Przedsiębiorstwo
Handlowo-Produkcyjno-Usługowe
„IZOL-PLAST" Sp. z o.o.
44-362 Rogów ul. Raciborska 79
tel./fax: 32-4512444, 32-4512010
fax: 32-4512523
e-mail: poczta@izol-plast.rogow.pl

SZCZEGÓŁOWY OPIS UNIWERSALNEJ TECHNOLOGII ŁĄCZENIA ORAZ NAPRAW GÓRNICZYCH KABLI I PRZEWODÓW OPONOWYCH NA NAPIĘCIE ZNAMIONOWE NIE PRZEKRACZAJĄCE 3,6/6kV PRZY ZASTOSOWANIU MATERIAŁÓW ZIMNOKURCZLIWYCH TYPU „IZOLRUT"

Wydanie II - tekst poprawiony i ujednolicony

Opracował:
mgr inż. Jarosław Mrozek
PHPU „IZOL-PLAST" Sp. z o.o.
Jarosław Mrozek

Akceptował:

Zatwierdził:
Prokurent PHPU „IZOL-PLAST" Sp. z o.o.
mgr inż. Alojzy Kuczera

Rzeczoznawca ds. Ruchu Zakładu Górniczego
ZATWIERDZONO
Nr Rej 01/11/2016
03 -11- 2016
dr inż. Artur Kozłowski
Instytut Technik Innowacyjnych EMAG

Rogów, październik 2016r.

Instytut Technik Innowacyjnych EMAG

INSTYTUT BADAWCZY

ATEST

Nr 01/11/2016/A1

Na podstawie oceny zawartej w

Opinii Rzeczoznawcy Nr 01/11/2016

stwierdza się, że:

Szczegółowy opis uniwersalnej technologii łączenia oraz naprawy górniczych kabli i przewodów oponowych na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych typu „IZOLRUT"

Wydanie II – tekst poprawiony i ujednolicony, Rogów, październik 2016 r.

opracowany przez: **Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe „IZOL-PLAST" Sp. z o.o. 44-362 Rogów, ul. Raciborska 79**

spełnia wymagania określone w **„Zasadach łączenia oraz naprawy kabli i przewodów stosowanych w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych", Katowice 17.03.2014 r.,**

wydanych przez: **Instytut Technik Innowacyjnych EMAG – Rzeczoznawcę ds. ruchu zakładu górniczego, (Decyzja Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego nr GEM.480.32.2013 z dnia 7 stycznia 2014 r. L. dz. 228/01/2014/RS/AK).**

Prawo do posługiwania się ATESTEM dotyczy wyłącznie Szczegółowego opisu technologii dostarczonego do oceny, którego kopia jest archiwizowana w Centrum Badań i Certyfikacji Instytutu Technik Innowacyjnych EMAG.

Z-ca KIEROWNIKA
Centrum Badań i Certyfikacji

mgr inż. Marek Bogacz

W imieniu Rzeczoznawcy
Instytutu Technik Innowacyjnych EMAG

dr inż. Artur Kozłowski

Wydano: Katowice, dnia 3 listopada 2016 r.

Ważny do dnia: 3 listopada 2021 r.

Sąd Rejonowy Katowice-Wschód w Katowicach Wydział VIII Gospodarczy, KRS 0000133324
NIP PL6340125399 REGON 001253163

40-189 Katowice ul. Leopolda 31 tel. 32 2007 700 fax 32 2007 701
www.ibemag.pl ibemag@ibemag.pl

1. Wstęp

1.1. Przedmiot instrukcji

Przedmiotem instrukcji jest sposób łączenia oraz napraw górniczych kabli i przewodów oponowych na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych typu „IZOLRUT". W instrukcji zawarto opis technologii dotyczącej łączenia górniczych elektroenergetycznych kabli ekranowanych z ekranem ogólnym oraz ekranami indywidualnymi na żyłach roboczych z przewodami oponowymi wyposażonymi podobnie w ekran ogólny oraz ekrany indywidualne na żyłach roboczych. Technologia może być również wykorzystywana do łączenia kabli elektroenergetycznych z przewodami górniczymi, zawieszonymi w wyrobiskach podziemnych na stałe. Technologia obejmuje łączenie kabli i przewodów do 1kV prądu przemiennego lub 1,5 kV prądu stałego, wprowadzonych do obrotu zgodnie z wymaganiami Ustawy [1.2 pkt.1] o systemie oceny zgodności oraz kabli i przewodów, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6kV, dopuszczonych przez Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego do stosowania w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych zagrożonych wybuchem.

1.2. Podstawa opracowania technologii

Niniejsza technologia została opracowana przez Przedsiębiorstwo-Handlowo-Produkcyjno-Usługowe „IZOL-PLAST" Sp. z o.o. z wykorzystaniem materiałów własnych oraz rur zimnokurczliwych produkcji firmy 3M z dodatkowym ich uniepalnieniem poprzez nałożenie warstwy silikonu barwionego na kolor czerwony dla kabli i przewodów na napięcie 3,6/6kV, na kolor żółty dla kabli i przewodów na napięcie 1kV oraz na kolor niebieski dla kabli i przewodów na napięcie do 750V .

Technologia została opracowana w oparciu o wymagania następujących aktów prawnych, norm oraz opracowań „ITI EMAG":

1. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 poz. 542),
2. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo Geologiczne i górnicze (Dz. U. Z 2011r, Nr 168, poz. 991),
3. Ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974r. (Dz. U. Z 1974r. Nr 24, poz. 141 z późniejszymi zmianami),
4. Ustawa z dnia 12 grudnia 2003r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U.2003

Nr 229, poz. 2275) – wdrażająca Dyrektywę 2001/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 3. grudnia 2001r.,

5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych Zakładach Górniczych. (Dz. Ustaw Nr. 139, poz. 1169 z późniejszymi zmianami),
6. Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 02 lipca 2002r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w Zakładach Górniczych maszyn, urządzeń, materiałów oraz środków strzałowych i sprzętu strzałowego. (Dz. Ustaw Nr. 125, pozycja 1064),
7. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2016 poz. 806),
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy. (Dz. U. Nr 191, poz. 1596 z późniejszymi zmianami),
9. PN-E-90146:1992 Naprawiane i łączone górnicze przewody oponowe na napięcie znamionowe do 0,6/1kV – Wymagania i badania,
10. PN-G-42020:1997 Elektroenergetyka kopalniana. Mufy przelotowe górnicze do kabli na napięcie znamionowe do 6/10 kV. Wymagania i badania,
11. PN-G-42010:1997 Elektroenergetyka kopalniana – rezystancja przejścia górniczych przewodów oponowych – Wymagania i badania,
12. PN-G-42022:1998 Energetyka kopalniana. Osprzęt do zakończeń oraz połączeń kabli i przewodów oponowych na napięcie znamionowe do 6/10 kV. Wymagania i badania,
13. Linie kablowe w podziemnych Zakładach Górniczych. Centrum Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa EMAG. Rozprawy i monografie 3. Katowice 2006 r.,
14. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych,
15. PN-EN 50393:2006 Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1,0 (1,2) kV,
16. PN-EN 61442:2005 Metody badań osprzętu przeznaczonego do kabli energetycznych

na napięcia znamionowe od 6kV (Um=7,2) do 36kV (Um=42kV),

17. PN-HD 631.4 S1:2008 Kable elektryczne –- Osprzęt – Właściwości materiałów – Część 4: Wstępne sprawdzanie zimnokurczliwych elementów stosowanych w układach niskiego i średniego napięcia do 20,8/36(42) kV,
18. „Kryteria przeprowadzenia prób napięciowych podczas odbioru linii kablowych 6 kV w Zakładach Górniczych". Wyd. „EMAG" Poradnik nr. 2(9) 1999r., Katowice 1999r.,
19. Zasady łączenia oraz naprawy kabli i przewodów stosowanych w wyrobiskach podziemnych Zakładów Górniczych. Wyd. „ITI EMAG", Katowice 17.03.2014.

1.3. Zakres stosowania instrukcji

- Instrukcja może być stosowana w wyrobiskach podziemnych Zakładów Górniczych oraz w specjalistycznych warsztatach remontowych pod ziemią i na powierzchni:

  – przy łączeniu i naprawach elektroenergetycznych górniczych kabli w izolacji, powłoce i osłonie z tworzyw termoplastycznych na napięcie 0,6/1 kV oraz 3,6/6 kV i przekrojach żył roboczych 25 – 240mm^2,

  – przy łączeniu i naprawach górniczych przewodów oponowych o napięciu 0,6/1kV – 3 i 6-cio żyłowych o przekrojach żył roboczych 25 – 120mm^2,

  – przy naprawach doraźnych oraz bieżących opon przewodów oponowych na napięcia 0,6/1kV oraz 3,6/6kV służących do zasilania odbiorników ruchomych w wyrobiskach ścianowych w podziemnych Zakładach Górniczych,

  – przy naprawach uszkodzeń żyły górniczego przewodu oponowego na napięcie 0,6/1kV oraz 3,6/6kV w **wyrobiskach ścianowych** w podziemnych Zakładach Górniczych,

  – do łączenia górniczych kabli energetycznych w izolacji, powłoce i osłonie z tworzyw termoplastycznych z górniczymi przewodami oponowymi w izolacji, powłoce i osłonie z elastomerów o: jednakowych przekrojach żył roboczych; różnych przekrojach żył roboczych pod warunkiem, że dopuszczalna obciążalność tak wykonanego połączenia wynika z obciążalności kabla/przewodu o mniejszym przekroju,

  – **dopuszcza się łączenie różnych przekrojów kabla elektroenergetycznego i przewodu oponowego przy założeniu, że dopuszczalne obciążenie takiego**

połączenia nie przekroczy dopuszczalnej wartości obciążenia dla mniejszego przekroju,

- przy łączeniu kabli sygnalizacyjnych ekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1kV,
- przy łączeniu kabli sygnalizacyjnych nieekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1kV,
- przy łączeniu górniczych kabli telekomunikacyjnych,
- przy łączeniu przewodów telekomunikacyjnych dla odkrywkowych Zakładów Górniczych,
- przy łączenie kabli ekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych,
- przy łączenie kabli nieekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych.

