.

8.6 BLOKADA ELEKTROMAGNETYCZNA GNIAZDA UZIEMNIKA

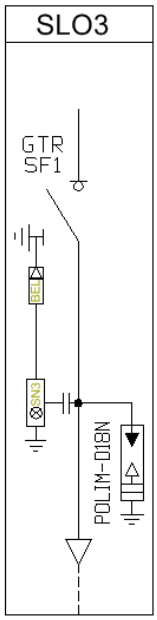
Pola rozdzielnicy Rotoblok SF mogą być wyposażone w blokadę elektromagnetyczna gniazda uziemnika (opcja). Uniemożliwia ona zamknięcie uziemnika przy obecności napięcia na dolnych stykach rozłącznika lub odłącznika (kablach zasilających). Blokada elektromagnetyczna BEL wymaga współpracy z sygnalizatorem obecności napięcia SN3. Na Rys. 42 przedstawiony jest schemat ideowy współpracy BEL z sygnalizatorem SN3. Układ blokady uziemnika wymaga zasilania pomocniczego, w wersji podstawowej układ zasilany jest napięciem 24V DC.

UWAGA !

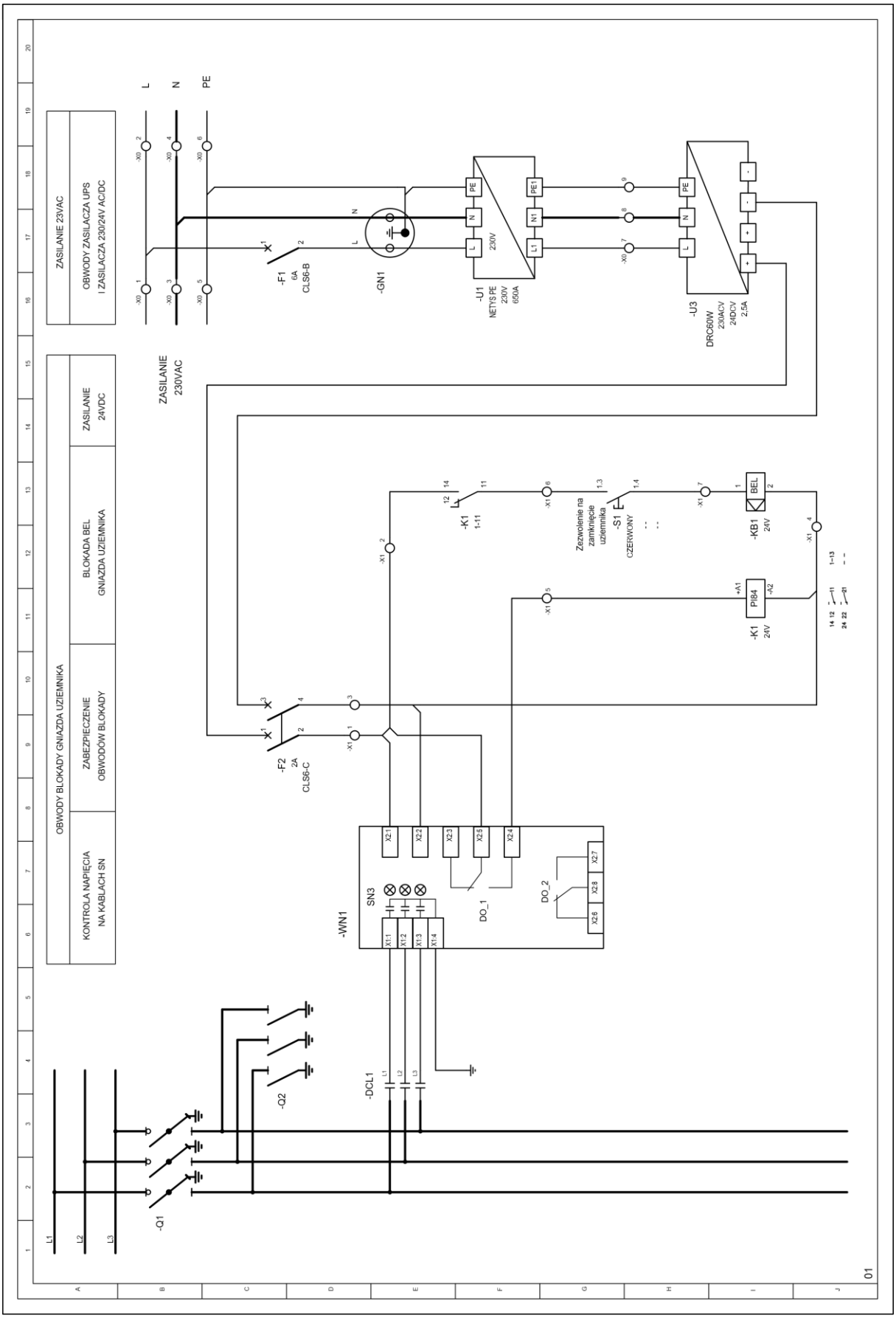
Obowiązujący schemat i gabaryty przedziału obwodów wtórnych, dostarczane są wraz z rozdzielnicą wg konkretnego zamówienia.



Rys. 41 Blokada BEL–maskownica.



Rys. 42 Blokada BEL + SN3 – schemat ideowy.



Rys. 43 Blokada BEL + SN 3 – przykładowy schemat sterowniczy.

8.6.1 CHARAKTERYSTYKA SYGNALIZATORA SN3

Sygnalizator SN3 przeznaczony jest do ciągłej sygnalizacji napięcia na szynach rozdzielni. Obecność napięcia sygnalizowana jest oddzielnie dla każdej monitorowanej fazy w postaci wyświetlonego symbolu . Sygnalizator jest wykonany zgodnie z wymaganiami systemu LRM i normy IEC / PN-EN 61243-5. Połączenie sygnalizatora napięcia z szynami prądowymi odbywa się za pomocą izolatorów reaktancyjnych. Sygnalizator napięcia SN2 i SN3 wyposażone są w przycisk TEST służący do uruchamiania mechanizmu Kontroli Działania Urządzenia (DOC). Sygnalizator napięcia SN3 wyposażony jest dodatkowo w dwa wyjścia przekaźnikowe i diody LED sygnalizujące obecność lub brak napięcia na szynach rozdzielni. Sygnalizator współpracuje z cewką blokującą załączenie uziemnika, uniemożliwiając zamknięcie uziemnika w przypadku obecności napięcia na jego stykach.

Przyjęto zasadę, że blokada uziemnika jest cały czas aktywna, to znaczy, że zamknięcie uziemnika jest możliwe jedynie po zdjęciu blokady, czyli po podaniu napięcia na cewkę odblokowującą. W przedziale obwodów wtórnych umieszczono przycisk „Zezwolenie na zamknięcie uziemnika”.