- Naprawy oraz łączenia należy wykonywać zgodnie z "Zasadami łączenia oraz naprawy kabli i przewodów stosowanych w wyrobiskach podziemnych Zakładach Górniczych", wydanych przez ITI EMAG Katowice, z dnia 17.03.2014r.

- Instrukcja przeznaczona jest dla personelu elektrycznego Zakładów Górniczych wykonujących łączenia oraz naprawy kabli i przewodów oponowych. Instrukcja może być również wykorzystywana przez osoby dozoru, nadzorujące i kontrolujące wykonywane prace.

- Przykładowe przewody górnicze, które mogą być łączone z kablami górniczymi:
  - PROTOMONT(V) NSSHCGEOEU na napięcie znamionowe 0,6/1kV z pojedynczym układami żył roboczych,
  - PROTOMONT NSSHOEU - na napięcie znamionowe 0,6/1kV,
  - PROTOMONT(V) NTSKCGECWOEU - na napięcie znamionowe 3,6/6kV, posiadający dopuszczenie WUG,
  - PROTOMONT(V) NTSKCGECWOEU (Girlanda) - na napięcie znamionowe 3,6/6kV, posiadający dopuszczenie WUG,
  - OnGcekż/w-G, O2nGcekż/w-G, OnGcekż/w-GW oraz O2nGcekż/w-GW - na napięcie znamionowe 3,6/6 kV, oraz wszystkich innych typów które posiadają dopuszczenie WUG,
  - OnGcekż-G, O2nGcekż-G, OnGcekż-GW oraz O2nGcekż/w-GW - na napięcie znamionowe 0,6/1kV, oraz wszystkich innych typów, które posiadają pozytywną opinię techniczną EMAG-Katowice,

- przykładowe kable górnicze, które mogą być łączone z przewodami górniczymi YHKGYFoyn, YHKGXSFoyn, YHKGXSekyn, oraz wszystkich innych typów na nap. 3,6/6kV które posiadają dopuszczenie WUG,
- przykładowe kable górnicze, które mogą być łączone z przewodami górniczymi YHKGYeKFoyn, YHKGYFHny, oraz wszystkich innych typów na nap. 0,6/1kV, które posiadają pozytywną opinię techniczną EMAG-Katowice,
- przewody innych producentów będące odpowiednikami w/w przewodów i posiadające dopuszczenie WUG do stosowania w podziemnych Zakładach Górniczych.

1.4. Warunki wykonania połączeń lub napraw

Wykonanie połączeń kabli lub ich naprawa powinna być dokonywana przez samodzielnych elektryków przeszkolonych w zakresie metod i technologii łączenia i napraw kabli, zapoznanych z niniejszą Instrukcją, a także przeszkolonych i znających przepisy bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych oraz posiadających umiejętność wykonania połączeń żył kabli przy pomocy praski mechanicznej PM-46 lub innej będącej na rynku.

Personel przewidziany do wykonywania połączeń lub napraw powinien posiadać:

- Świadectwo ukończenia z wynikiem pozytywnym specjalistycznego szkolenia organizowanego przez Rzeczoznawcę zgodnie z wymaganiami ustalonymi w instrukcji wykonywania połączeń i napraw na napięcie powyżej 1kV zatwierdzonej przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego.
- Aktualne uprawnienia i kwalifikacje do pracy przy urządzeniach elektrycznych,
- Uprawnienia do wykonywania prac wydane przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego, w tym również na napięcie do 1kV,
- Zaleca się aby pracownicy przeznaczeni do wykonywania połączeń według niniejszej instrukcji zostali dodatkowo przeszkoleni przez producenta zestawów.

Wyznaczenie pracowników i polecanie wykonywania łączenia lub naprawy powinno być dokonane przez osobę dozoru elektrycznego Zakładu Górniczego. Postanowienie

to nie dotyczy prac wykonywanych przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa. Przed przystąpieniem do prac wyznaczona osoba dozoru ruchu elektrycznego powinna przeprowadzić kontrolę miejsca pracy. Kontrola powinna uwzględnić wystąpienie następujących narażeń i zagrożeń:

- narażenia mechaniczne,
- woda kapiąca lub bryzgająca (zastosować namiot ochronny),
- nadmierne nagromadzenie pyłu węglowego (w czasie pracy zastosować przesłony wentylacyjnej).

Dodatkowo należy wziąć pod uwagę zapewnienie odpowiedniej przestrzeni oraz dostępu do przewodu umożliwiających prawidłowe wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w instrukcji. W trakcie pracy połączenie nie może być przemieszczane Przy wykonywaniu prac należy przestrzegać ustaleń dokumentów wymienionych w punkcie 1.2. niniejszej instrukcji.

2. Materiały, narzędzia oraz osprzęt

Do wykonywania połączeń oraz napraw górniczych kabli i przewodów oponowym wg niniejszej instrukcji potrzebne są wymienione niżej materiały oraz narzędzia.

2.1. Materiały - zestaw do łączenia i naprawy kabli i przewodów

W skład zestawu do łączenia i napraw górniczych kabli i przewodów oponowych na napięcie 0,6/1kV oraz 3,6/6kV wchodzą następujące podstawowe materiały:

- rura zimnokurczliwa typu IZOLRUT (wymiar dobrany do średnicy kabla lub przewodu),
- taśma izolacyjna "Temflex" prod. firmy 3M (taśma pomocnicza),
- taśma izolacyjna nr 23 prod. firmy 3M,
- taśma z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M,
- taśma pleciona z drutów miedzianych lub taśma nr 24 prod. firmy 3M,
- rozpuszczalnik benzynowy,
- sznur gumowy 6mm^2,
- szmatka bawełniana,
- drut miedziany goły o przekroju 1mm^2,
- klej silikonowy (doszczelniający),

- etykieta identyfikacyjna,
- linka miedziana 4mm^2,
- instrukcja technologi wykonania połączenia lub naprawy.

Dodatkowo przy pracach łączeniowych należy stosować złączki tulejkowe dopuszczonego typu (kablowe – w przypadku kabli i przewodowe – w przypadku przewodów oponowych). Liczba i przekrój złączek powinny być dobrane do liczby i przekroju żyły ochronnej, żył roboczych, i ewentualnie żył pomocniczych.

2.2. Materiały – zestaw do napraw doraźnych oraz bieżących opon przewodów oponowych na napięcie 0,6/1kV oraz 3,6/6kV

W skład zestawu do napraw doraźnych oraz bieżących opon przewodów oponowych na napięcie 0,6/1 kV oraz 3,6/6 kV wchodzą następujące komponenty:

- klej silikonowy „Izolplast 1336” w pojemniku (kartuszu) o pojemności 300cm^3,
- taśma izolacyjna "Temflex" prod. firmy 3M (kolor czerwony na napięcie 3,6/6kV oraz kolor żółty na napięcie 0,6/1kV),
- rozpuszczalnik benzynowy,
- szmatka bawełniana,
- rura zimnokurczliwa typu IZOLRUT (wymiar dobrany do średnicy kabla) koloru czerwonego na napięcie 3,6/6kV oraz żółtego na napięcie 0,6/1kV.

2.3. Materiały – zestaw do napraw uszkodzonych żył przewodów oponowych w wyrobiskach ścianowych

W skład zestawu do napraw uszkodzonych żył przewodów oponowych w wyrobiskach ścianowych w podziemnych Zakładach Górniczych wchodzą następujące komponenty:

- klej silikonowy „Izolplast 1336” w pojemniku (kartuszu) o pojemności 300cm^3,
- taśma izolacyjna "Temflex" prod. firmy 3M (kolor czerwony na napięcie 3,6/6kV oraz kolor żółty na napięcie 0,6/1kV),
- taśma izolacyjna nr 23 prod. firmy 3M,
- taśma z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M,
- rozpuszczalnik benzynow,

– szmatka bawełniana,

– rura zimnokurczliwa typu IZOLRUT (wymiar dobrany do średnicy kabla) koloru czerwonego na napięcie 3,6/6kV oraz żółtego na napięcie 0,6/1kV.

2.4. Materiały – zestaw do łączenia typu IZOLRUT-KP

W skład zestawu do łączenia górniczych kabli z przewodami oponowymi wchodzą następujące materiały:

– rura zimnokurczliwa typu Izolrut (wymiar dobrany do średnicy i przekroju kabla oraz przewodu) koloru czerwonego dla kabli i przewodów na napięcie 3,6/6kV lub koloru żółtego dla kabli i przewodów na napięcie 0,6/1kV,

– rura zimnokurczliwa dla żył roboczych ø 40x110mm - 3szt,

– taśma izolacyjna nr 23 prod. firmy 3M,

– taśma izolacyjna „Temflex” prod. firmy 3M (taśma pomocnicza),

– taśma z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M,

– drut miedziany goły 1mm^2,

– sznur gumowy ø 6mm,

– rozpuszczalnik benzynowy,

– szmatka bawełniana 30x30,

– klej silikonowy (doszczelniający),

– złączki tulejkowe miedziane ocynkowane produkcji firmy „IZOL-PLAST” przelotowe typu ZK/ZP lub redukcyjne typu ZKR/ZPR (dobrać wg tabeli 2a i 2b),

– odcinek przewodu uziemiającego 400mm s = 25mm^2 w izolacji żółto-zielonej,

– złączka tulejkowa miedziana ocynkowana do łączenia żyły ochronnej z żyłami sterowniczymi przewodu typu ZK ø 85/50,

– objemka zaciskowa śrubowa ø 60 → 30mm,

– etykieta identyfikacyjna,

– instrukcja technologi wykonania połączenia.