8.7 KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI ŁĄCZENIOWYCH – POLE LINIOWE Z BLOKADĄ UZIEMNIKA

UWAGA !

Przed przystąpieniem do czynności łączeniowych musimy załączyć obwody sterownicze rozdzielnicy.

8.7.1 OTWIERANIE UZIEMNIKA

1) Upewnić się czy drzwi są domknięte, a dźwignię blokady przesunąć w lewo i przytrzymać w pozycji „ ”,
2) Jednocześnie drugą ręką włożyć drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe i dopchnąć drążek do oporu ,
3) Energicznym ruchem obrócić drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**0**” i wyjąć drążek napędu z gniazda,
4) Otwarcie uziemnika sygnalizuje biały wskaźnik uziemnika,
5) Wcisnąć przycisk przekaźnika blokady oznaczony „Zezwolenie na zamknięcie uziemnika”
6) Wyciągnąć sworzeń blokady BEL (uziemnika), trzymać w pozycji wyciągniętej (gniazdo rozłącznika powinno zostać odblokowane), zwolnić sworzeń blokady BEL.

8.7.2 ZAŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

Załączanie rozłącznika wykonać wg pkt. 7.1.2.3 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

8.7.3 ROZŁĄCZANIE ROZŁĄCZNIKA

Rozłączanie rozłącznika wykonać wg pkt. 7.1.2.4 niniejszej Instrukcji Użytkowania.

8.7.4 ZAMYKANIE UZIEMNIKA

1) Upewnij się, czy rozłącznik jest rozłączony - czy istnieje widoczna przerwa w obwodzie,
2) Sprawdzić brak napięcia na kablu zasilającym przy pomocy sygnalizatora napięcia SN3 (wyświetlaczu LCD jest wygaszony),
3) Wcisnąć przycisk blokady oznaczony „Zezwolenie na zamknięcie uziemnika”,
4) Wyciągnąć sworzeń blokady BEL, trzymać w pozycji wyciągniętej, zwolnić przycisk,
5) Przesunąć blokadę drzwi w kierunku „ ”, zwolnić sworzeń blokady BEL,
6) Włóż drążek napędu w gniazdo oznaczone „ ” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe i dopchnąć drążek do oporu,
7) Energicznym ruchem obrócić drążek w lewo, zgodnie z kierunkiem strzałki „ ” i wyjąć drążek napędu z gniazda,
8) Wcisnąć przycisk przekaźnika blokady oznaczony „Zezwolenie na zamknięcie uziemnika”
9) Wyciągnąć sworzeń blokady BEL (uziemnika), trzymać w pozycji wyciągniętej (gniazdo uziemnika powinno zostać zablokowane), zwolnić sworzeń blokady BEL .
10) Zamknięcie uziemnika sygnalizuje czerwony wskaźnik uziemnika.

8.8 SYGNALIZATOR ZWARĆ DOZIEMNYCH I MIĘDZYFAZOWYCH

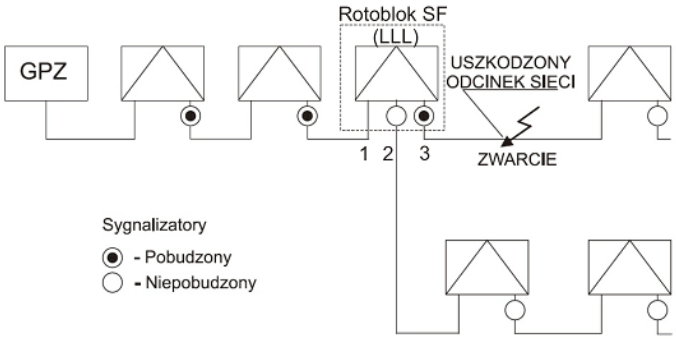
Pola liniowe oraz zasilające rozdzielnicy Rotoblok SF mogą być wyposażone w sygnalizatory zwarć doziemnych i międzyfazowych (opcja).

Rozdzielnica przystosowana jest do instalowania większości sygnalizatorów zwarć wiodących na rynku producentów takich jak CPZ, FLAIR, SMZ, SZK itd.

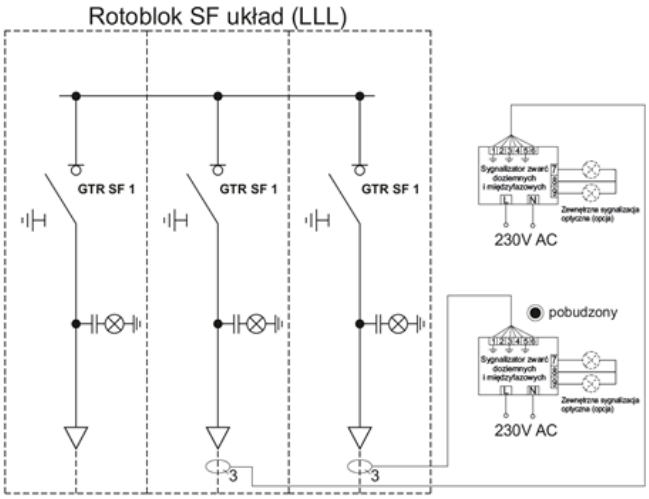
Sygnalizator nadzoruje ciągi sieci SN identyfikując uszkodzony odcinek w wyniku powstałego doziemienia lub zwarcia międzyfazowego. Sygnalizator w wykonaniu z zasilaniem sieciowym jest przeznaczony do instalowania w stacjach transformatorowych posiadających zasilanie nN. W punktach rozłącznikowych instaluje się sygnalizator przystosowany do zasilania z napięcia gwarantowanego 24VDC.

W miejscach nieposiadających własnego zasilania (np. złączach kablowych SN) przeznaczone jest natomiast wykonanie sygnalizatora z własnym zasilaniem bateryjnym. Szeroki zakres nastaw umożliwia stosowanie sygnalizatora w sieciach SN (o napięciu do 36kV):

– kompensowanych, posiadających automatykę AWSC,
– z punktem gwiazdowym, uziemionym przez rezystor,
– z punktem gwiazdowym, izolowanym chwilowo lub stale.



Rys. 44 Sygnalizator zwarć – schemat ideowy lokalizacji zwarcia.



Rys. 45 Sygnalizator zwarć– schemat instalacji w rozdzielnicy Rotoblok SF.

Nastawy parametrów zwarć doziemnych i międzyfazowych są wprowadzane przez użytkownika.

Zestaw sygnalizatora stanowi połączenie:

- trzech przekładników Ferrantiego dla sieci kablowej SN,
- sygnalizatora zwarć (jednostka centralna),
- zewnętrznej lampki LED sygnalizacyjno - alarmowej (opcja)

Sygnalizator może być montowany na rozdzielnicy w przedziale obwodów wtórnych bądź na ścianie w pomieszczeniu rozdzielni.

UWAGA !

Obowiązujący schemat i gabaryty przedziału obwodów wtórnych, dostarczane są wraz z rozdzielnicą wg konkretnego zamówienia.

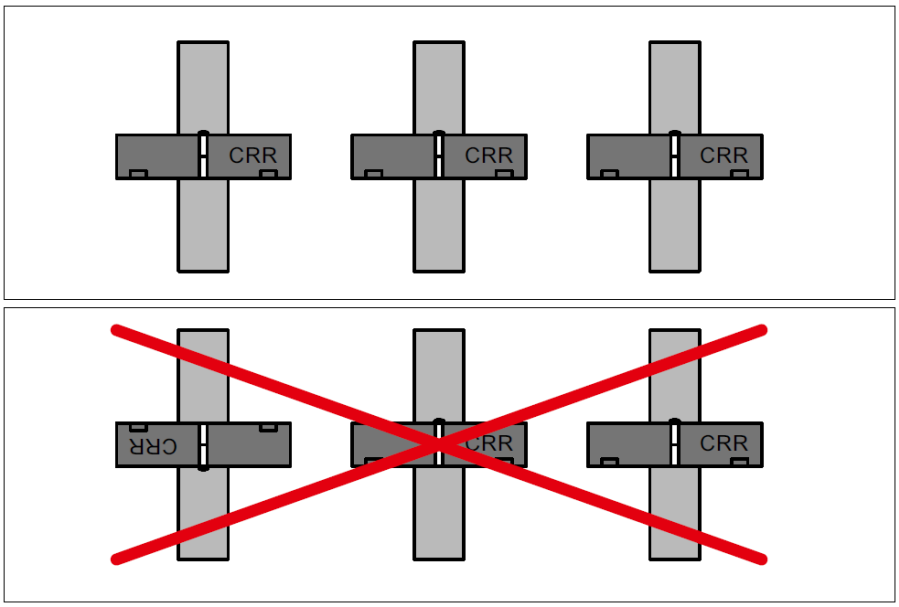
8.9 INSTRUKCJA MONTAŻU PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH INSTALOWANYCH NA KABEL

Opcjonalnie w polach rozdzielnicy Rotoblok SF w przedziale kablowym mogą być zainstalowane na kablach przekładniki prądowe.

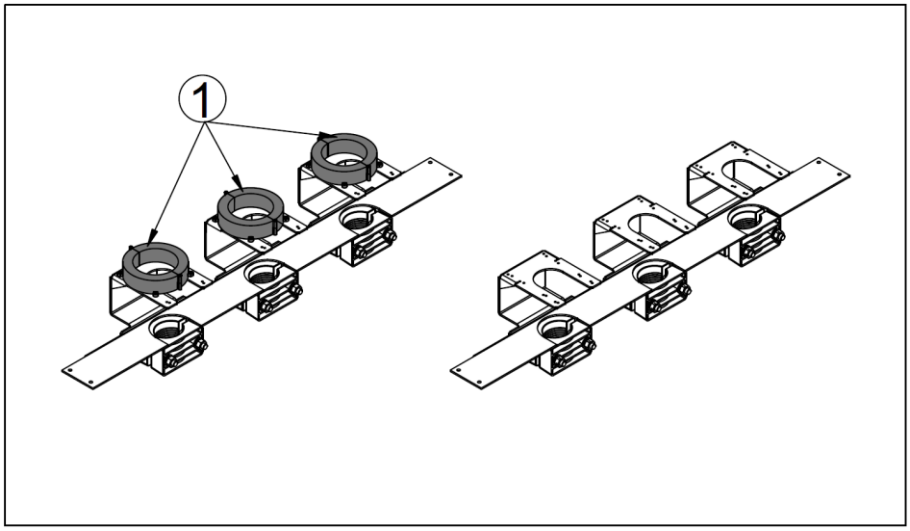
8.9.1 ETAPY MONTAŻU

1. Bezwględnie zabrania się przekładania kabla przez uchwyt z zamontowanym przekładnikiem prądowym. Takie postępowanie grozi uszkodzeniem izolacji kabla lub głowicy kablowej. Należy w pierwszej kolejności odkręcić przekładniki prądowe, podłączyć kable, przykręcić żyły powrotne do uziemienia, a następnie na kablach zamontować przekładniki prądowe.
2. Kabel należy umieścić możliwie centrycznie w otworze przekładnika. Dopuszczalne jest niecentryczne umieszczenie kabla w otworze przekładnika. Niecentryczne umieszczenie kabla nie ma wpływu na odczyty prądu z przekładników.
3. Żyłę powrotną kabla należy przełożyć przez przekładnik. Żyła powrotna kabla powinna być przełożona przez przekładnik w kierunku przeciwnym do kierunku podłączenia kabla.
4. Wszystkie przekładniki muszą być ustawione jednakowo w tym samym kierunku. Niedopuszczalne jest odwrócenie przekładników względem pozostałych.

UWAGA !

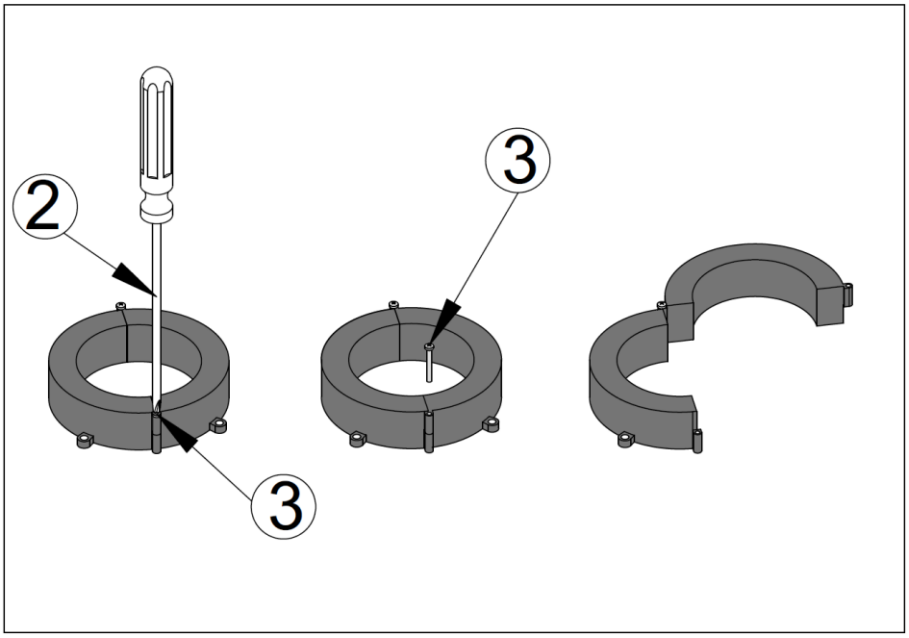


1. Zdemontować przekładniki prądowe (1) – 3 szt. Przekładniki są przymocowane przy wykorzystaniu tylnych otworów – przekładniki są przesunięte i nie pokrywają się z osią kabli.