2.5. Narzędzia i osprzęt

– praska mechaniczna PM-46 z kompletnym wyposażeniem do zaciskania tulejek lub inna będąca na rynku,

- piłka do metalu,
- pilnik płaski,
- nóż monterski,
- młotek,
- szczotka stalowa,
- szczypce uniwersalne,
- wkrętak płaski 8mm,
- płótno ścierne grubo i drobnoziarniste,
- pistolet do kartuszy o pojemności 300cm^3
- miernik rezystancji izolacji o napięciu 2500V dla kabli i przewodów oponowych 3,6/6kV lub 1000V dla kabli i przewodów oponowych 1kV.

3. Przygotowanie miejsca pracy

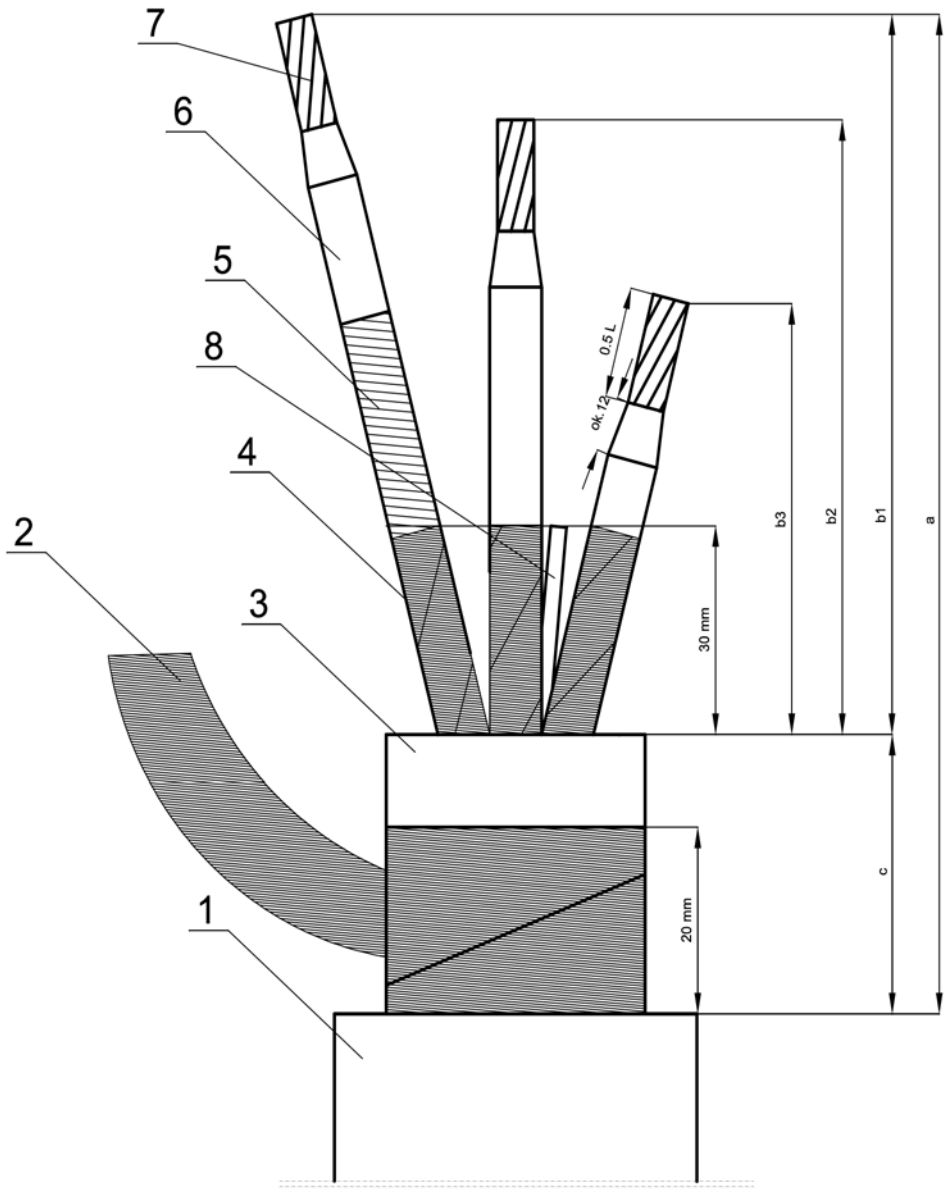
Przed przystąpieniem do łączenia lub naprawy kabli, należy spełnić podstawowe wymagania w zakresie przygotowania, zabezpieczenia i dopuszczenia miejsca pracy podanym w punkcie 1.4.

W zależności od typu i średnicy kabla oraz przewodu oponowego należy dobrać odpowiedni zestaw naprawczy lub łączeniowy.

Przed przystąpieniem do prac elektromonter powinien sprawdzić kompletność zestawu do łączenia przeznaczonego dla danego wykonania połączenia.

4. Przygotowanie końca kabla oraz przewodu do naprawy lub łączenia

– Sposób przygotowania końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6kV przedstawiono na rysunku 1.



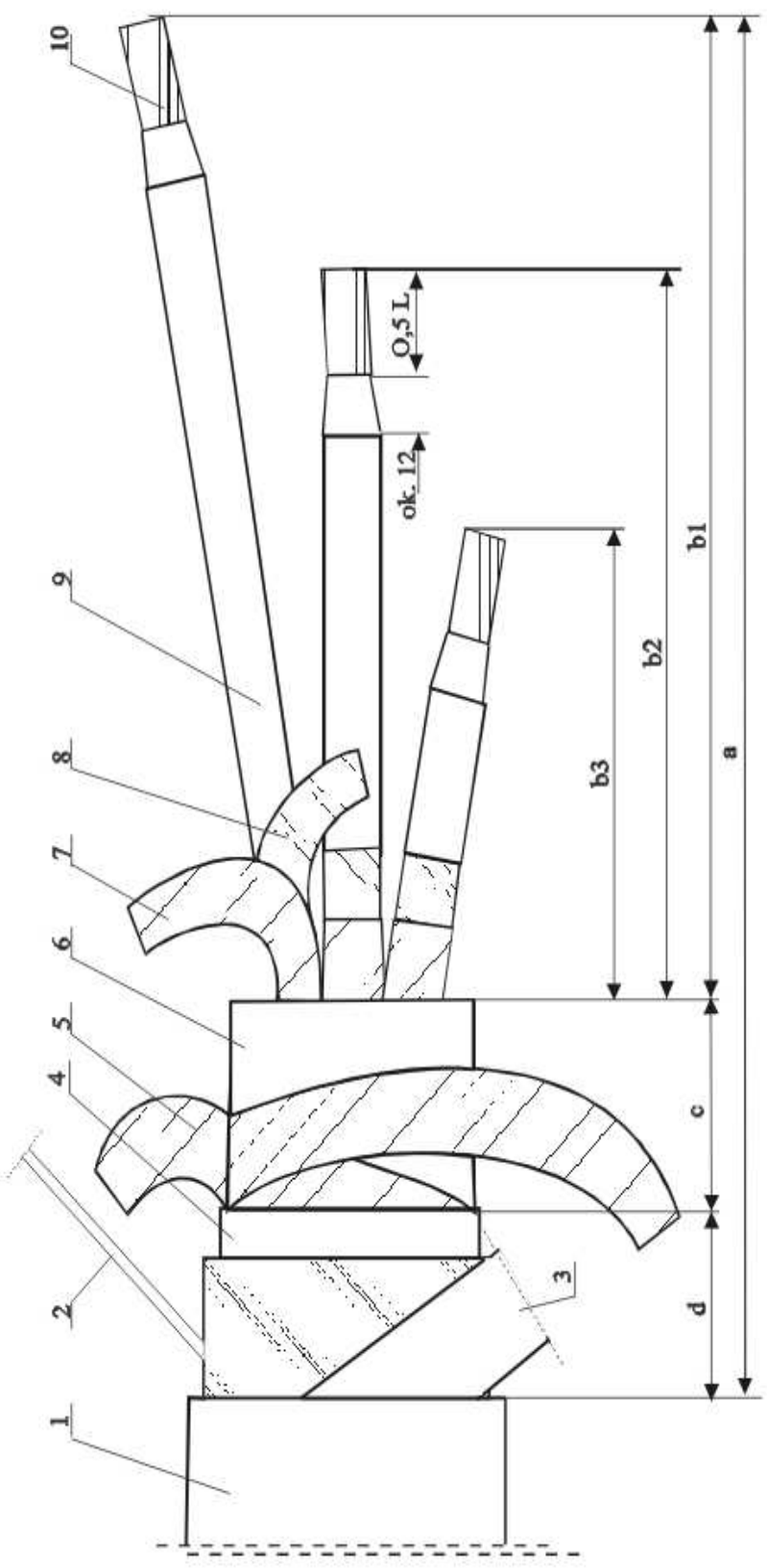
Przygotowanie końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6kV do łączenia:

1 - powłoka zewnętrzna; 2 - ekran ogólny; 3 - powłoka wypełniająca;
4 - ekran indywidualny; 5 - niemetaliczna taśma przewodząca;
6 - izolacja żyły; 7 - żyła; 8 - żyła ochronna w oi kabla; L - długość złączki

Przekrój żył roboczych	a	b1	b2	b3	c
mm2	mm				
35-70	330	300	200	100	30
95-120	450	400	250	100	50
150-185	520	450	300	150	70

Rys. 1

– Sposób przygotowania końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym opancerzonego 3,6/6kV przedstawiono na rysunku 1a.