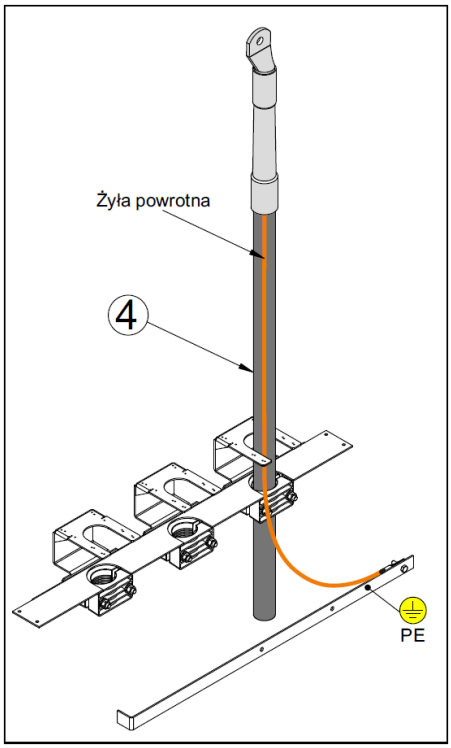
Rys. 46 Demontaż przekładników.

2. Przy użyciu wkrętaka krzyżakowego (2) wykręcić śrubę (3) umieszczoną w przedniej części przekładnika. Otworzyć przekładnik.



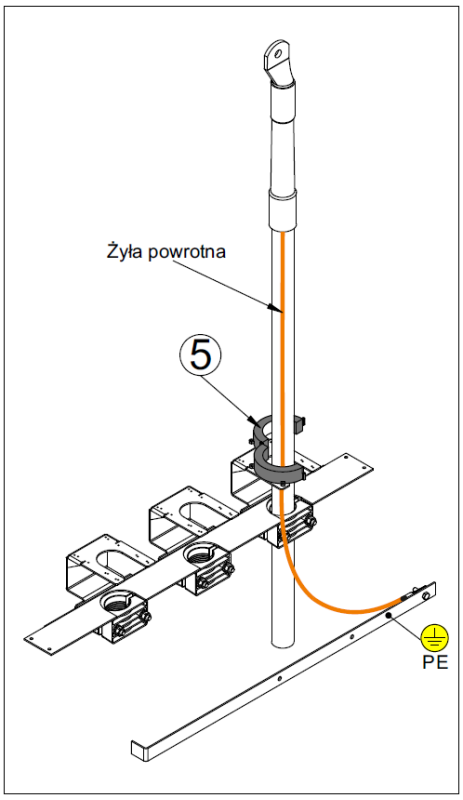
Rys. 47 Otwieranie przekładnika.

3. Zamontować kabel (4) przy pomocy uchwytu kablowego typu UKZ. Żyłę powrotną kabla podłączyć do szyny uziemiającej.



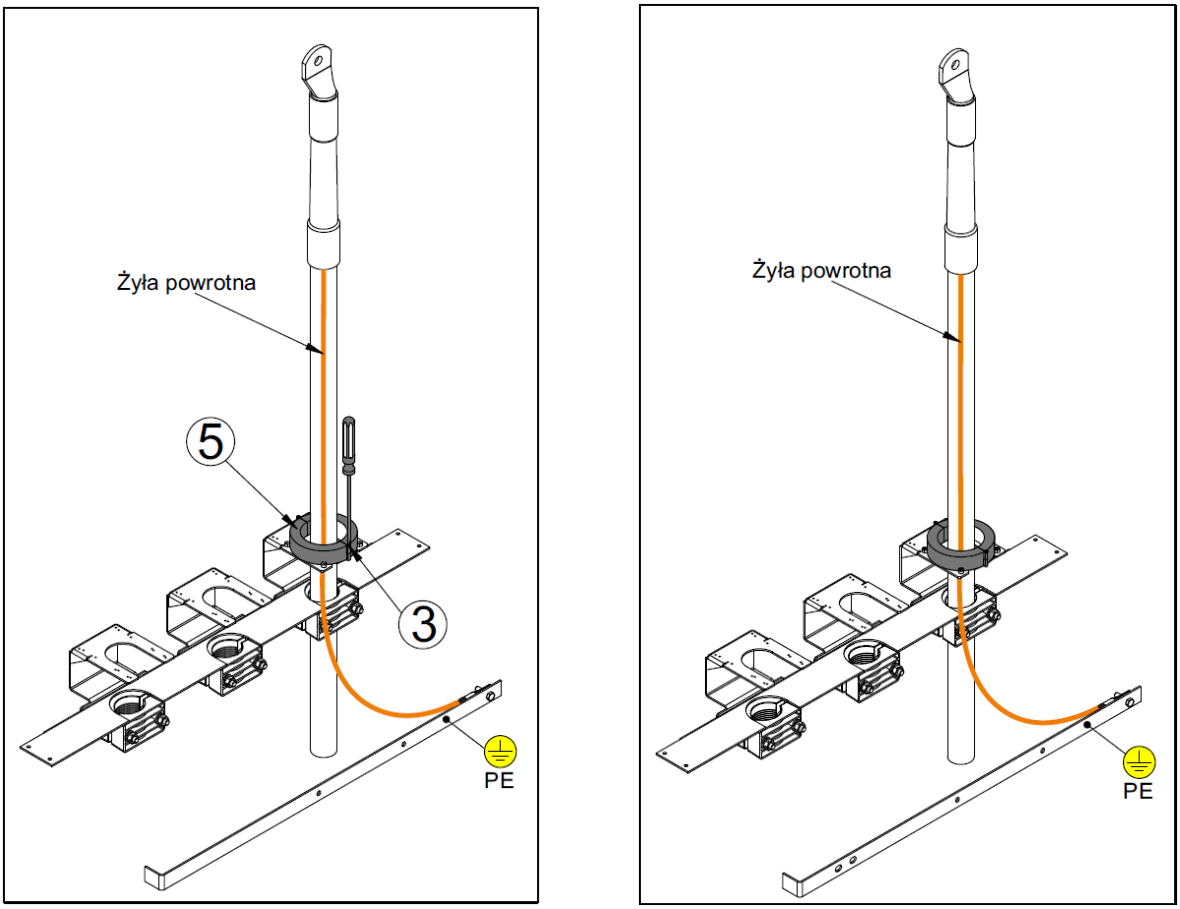
Rys. 48 Montaż kabla oraz żyły powrotnej.