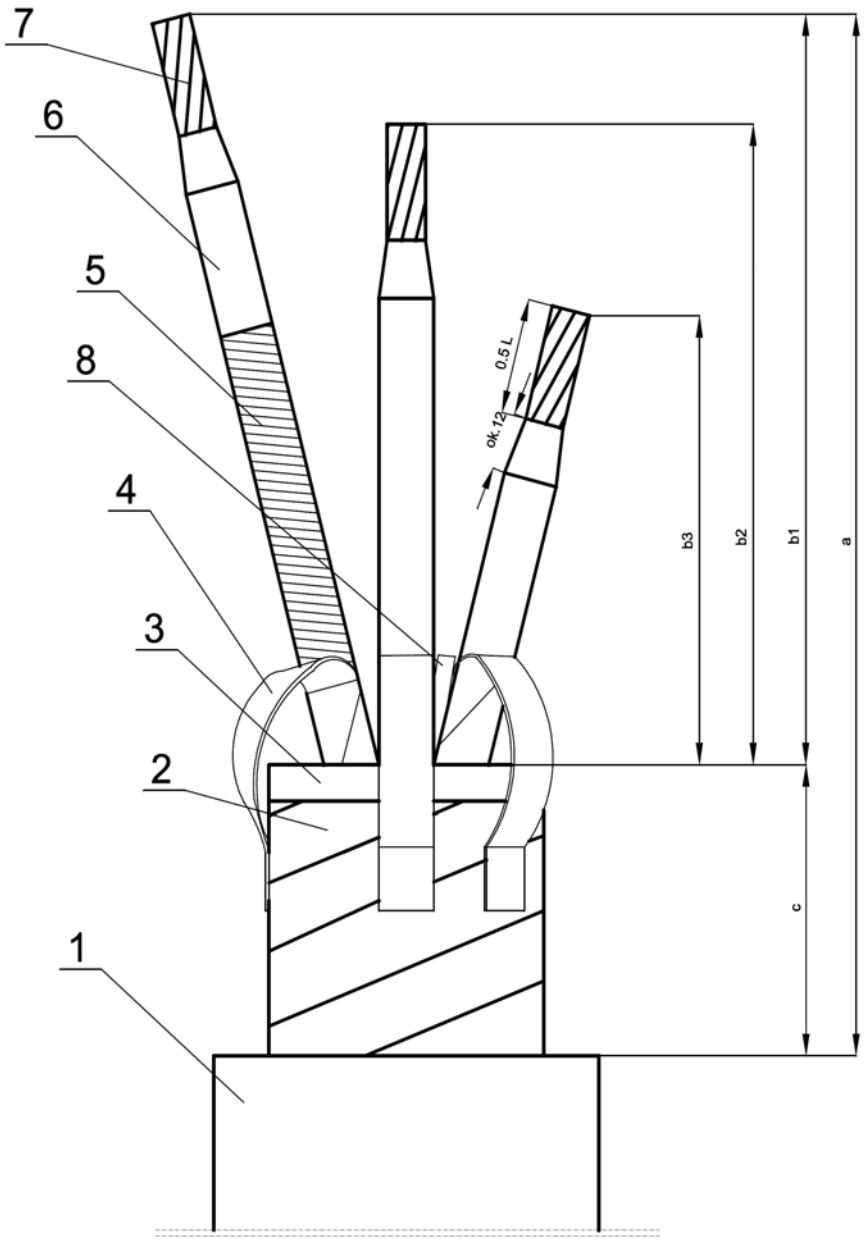


Przygotowanie końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym opancerzonego 3,6/6 kV do łączenia:
1 - powłoka zewnętrzna, 2- pancerz z drutów płaskich, 3- taśma przeciwskrętna, 4- powłoka rozdzielająca,
5 - ekran ogólny, 6 - powłoka wypełniająca, 7 - ekran indywidualny , 8 - niemetaliczna taśma przewodząca ,
9 - izolacja żyły , 10 - żyła
L - długość złączki

Przekrój żył roboczych	a	b1	b2	b3	c	d
mm²	mm					
35 - 70	400	300	200	100	40	60
95 - 120	490	360	240	120	50	80
150 - 185	610	450	300	150	60	100

Rys. 1a

– Sposób przygotowania końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 0,6/1kV przedstawiono na rysunku 1b.



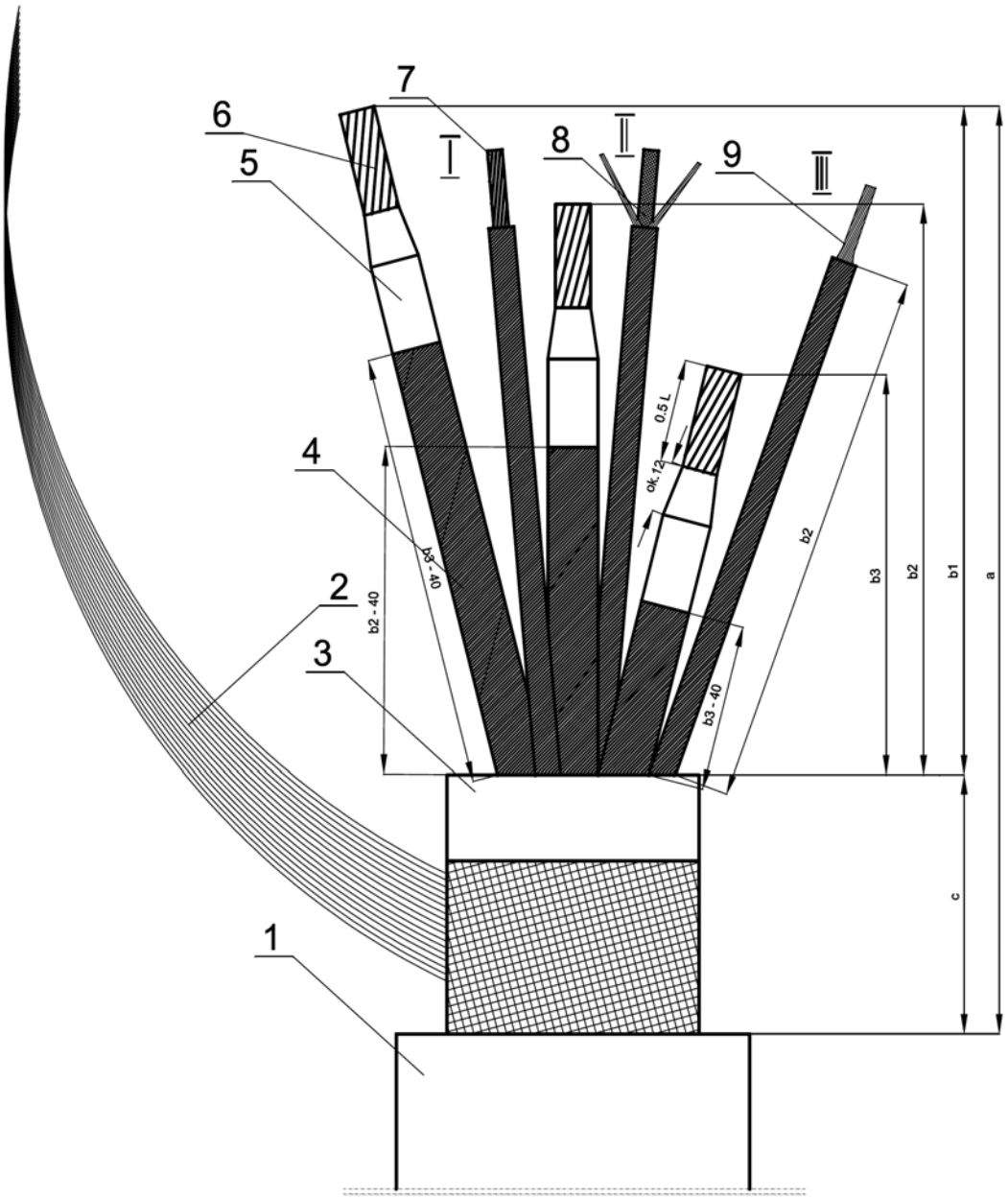
Przygotowanie końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 0,6/1kV do łączenia:

1 - powłoka zewnętrzna; 2 - ekran ogólny; 3 - powłoka wypełniająca; 4 - wywinięty ekran indywidualny na ekran ogólny; 5 - niemetaliczna taśma przewodząca; 6 - izolacja żyły; 7 - żyła; 8 - żyła ochronna w osi kabla; L - długość złączki

Przekrój żył roboczych	a	b1	b2	b3	c
mm2	mm				
35-70	330	300	200	100	30
95-120	450	400	250	100	50
150-185	520	450	300	150	70

Rys.1b

– Sposób przygotowania końca przewodu oponowego ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6kV firmy PRYSMIAN przedstawiono na rysunku 2a.



Przygotowanie końca przewodu ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6kV do łączenia:

1 - powłoka zewnętrzna; 2 - ekran ogólny z drutów lub linek miedzianych i stalowych; 3 - powłoka wewnętrzna; 4 - ekran indywidualny z gumy przewodzącej; 5 - izolacja żyły; 6 - żyła robocza; 7 - żyła sterownicza z odsłonientym ekranem indywidualnym; 8 - żyła sterownicza z odgiętym ekranem indywidualnym; 9 - ekran żyły sterowniczej nawinięty na żyłę sterowniczą; L - długość złączki