4. Otwarty przekładnik prądowy (5) założyć na kabel w sposób jak na rysunku poniżej. Żyła powrotna kabla powinna być przełożona przez przekładnik w kierunku przeciwnym do kierunku podłączenia kabla.



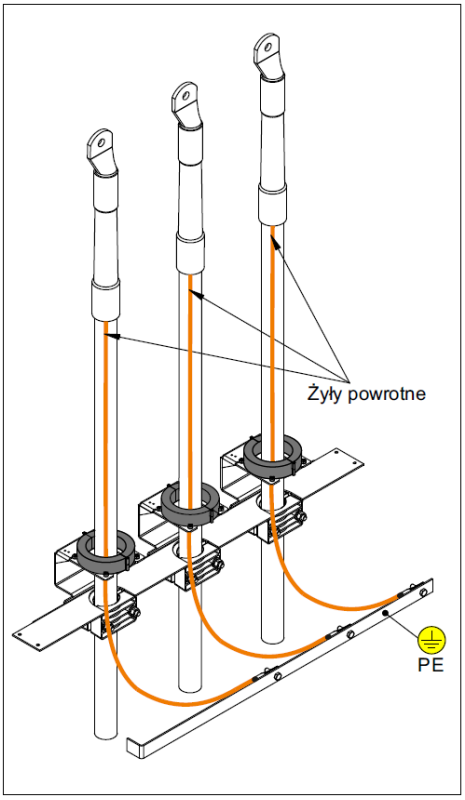
Rys. 49 Montaż przekładnika (I).

5. Zamknąć przekładnik prądowy (5) i wkręcić śrubę (3) umieszczoną w przedniej części przekładnika jak na rysunku poniżej. Przekładnik przymocować do uchwytu. Przekładnik przymocować przy wykorzystaniu przednich otworów – przekładnik pokrywa się z osią kabla.



Rys. 50 Montaż przekładnika (II).

6. W analogiczny sposób zamontować przekładniki prądowe na pozostałych fazach. Podłączyć żyły powrotne kabli dla pozostałych faz.



Rys. 51 Montaż przekładników dla pozostałych faz.

7. Do podłączenia przekładników prądowych wykorzystać schematy elektryczne dołączone do danego zamówienia oraz instrukcję producenta zastosowanego przekładnika.

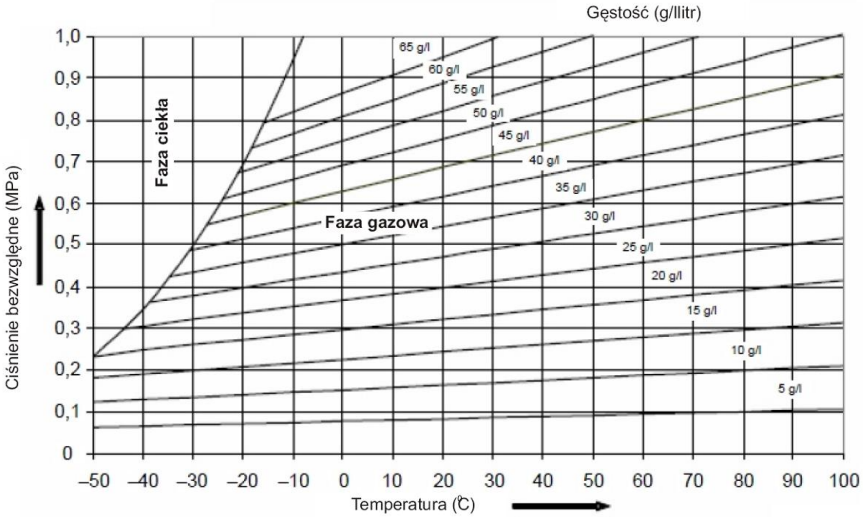
8.10 MANOMETR

Na zewnątrz rozdzielnicy opcjonalnie może być usytuowany manometr (Fot. 5) który podziałkę ma podzieloną na 2 strefy:

- strefa zielona (poziom gazu SF_6 prawidłowy), gdzie znajduje się wskaźnik w warunkach normalnych (uwzględnia wpływ temperatury na zmianę ciśnienia wewnątrz zbiornika zgodnie z Rys. 52);
- strefa czerwona gdzie wskaźnik sygnalizuje utratę gazu (Fot. 5)

Nominalne ciśnienie bezwzględne gazu SF_6 powinno wynosić 125 kPa (0,125 MPa) przy temperaturze 20°C.

Fot. 5 Manometr.



Rys. 52 Współzależność ciśnienia / temperatury / gęstości dla SF_6.

9 CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE ROZDZIELNICY

9.1 OGLĘDZINY ROZDZIELNICY

Stan techniczny rozdzielnicy, jej zdolności do dalszej niezawodnej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo oględzin i przeglądów poszczególnych urządzeń stacji. Wyniki oględzin i przeglądów należy odnotować w dokumentacji eksploatacyjnej. Przy prowadzeniu oględzin nie wymaga się wyłączania napięcia. Oględziny okresowe należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz na dwa lata.

Niezależnie od oględzin okresowych, oględziny należy przeprowadzić w przypadku, gdy urządzenia te zostały trwale wyłączone po zadziałaniu zabezpieczeń lub podczas pomiarów obciążeń i napięć.

Podczas prowadzenia oględzin należy sprawdzić:

- zgodność układu stacji z ustalonym programem pracy,
- stan łączników układów automatyki i zabezpieczeń z aktualnym układem połączeń,
- stan napisów i oznaczeń informacyjno – ostrzegawczych,
- gotowość ruchową przyrządów pomiarowych rejestrujących zakłócenia oraz stan układów sygnalizacji automatyki i zabezpieczeń,
- stan napędów, łączników, izolatorów i głowic kablowych,
- działanie zespołów awaryjnego zasilania urządzeń teletechnicznych,
- wskazania przyrządów pomiarowych rejestrujących liczby zadziałań odgromników, wyłączników, przełączników zaczepów i układów automatyki,
- stan fundamentów, kanałów kablowych, konstrukcji wsporczych, kabli, przewodów i ich osprzętu.