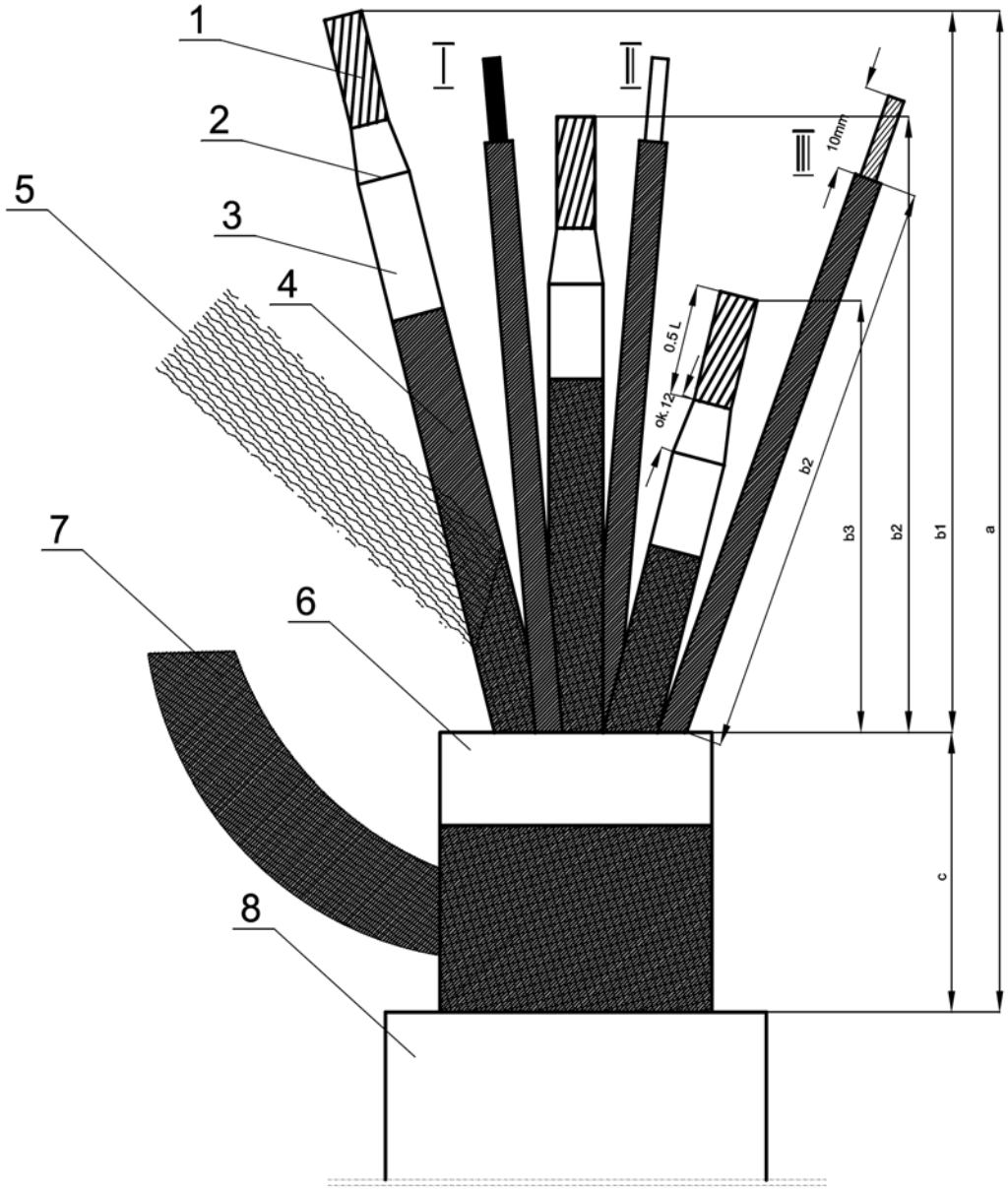
Sposoby przygotowania żył sterowniczych do podłączenia z żyłami ochronnymi kabla .

I etap - zdjęcie pancerza przewodzącego z żyły sterowniczej
II etap - odsunięcie ekranów idywidualych z drutów miedzianych i zdjęcie izolacji żyły
III etap - ponowne nasunięcie ekranu indywidualego z drutu miedziaego na żyłę sterowniczą

Przekrój żył roboczych	a	b1	b2	b3	c
mm2	mm				
35-70	330	300	200	100	30
95-120	450	400	250	100	30

Rys. 2a

– Sposób przygotowania końca przewodu oponowego ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6kV firmy TELEFONIKA przedstawiono na rysunku 2b.



Przygotowanie końca przewodu ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6kV do łączenia:

1 - żyła robocza; 2 - separator; 3 - izolacja żyły roboczej; 4 - obwój z prędzy z tworzywa o gęstości krycia min. 65%; 5 - ekran żyły roboczej rozwinęty z siatki miedzianej ocynkowanej; 6 - powłoka wewnętrzna; 7 - ekran ogólny z drutów miedzianych; 8 - opona zewnętrzna;
L - długość złączki

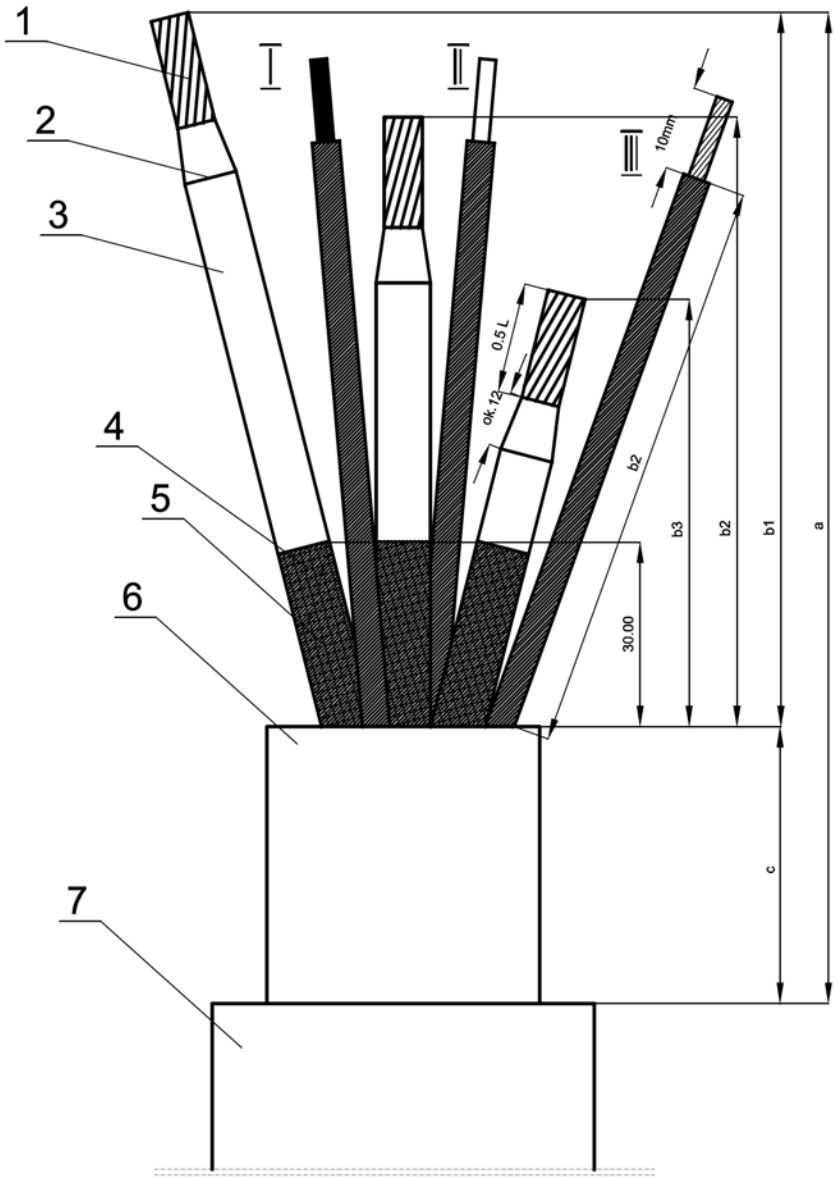
Sposoby przygotowania żył sterowniczych do podłączenia z żyłą.

I etap - zdjęcie ekranu z żyły
II etap - zdjęcie izolacji z żył sterowniczych
III etap - skręcić gołe żyły sterownicze

Przekrój żył roboczych	a	b1	b2	b3	c
mm2	mm				
35-70	330	300	200	100	30
95-120	450	400	250	100	30

Rys. 2b

– Sposób przygotowania końca przewodu oponowego ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6kV firmy TELEFONIKA oraz dla przewodów 0,6/1kV przedstawiono na rysunku 2c.



Przygotowanie końca przewodu ekranowanego z ekranem indywidualnym 0,6/1kV do łączenia:

1 - żyła robocza; 2 - separator; 3 - izolacja żyły roboczej; 4 - obwój z prędzy z tworzywa o gęstości krycia min. 65%; 5 - ekran żyły roboczej rozwinęty z siatki miedzianej ocynkowanej; 6 - powłoka wewnętrzna; 7 - opona zewnętrzna; L - długość złączki

Sposoby przygotowania żył sterowniczych do podłączenia z żyłą.

I etap - zdjęcie ekranu z żyły
II etap - zdjęcie izolacji z żył sterowniczych
III etap - skręcić gołe żyły sterownicze

Przekrój żył roboczych	a	b1	b2	b3	c
mm2	mm				
35-70	330	300	200	100	30
95-120	450	400	250	100	30

Rys. 2c

5. Pomiar rezystancji izolacji

Po przygotowaniu końcówek kabli (przewodów oponowych) należy przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji każdej żyły roboczej względem żyły ochronnej (w kablach i przewodach ekranowanych). Wartości rezystancji izolacji powinny zostać określone przez osobę kierującą pracą elektromonterów do ich wyznaczenia należy posłużyć się następującymi wytycznymi. Zmierzone wartości rezystancji izolacji powinny spełniać wzmagania normy [1.2. pkt.14] z uwzględnieniem warunków klimatycznych oraz współczynnika korekcji określonego w publikacji [1.2. pkt.13]. W wyrobiskach suchych o stabilnych warunkach środowiskowych można przyjąć podane poniżej, przeliczone na 1km długości linii, minimalne wartości rezystancji izolacji, zgodne z w/w publikacją:

- 16 MΩ – w kablach i przewodach oponowych o izolacji polwinitowej lub gumowej na napięcie 0,6/1kV,
- 32 MΩ – w kablach i przewodach oponowych o izolacji polwinitowej lub gumowej na napięcie 3,6/6kV,
- 80 MΩ – w kablach o izolacji polietylenowej na napięcie 0,6/1kV i 3,6/6kV.

Przeliczenia rezystancji izolacji na 1 km długości linii należy dokonać wg zależności:

$$R_{iz1} = R_{izp} \times L \quad [M\Omega xkm]$$

gdzie:

R_{iz1} – rezystancja izolacji 1 km linii w Mωxkm,

R_{izp} – określona w wyniku pomiaru wartość rezystancji izolacji w MΩ.