9.2 PRZEGLĄDY ROZDZIELNICY

Przegląd wykonuje się po wyłączeniu spod napięcia całej rozdzielnicy lub jej części. Przegląd może być wykonywany oddzielnie dla poszczególnych pól. Terminy i zakresy przeglądów rozdzielnicy powinny wynikać z przeprowadzonych oględzin nie rzadziej, niż co 5 lat i powinny obejmować:

1) dokładne oględziny opisane powyżej,
2) sprawdzenie ciągłości przewodów uziemiających,
3) pomiary i próby eksploatacyjne,
4) sprawdzenie działania układów zabezpieczeń, automatyki, telemechaniki i sygnalizacji,
5) sprawdzenie działania i współpracy łączników oraz ich stanu technicznego,
6) sprawdzenie działania urządzeń potrzeb własnych, prądu przemiennego i stałego,
7) wymianę akumulatorów 24V DC, (jeżeli zainstalowane),
8) sprawdzenie ciągłości i stanu połączeń głównych torów prądowych,
9) sprawdzenie stanu osłon, blokad i innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo pracy,
10) konserwacje i naprawy.

Ponadto, o ile szczegółowe przepisy nie stanowią inaczej, należy nie rzadziej niż raz na dziesięć lat wykonać:

- pomiar rezystancji uziemień: roboczych, ochronnych i odgromowych,
- pomiar napięcia rażenia dotykowego i krokowego w rozdzielniach o napięciu znamionowym 1 kV i wyższym.

9.3 AKUMULATOR – INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

9.3.1 INFORMACJE OGÓLNE

Instrukcja użytkowania dotyczy bezobsługowych akumulatorów kwasowo-ołowiowych, żelowych oraz akumulatorów AGM.

9.3.2 PRZECHOWYWANIE, TEMPERATURY PRACY ORAZ SKŁADOWANIA AKUMULATORÓW

Podczas składowania i użytkowania akumulatory należy chronić przed niekorzystnym oddziaływaniem czynników pogodowych i środowiskowych (temperatura, nasłonecznienie, wilgoć , oddziaływanie środków chemicznych itp.). Zaleca się je przechowywać w suchym, chłodnym i czystym miejscu. Podczas transportu bateria powinna być w pozycji pionowej i nie może podlegać dużym wstrząsom lub wibracjom. Maksymalny czas przechowywania określa się przy założeniu zachowania 50% pojemności maksymalnej. Przybliżony czas składowania przedstawia poniższa tabela:

Tabela 19. Czas składowania akumulatorów w zależności od temperatury składowania.

Czas składowania	Temperatura składowania
6 miesięcy	20°C
4 miesiące	30°C
2 miesiące	40°C

Preferowane warunki temperaturowe dla użytkowania i składowania akumulatorów:

- składowanie: od -20°C do 40°C
- (Uwaga! W ujemnych temperaturach drastycznie spada pojemność akumulatorów)
- ładowanie: od 0 do 40°C (zalecane)
- rozładowanie: od -20 do 50°C

UWAGA!

W przypadku innego zakresu temperatury pracy należy skontaktować się z producentem akumulatorów.

9.3.3 INSTALACJA AKUMULATORÓW

Przed uruchomieniem wszystkie ogniwa muszą być sprawdzone pod względem uszkodzeń mechanicznych, prawidłowej polaryzacji i prawidłowego wykonania połączeń. Na czas transportu przewód ,,+'' od baterii akumulatorów jest odłączony. Przewód należy podłączyć. Śrubę klemy akumulatora dokręcać kluczem dynamometrycznym z siłą podaną przez producenta baterii. Nie wolno łączyć w zestawy baterii różnych typów lub o różnej historii użytkowania. Takie postępowanie grozi uszkodzeniem i szybkim zużyciem akumulatorów.

9.3.4 URUCHOMIENIE ZASILANIA

Przed pierwszym uruchomianiem rozdzielnicy oraz w przypadku ponownego uruchomiania po przestoju dłuższym niż tydzień, należy sprawdzić stopień naładowania akumulatora. Napięcia na poszczególnych akumulatorach musi być większe od 12V. W przypadku, gdy napięcie jest niższe istnieje konieczność doładowania akumulatorów. Należy załączyć zasilacz i odczekać do momentu naładowania akumulatorów.

9.3.5 KONSERWACJA/KONTROLA

Pojemnik i pokrywa akumulatora powinny być wolne od kurzu i suche. Czyścimy wyłącznie bawełnianą szmatką. Raz w roku należy wykonać próbę poprawności działania zestawu baterii akumulatorów.

9.4 POSTĘPOWANIE W RAZIE AWARII

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia jakiegoś urządzenia zainstalowanego w stacji należy w pierwszej kolejności wyeliminować z pracy to urządzenie w taki sposób, aby związane z tym ograniczenia w pracy odbiorców zasilanych z tej stacji były minimalne. W razie stwierdzenia uszkodzenia lub podejrzenia uszkodzenia rozłącznika (wyłącznika), np. wycieku gasiwa lub czynnika izolującego, nie należy za pomocą tego rozłącznika przerywać prądu obciążenia. Prąd obciążenia należy wyłączyć za pomocą innego wyłącznika usytuowanego bliżej źródła zasilania (np. w polu zasilającym rozdzielnicę, w rozdzielni, z której zasilana jest stacja itp.). W przypadku wystąpienia pożaru w stacji należy przede wszystkim wyłączyć i zawiadomić straż pożarną, a następnie – po wyłączeniu spod napięcia urządzeń objętych lub zagrożonych pożarem – przystąpić do gaszenia ognia. Do gaszenia ognia należy używać przede wszystkim gaśnic śniegowych i piasku oraz kocy z wełny mineralnej. W przypadku niemożliwości wyłączenia urządzeń spod napięcia dopuszcza się gaszenie urządzeń będących pod napięciem: należy w tym celu używać gaśnic śniegowych z zachowaniem odpowiedniej odległości wylotu dyszy gaśniczej od źródła ognia. Odległość ta nie powinna być mniejsza niż:

– 1 m – dla urządzeń o napięciu do 30kV

Palący się olej w urządzeniach pozostających pod napięciem należy gasić gaśnicami śniegowymi. Po wyłączeniu urządzenia spod napięcia palący się olej można gasić pianą lub piaskiem. Szczegółowe zasady likwidacji awarii i pożary w stacji należy określić w szczegółowej instrukcji powykonawczej eksploatacji rozdzielnicy.

10 KONSERWACJA ROZDZIELNICY

Przed przystąpieniem do wykonania czynności konserwacyjnych należy upewnić się ze rozdzielnica została wyłączona spod napięcia a sterowanie zdalne uniemożliwione. W polach, w których mają być wykonane zabiegi konserwacyjne wszystkie kable powinny być albo zdemontowane albo uziemione. Czynności konserwacyjne powinny być wykonane wyłącznie przez wykwalifikowany personel przeszkolony w zakresie obsługi rozdzielnicy, przy zachowaniu wymagań BHP zawartych w normach i instrukcjach branżowych.