W przypadku kabli lub przewodów o długości mniejszej od 1 km stosuje się wartości rezystancji jak dla 1 km.

Pomiar rezystancji izolacji powinien być przeprowadzony miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 1000V dla kabli 0,6/1kV oraz 2500V dla dla kabli powyżej 0,6/1kV. W przypadku kabli sygnalizacyjnych dozwolone jest stosowanie mierników rezystancji o napięciu 500V. W przypadku współpracy łączonych kabli lub przewodów oponowych z urządzeniami kontrolującymi rezystancję izolacji między ekranem indywidualnym i ogólnym należy dodatkowo dokonać pomiaru wartości rezystancji izolacji powłoki rozdzielającej te ekrany. W tym przypadku pomiar

należy dokonać miernikiem o napięciu probierczym 500V. Zmierzona wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1km linii nie powinna być mniejsza od 0,5MΩ.

6. Wykonanie połączenia górniczego kabla i przewodu oponowego

6.1. Łączenie żył roboczych kabla i przewodu

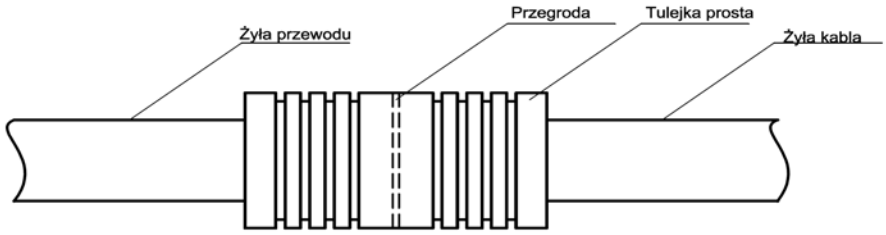
Na przygotowaną końcówkę kabla lub przewodu wg rys. 1, rys. 1a, rys. 1b, rys. 2a, rys. 2b, rys. 2c należy nasunąć na jeden z końców kabli wcześniej dobraną rurę zimnokurczliwą z odpowiedniego zestawu. Na przygotowane końce żył należy nałożyć złączki miedziane ocynkowane dobrane odpowiednio do przekroju żył. Złączki na żyłach roboczych powinny być zaprasowane za pomocą praski mechanicznej PM-46 lub innej dostępnej na rynku, zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi. Ostre krawędzie powstałe na złączkach należy wygładzić pilnikiem. Żyła ochronna powinna być zaprasowana (w zależności od jej przekroju) za pomocy praski mechanicznej PM-46 lub innej dostępnej na rynku. Dla łączenia żył roboczych przewodów oponowych należy stosować złączki tulejkowe miedziane ocynkowane typu ZP/ZP lub ZPR/ZPR (obustronnie gwintowana). **Dopuszcza się łączenie górniczych kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych o różnych przekrojach żył roboczych.** Złączki tulejkowe miedziane ocynkowane dobrać wg tabeli 2a oraz 2b.

6.2. Łączenie żył roboczych górniczego kabla z górniczym przewodem

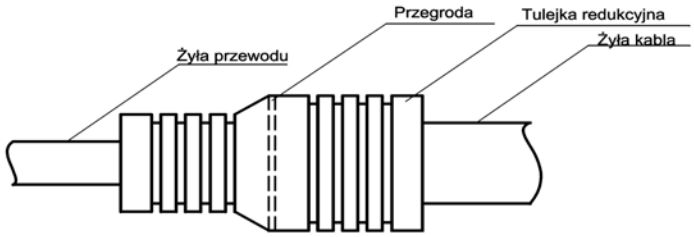
Przed rozpoczęciem łączenie kabla z przewodem, na przygotowany koniec kabla oraz przewodu wg rys. 1, rys. 1a, rys. 1b, rys. 2a, rys. 2b, rys. 2c nasunąć rurę zimnokurczliwą wcześniej dobranego zestawu łączeniowego. Na przygotowane końce żył kabla i przewodu oponowego nałożyć rury zimnokurczliwe dla żył roboczych. Z tym, że rury dla żył roboczych nałożyć po jednej sztuce na fazę na dłuższy odcinek kabla lub przewodu oponowego. Na odizolowane końce żył kabla i przewodu nałożyć złączki miedziane ocynkowane zgodnie z rys. 4 tak by łączyć najdłuższą żyłę kabla z najkrótszą żyłą przewodu oponowego. Najpierw założyć złączkę na żyłę przewodu nakręcając ją zgodnie z kierunkiem gwintu, następnie zaprasować złączkę. Przystąpić do zaprasowywania złączek po stronie kabla zgodnie

z rys. 3. Po każdej stronie złączki wykonać 4 zaprasowania praską mechaniczną PM-46 lub innej dostępnej na rynku. Ostre krawędzie powstałe na złączkach należy wygładzić pilnikiem. Dopuszcza się łączenie górniczych kabli elektroenergetycznych z przewodami oponowymi o różnych przekrojach żył roboczych. Złączki tulejkowe miedziane ocynkowane dobrać wg tabeli 2a oraz 2b.

1) Dla równych przekrojów żył kabla i przewodu



2) Dla różnych przekrojów żył kabla i przewodu



Rys. 3

6.3 Odtwarzanie izolacji żyły roboczej łączonego kabla elektroenergetycznego

Na zaprasowaną złączkę należy nawinąć co najmniej 1 warstwę taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem. Nawinięta taśma nie powinna zachodzić na stożek utworzony z izolacji żył. Następnie taśmą izolacyjną nr 23 prod. firmy 3M należy odtworzyć izolację żył, nawijając co najmniej 3 warstwy taśmy z 50% zakładką i 100% naciągiem dla kabli 0,6/1kV i 5 warstw dla kabli 3,6/6kV. Odtworzona izolacja powinna zachodzić na izolację oryginalną na długości:

- 30mm – dla kabli na napięcie 0,6/1kV,
- 50mm – dla kabli na napięcie 3,6/6kV.

6.4 Odtwarzanie izolacji żyły roboczej przy łączeniu kabla elektroenergetycznego z przewodem oponowym

Odtworzenie izolacji połączonych żył roboczych kabla i przewodu oponowego należy wykonać w następujący sposób:

– zaprasowane tulejki opiłować pilnikiem płaskim celem likwidacji ostrych krawędzi,

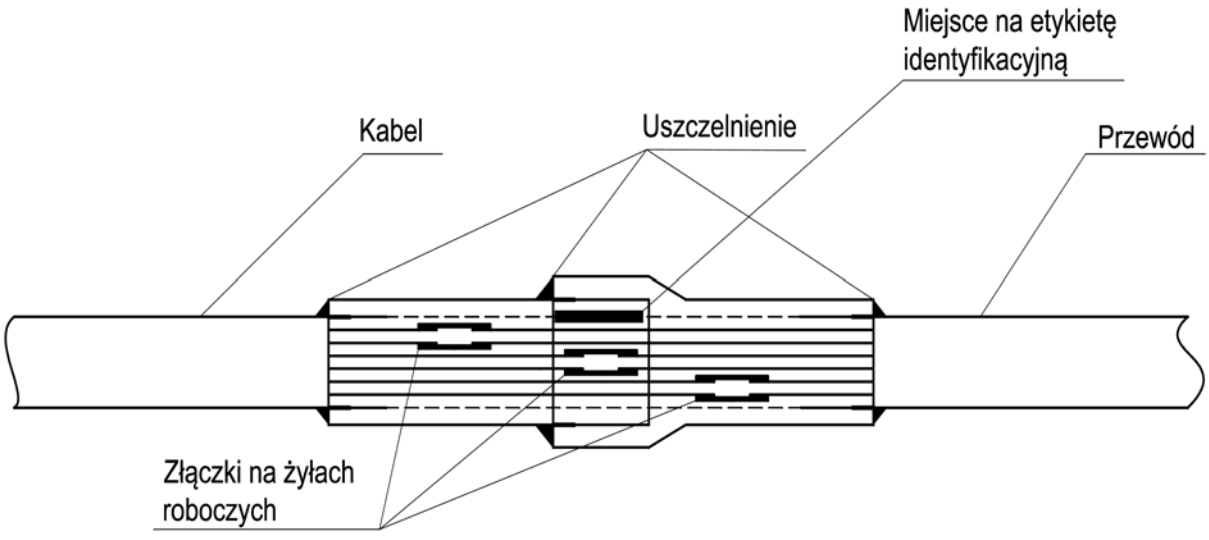
– na gołą część tulejki nawinąć dwie warstwy taśmy przewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką oraz 100% naciągiem w celu wyrównania potencjału każdej żyły,

– na tak przygotowane żyły robocze nawinąć 3 warstwy taśmy izolacyjnej nr 23 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem dla połączeń kabla i przewodu oponowego na napięcie 0,6/1kV lub 5 warstw w/w taśmy dla połączeń 3,6/6kV,

– odtworzona izolacja powinna zachodzić na izolację oryginalną na długości:

- 30mm – dla kabli na napięcie 0,6/1 kV,
- 50mm – dla kabli na napięcie 3,6/6 kV.

– na tak zaizolowane żyły robocze nasunąć na środek połączeń rurki zimnokurczliwe ø 40 i obkurczyć na każdej żyle. Sposób rozstawienia i połączeń żył roboczych po zaizolowaniu i obkurczeniu pokazano na rysunku poniżej.

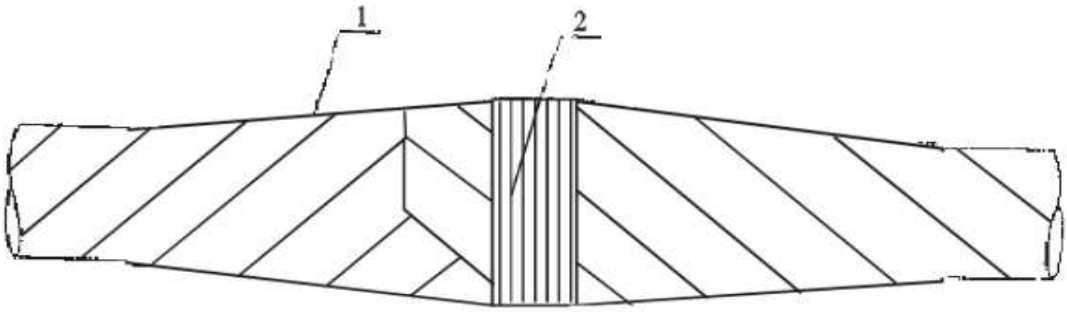


Rys. 4

6.5. Odtwarzanie ekranów indywidualnych

Łączenie kabli elektroenergetycznych:

Na odtworzoną izolację żył należy nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem, a następnie odgięte uprzednio taśmy miedziane ekranów nawinąć na żyły robocze z obydwu końców kabli, w ten sposób, aby zachodziły na siebie. Miejsce zakładki ekranów należy owinąć bandażem z drutu miedzianego gołego o przekroju 1mm^2 (rys. 5). Na całość połączonych ekranów metalicznych żył roboczych należy nawinąć 2 warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50 % zakładką i 100% naciągiem.



Odtworzenie ekranów indywidualnych i ekranów ogólnych łączonych kabli :
1 - ekran z taśmy miedzianej ; 2 - obwoje z drutu miedzianego gołego o przekroju 1mm^2

Rys. 5

Łączenie kabla z przewodem:

Odtwarzanie ekranu indywidualnego na żyłach wykonać w następujący sposób: na każdą żyłę roboczą zaizolowaną nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem tak aby taśmy uległy samowulkanizacji. Nawinięcia dokonać na całej długości połączonych żył roboczych do pozostawionego ekranu indywidualnego po stronie kabla (patrz rys. 1, rys. 1a, rys. 1b) wchodząc na niego na co najmniej 10mm.

6.6. Połączenie żyły ochronnej kabla oraz żył sterowniczych przewodu

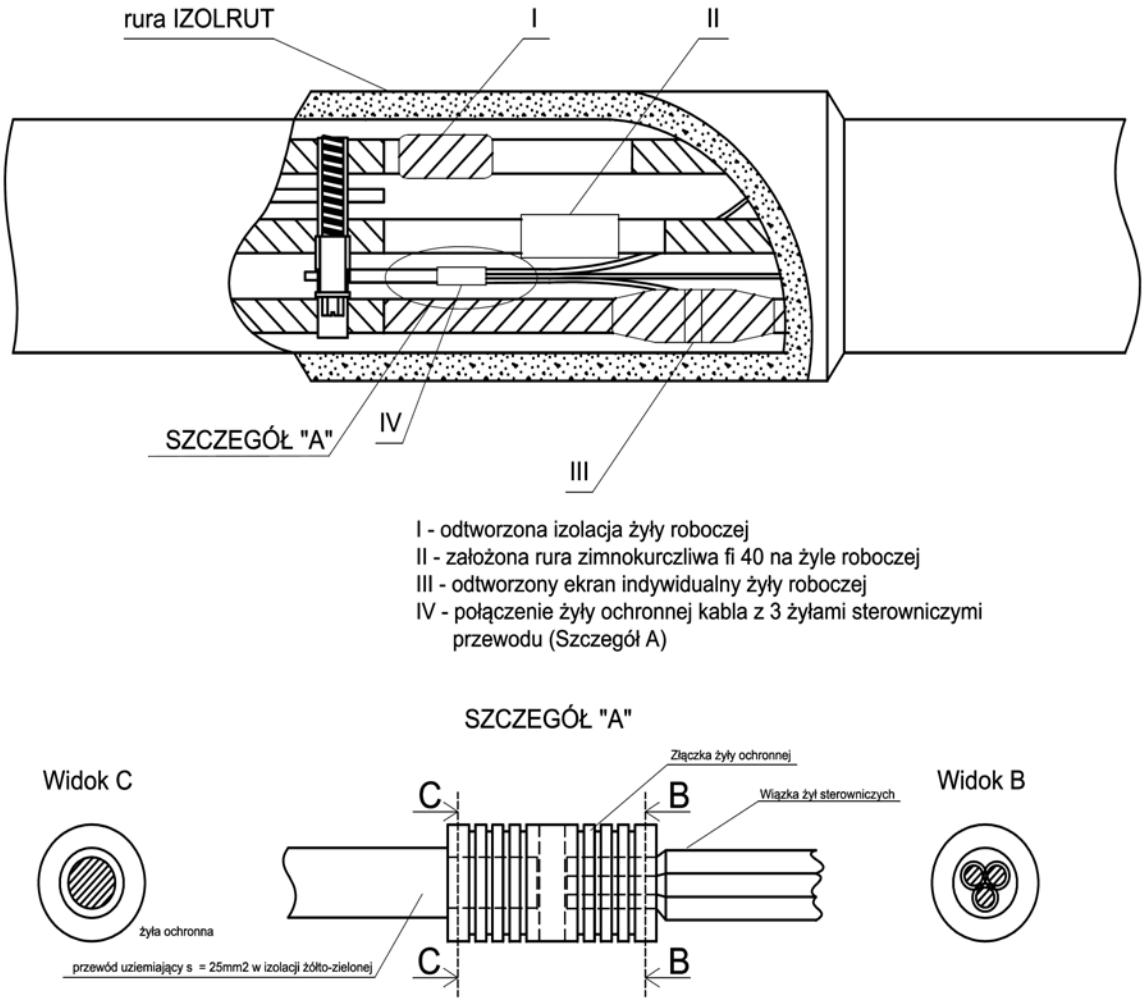
Łączenie kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych:

W przypadku kabli z żyłą ochronną umieszczoną w osi podłużnej kabla należy ją obciąć na takiej długości, aby po połączeniu przez zaprasowanie tulejką miedzianą, można było ją swobodnie umiejscowić wewnątrz złącza pomiędzy żyłami roboczymi. W kablach z żyłą ochronną rozdzieloną na trzy elementy składowe umieszczone we wnękach między żyłami roboczymi należy je połączyć i po odtworzeniu izolacji usytuować ponownie we wnękach. W przewodach oponowych wszystkie ekrany i żyły ochronne połączyć ze sobą za pomocą taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M. Wszystkie połączone żyły należy uformować w ośrodek kabla, wnęki między żyłami wypełnić sznurem gumowym i owinąć dwiema warstwami taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem.

Łączenie kabla z przewodem:

W przypadku kabli 3,6/6kV z żyłą ochronną umieszczoną w osi podłużnej kabla należy ją obciąć zgodnie z rys. 1 (rys. 1a, rys. 1b) do wysokości pozostawionych ekranów indywidualnych na żyłach roboczych. Na pozostawione nie pokryte taśmą przewodzącą ekrany nałożyć dołączoną do zestawu opaskę śrubową ø60 → 30 mm, pod opaskę wsunąć przewód s=25mm^2 żółto-zielony, którego końce powinny mieć zdjętą izolację na długości po około 25mm. Następnie opaskę stopniowo zaciskać tak aby nastąpiło metaliczne połączenie odsłoniętych ekranów indywidualnych wraz z żyłą ochronną i odcinka przewodu uziemiającego żółto-zielonego. Następnie przystąpić do połączenia przewodu uziemiającego z przygotowanymi wg rys. 2a (rys. 2b, rys. 2c) przewodami sterowniczymi przy pomocy specjalnej złączki ZK 25/25 dołączonej do zestawu. Połączenia dokonać praską mechaniczną zgodnie z rys. 6. Dla przewodów 0,6/1kV prod. firmy PRYSMIAN połączenie żyły ochronnej kabla oraz przewodu wykonać identycznie jak dla łączenia kabla z przewodem na napięcie 3,6/6kV. W przypadku łączenia kabli z przewodami prod. firmy TELEFONIKA na napięcie 0,6/1kV należy wykonać w następujący sposób: - po stronie kabla górniczego 0,6/1kV oprawionego wg. rys. 1a/Izolrut/11 nałożyć opaskę śrubową

60→30mm, pod opaskę włożyć przewód uziemiający s=25mm^2 (żółto-zielony) i mocno skręcić aby nastąpiło metaliczne połączenie ekranu ogólnego, ekranu indywidualnego i żyły ochronnej z przewodem uziemiającym s=25mm^2. Następnie przystąpić do połączenia przewodu uziemiającego z przygotowanymi wg rys. 2c przewodami sterowniczym przewodu 0,6/1kV.



Rys. 6. Etapy łączenia żyły uziemiającej z żyłami sterowniczymi przewodu dla kabla i przewodu 3,6/6kV oraz 0,6/1kV.

6.7. Odtworzenie powłoki kabla i przewodu

Na uformowany ośrodek kabla i przewodu zgodnie z pkt. 6.5 nawinąć dwie warstwy taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem na całej długości wykonanego połączenia wchodząc na powłokę kabla i przewodu.

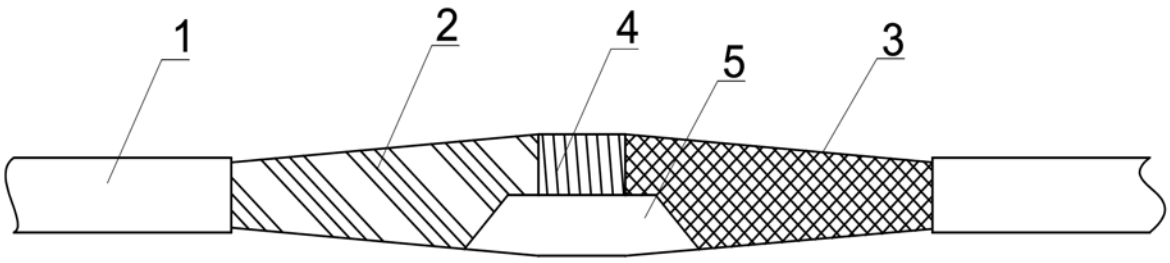
6.8. Odtworzenie ekranu ogólnego kabla i przewodu

Łączenie kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych:

Ekran ogólny należy odtworzyć podobnie jak ekrany indywidualne, zgodnie z zasadami określonymi w p. 6.4. Przy łączeniu kabli opancerzonych, na odtworzony ekran ogólny w miejscu wykonanego połączenia należy nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem, a następnie dwie warstwy taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem.