Konserwację rozdzielnicy SN typu Rotoblok SF zaleca się wykonać po każdym przeglądzie. Zakres konserwacji obejmuje:

a) kontrola mechanizmów napędowych (zapylenie, korozja);
b) wykonanie cyklu „załącz - wyłącz" we wszystkich polach;
c) oczyszczenie i smarowanie mechanizmów napędowych wazeliną bezkwasową;
d) oczyszczenie osłon, wskaźników uziemienia z pyłu, kurzu;
e) uzupełnienie uszkodzonych powłok ochronnych;
f) wymiana baterii w sprzęcie zabezpieczeniowym i kontrolno-pomiarowym.

Nie ma konieczności uzupełniania gazu SF_6 w rozdzielnicy Rotoblok SF przez cały jej okres eksploatacji. Jeżeli jednak, rozdzielnica zostałaby uszkodzona i uszkodzenie to spowodowałoby rozszczelnienie zbiornika, to rozdzielnica musi zostać odesłana do producenta.

UWAGA !

Jest surowo zabronione, aby ktokolwiek próbował otwierać zbiornik rozdzielnicy za pomocą wiertarki, palnika lub innych przyrządów. W takich przypadkach użytkownik traci gwarancję.

11 SKŁADOWANIE

Jeżeli rozdzielnica nie będzie montowana bezpośrednio po dostawie, musi być odpowiednio składowana. Pomieszczenie składowania powinno być suche i dobrze przewietrzane. Pola rozdzielcze powinny być składowane w pozycji pionowej na płaskim wypoziomowanym podłożu. Zabrania się stawiania pól jedno na drugim. W przypadku uszkodzenia oryginalnego opakowania pola rozdzielnicy przykryć luźno folią. Jeżeli przewiduje się, iż okres składowania przekroczy kilka miesięcy należy przedsięwziąć odpowiednie środki do dalszego składowania. Przed montażem rozdzielnicy po okresie składowania należy ją oczyścić z ewentualnych zabrudzeń i dokładnie osuszyć w przypadku wystąpienia skroplin.

12 INSTRUKCJA BHP

Eksploatacja rozdzielnicy powinna być prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830). Przepisy te są ramowymi określającymi zasady bezpiecznej pracy i w oparciu o nie odbywa się eksploatacja urządzeń w energetyce.

Nie wolno pozostawiać bez dozoru żadnych otwartych osłon - wszelkie prace prowadzone podczas opadów atmosferycznych wymagają szczególnej ostrożności. Należy je wykonać możliwie szybko. Wszelkie uwagi o pracy rozdzielnicy kierować na adres producenta.

13 DEKLARACJA DOTYCZĄCA OCHRONY ŚRODOWISKA

13.1 OKRES EKSPLOATACJI WYROBU

Rozdzielnica została wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN IEC 62271-200. Przewidywany czas eksploatacji w normalnych warunkach pracy, wewnątrz pomieszczeń wynosi 30 lat. Aparaty GTR SF w rozdzielnicy Rotoblok SF napełnione są gazem SF_6 o nominalnym ciśnienie bezwzględnym 125 kPa (0,125 MPa) przy temperaturze 20°C. W rozdzielnicy Rotoblok SF ubytek gazu SF_6 < 0,1% i nie wymaga dopełnienia przez cały okres eksploatacji.

13.2 RECYKLING I ZŁOMOWANIE

ZPUE S.A. posiada Zintegrowany system zarządzania jakością i środowiskiem spełniający wymagania normy PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 14001 oraz PN-EN ISO 45001. Rozdzielnica nie zawiera substancji umieszczonych na listach materiałów niebezpiecznych.

13.2.1 GAZ SF_6

Rozdzielnica zawiera gaz SF_6 (sześciofluorek siarki). Gaz ten został uznany, jako „gaz cieplarniany" i jest objęty protokołem z Kyoto. Należy, zatem przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności by nie dopuścić do wydostania się gazu do atmosfery. Po okresie eksploatacji gaz SF_6 używany w urządzeniach poddawany jest procesowi recyklingu. W urządzeniach średnich napięć – rozdzielnicach wyposażonych w rozłączniki - gaz nie ulega degradacji i po odfiltrowaniu może zostać ponownie użyty do napełniania zbiornika. W tym celu wykonuje się wstępny test czystości gazu, aby potwierdzić możliwość ponownego użycia.

13.2.2 RECYKLING

UWAGA !

Przed przystąpieniem do recyklingu materiałów, należy usunąć gaz SF_6 z rozdzielnicy korzystając ze stacji odzyskiwania gazu.

Z końcem swojej żywotności rozdzielnica Rotoblok SF może być przetworzona, poddana procesom recyklingu w celu ponownego wykorzystania zgodnie z wymaganiami europejskimi związanymi z zakończeniem żywotności urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Zastosowane materiały izolacyjne i przewodzące są identyfikowalne i łatwe do separacji.

Po usunięciu gazu SF_6 można przystąpić do demontażu rozdzielnicy. Materiały podlegające oraz niepodlegające recyklingowi wykazano w poniższej tabeli.

Tabela 20 Elementy składowe.

Materiał	Masa (kg) *	% masy całkow.	Recykling	Sposób zagospodarowania
Stal (obudowa oraz napędy)	146,8	77,26	tak	Oddzielić, zastosować jako surowiec wtórny
Stal nierdzewna (zbiornik gazu SF_6)	21,5	11,32	tak	Oddzielić, zastosować jako surowiec wtórny
Aluminium (zawór bezpieczeństwa)	0,7	0,37	tak	Oddzielić, zastosować jako surowiec wtórny
Miedź (szyny prądowe)	6,15	3,24	tak	Oddzielić, zastosować jako surowiec wtórny
Srebro (styki)	0,02	0,01	tak	elektroliza, zastosować jako surowiec wtórny
Gaz SF_6	0,33	0,17	tak	Odzysk przez ZPUE S.A.
Inne (podkładki, nakrętki)	0,4	0,21	tak	Oddzielić, zastosować, jako surowiec wtórny
Razem recyklingowane	175,9	92,58		
Żywica epoksydowa (izolatory przepustowe, dzielniki napięcia)	12,8	6,74	nie	Zmielić, spalić w cementowniach
Plastik (cięgna, przyciski)	0,4	0,21	nie	Oddzielić, spalić w cementowniach
Inne (folia na opakowanie)	0,9	0,47	nie	Naklejki, smary, przetworzyć lub spalić
Razem nierecyklingowane	14,1	7,42		

* Tabela opracowana na podstawie pola SL2 rozdzielnicy Rotoblok SF o masie 190 kg.

Komponenty stanowiące opcjonalne wyposażenie rozdzielnicy podlegające recyklingowi:

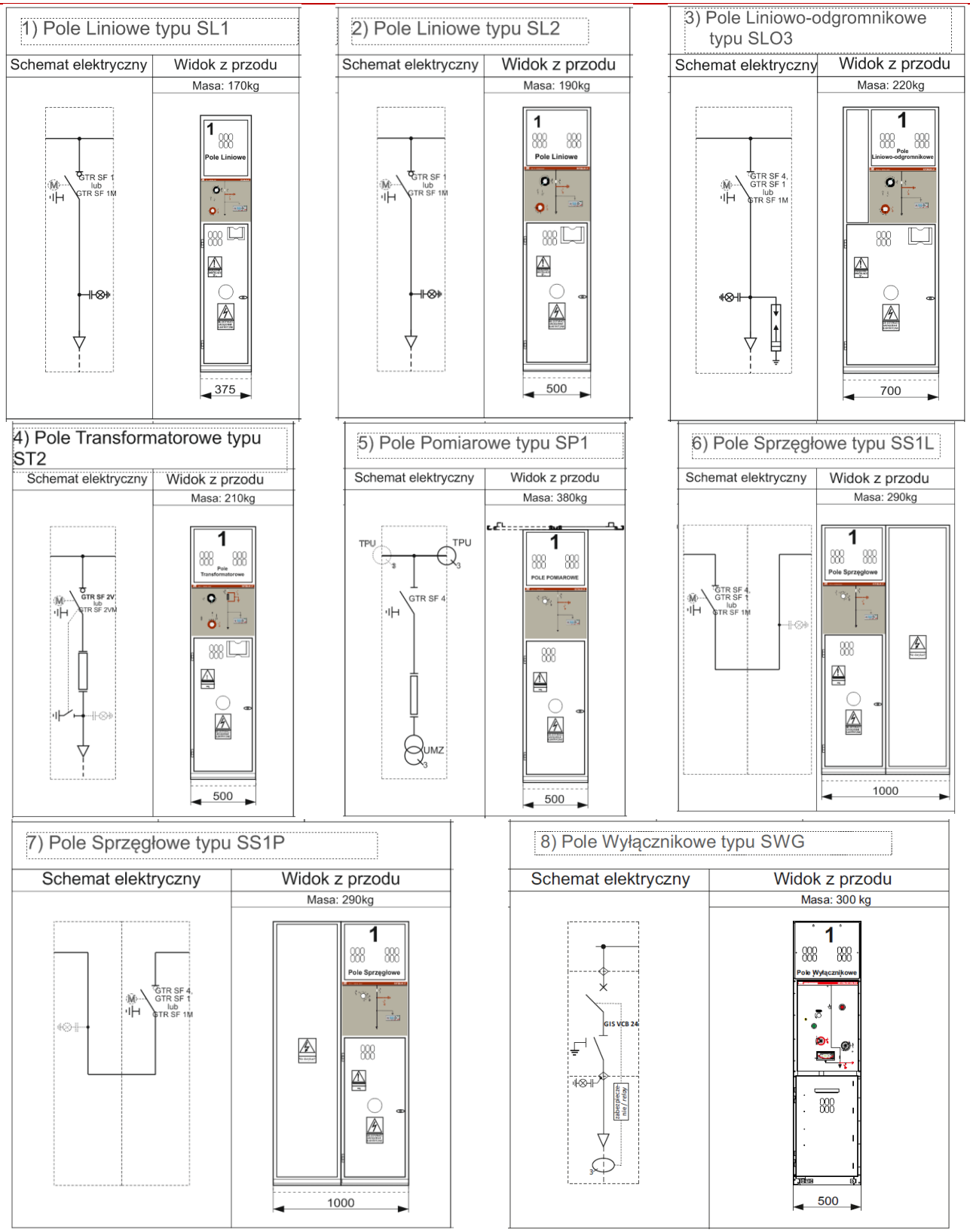
- Paleta transportowa, wykorzystać ponownie,
- Identyfikator prądu zwarcia, przekaźniki zabezpieczeniowe, recykling jak dla części elektronicznych,
- Baterie należy oddać do punktu odbioru.

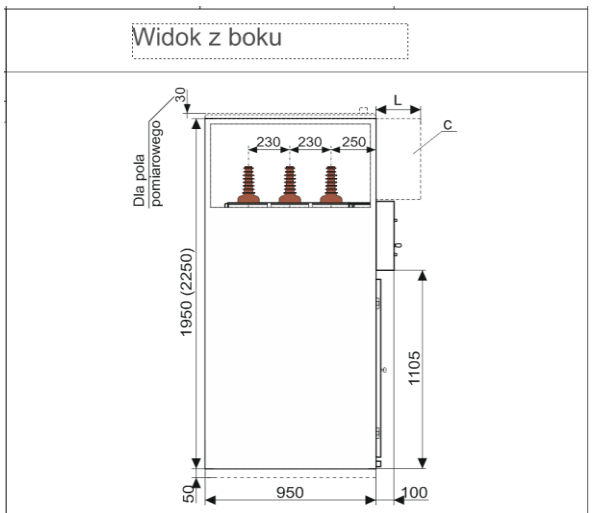
W przypadku recyklingu rozdzielnicy w innych krajach należy przestrzegać lokalnie obowiązujących przepisów ustawowych i wykonawczych.

W celu uzyskania więcej informacji prosimy o kontakt z regionalnym przedstawicielem ZPUE SA.
Wszelkie uwagi o zachowaniu się rozdzielnicy kierować na adres producenta.

14 RYSUNKI

14.1 SCHEMAT I GABARYTY ROZDZIELNICY ROTOBLOK SF





c- szafa na aparaturę pomocniczą, o głębokości L, zależnej od gabarytów aparatury pomocniczej

ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 Włoszczowa
www.zpue.pl
tel. +48 41 38 81 000, fax +48 41 38 81 001
Serwis
tel. +48 41 38 81 022, fax +48 41 38 81 023
e-mail: serwis@zpue.pl
SERWIS 24 h
tel. kom. 0506 005 142

Wydanie II luty 2025
© Copyright by „ZPUE S.A. Włoszczowa”
Wszystkie prawa zastrzeżone.
Niniejsze opracowanie ani żaden jego fragment nie może być kopiowane żadną z metod i w jakimkolwiek celu.
Rozwiązania konstrukcyjne prawnie chronione.
Uwaga:
Na skutek ciągłego postępu technicznego, producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian technicznych bez powiadomienia. Autorzy opracowania zwracają się z prośbą do Szanownych Użytkowników o zgłaszanie swoich uwag odnośnie błędów, braków lub nieścisłości zauważonych w niniejszej dokumentacji, które prosimy zgłaszać na adres office@zpue.pl.