Łączenie kabla i przewodu:

Ekran ogólny należy odtworzyć przez nawinięcie pozostawionych i odsuniętych na czas łączenia taśm ekranu ogólnego po stronie kabla. Ekran ogólny przewodu nałożyć na wcześniej odtworzony ekran kabla z zakładką co najmniej 50 mm. Na tak uformowane połączenie ekranów nałożyć obwój z drutu miedzianego gołego ø1 mm o szerokości 50 mm zgodnie z rys. 7. Na tak wykonane połączenie ekranów nawinąć co najmniej dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem. Taśmą z mieszanki półprzewodzocej nr 13 prod. firmy 3M wyrównać całość połączenia aby miało kształt walca.



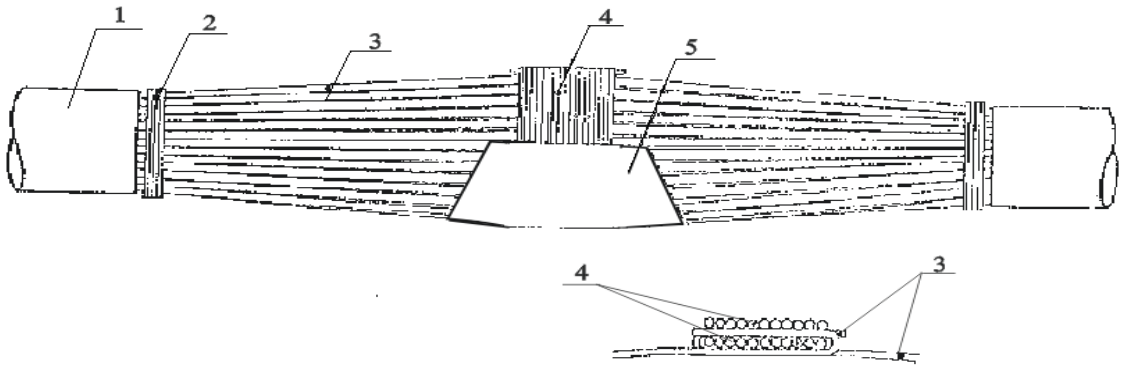
Połączenie pancerzy z drutów stalowych:

1 - osłona zewnętrzna;
2 - odtworzony ekran kabla z taśmą miedzianą;
3 - odtworzony pancerz z drutów miedzianych i stalowych;
4 - "zamek" z drutu miedzianego gołego fi. 1mm;
5 - powłoka wypełniająca z taśmy półprzewodzącej typu "P" lub Scotch 13

Rys. 7

6.9. Odtworzenie pancerza kabla

Druty stalowe okrągłe lub płaskie pancerza należy przed połączeniem odgiąć na zewnątrz. Następnie po odtworzeniu powłoki należy je ponownie starannie nałożyć na miejsce połączenia i wykonać zamek z drutu miedzianego o przekroju 1mm^2 widoczne na poniższym rysunku. W przypadku pancerza wykonanego z taśmy stalowej należy wzdłuż połączenia ułożyć linkę miedzianą o przekroju równym co najmniej 4mm^2. Linka ta powinna być przymocowana do pancerzy łączonych kabli za pomocą bandaża z drutu miedzianego o przekroju 4mm^2 . Jak na poniższym rysunku rys. 8

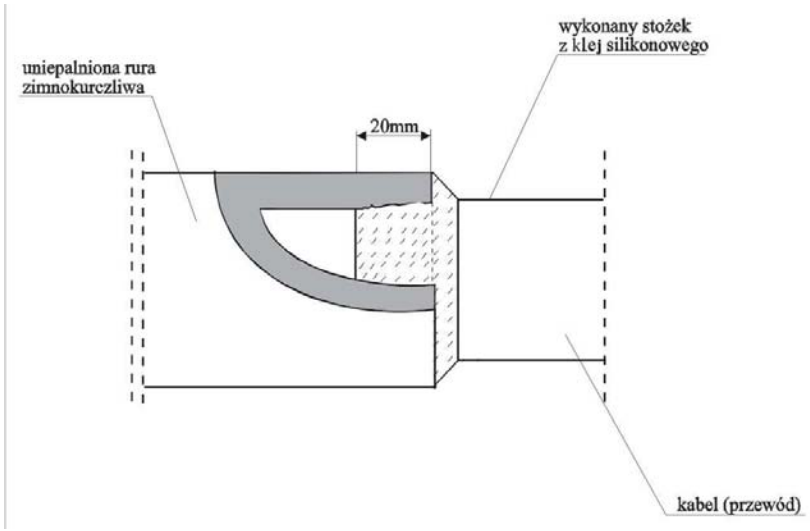


Połączenie pancerzy z drutów stalowych
1 - osłona zewnętrzna; 2 - bandaż z drutu; 3 - pancerz z drutów stalowych płaskich lub okrągłych; 4 - "zamek" z drutu miedzianego ; 5 - powłoka wypełniająca z taśmy półprzewodzącej Scotch 13

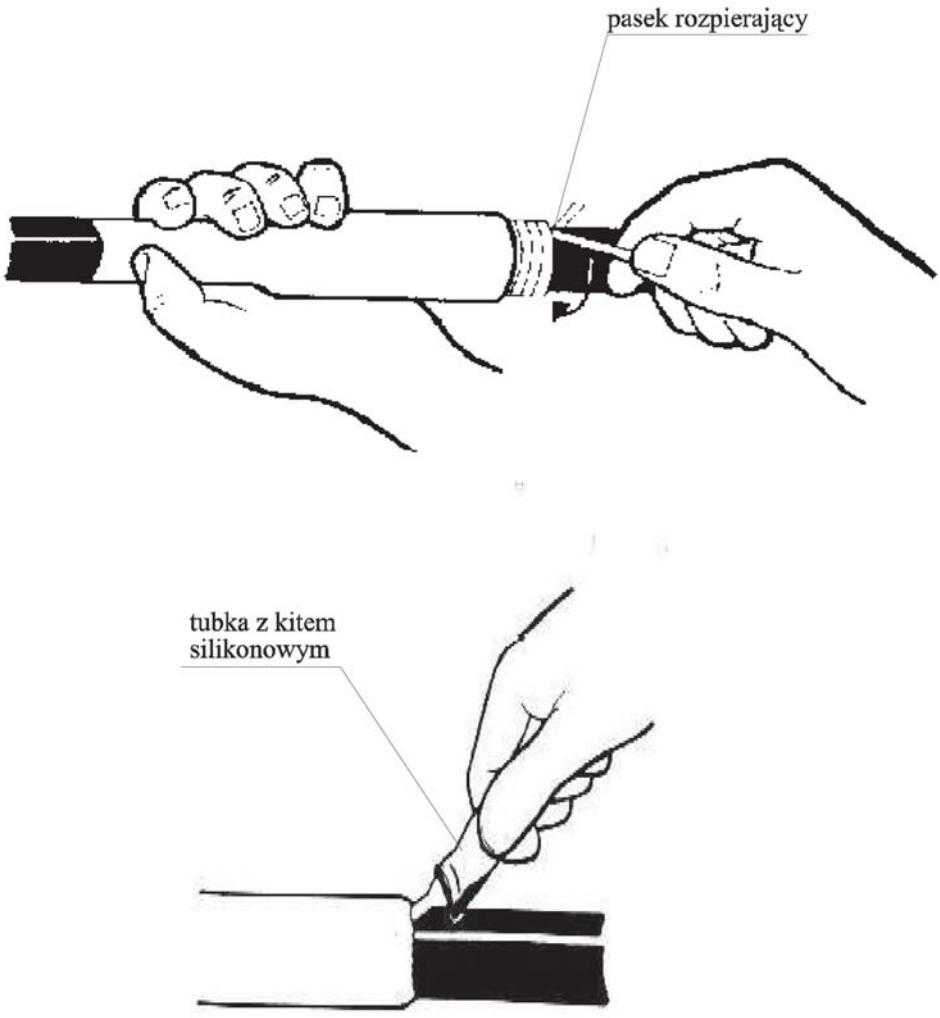
Rys. 8

6.10. Odtworzenie osłony zewnętrznej (opony) kabla i przewodu

Oczyścić osłonę zewnętrzną kabla i przewodu płótnem ściernym na długości zachodzenia na nią rur zimnokurczliwych. Wcześniej nałożone rury zimnokurczliwe na każdy z końców łączonego lub naprawianego kabla i przewodu odpowiednio kolejno nasunąć na połączenie tak by 50 mm zachodziło za środek połączenia – obkurczyć rurę. Z drugiej strony połączenia nasunąć drugą rurę tak by również zachodziła 50 mm za środek połączenia na już obkurczoną rurę. Dokonać obkurczenia drugiej rury. Tak wykonaną osłonę zewnętrzną uszczelnić klejem silikonowym na skrajach obkurczonych rur zimnokurczliwych jak i w miejscu zachodzenia na siebie zgodnie z rysunkiem rys. 9 i rys. 4. Sposób wprowadzania kleju pod osłonę pokazano na rys. 10.


wykonany stożek
z klej silikonowego
uniepalniona rura
zimnokurczliwa
20mm
kabel (przewód)

Rys. 9


pasek rozpierający
tubka z kitem
silikonowym

Rys. 10

7. Demontaż połączenia.

Demontaż połączenia jest bardzo łatwy i prosty. Po wyłączeniu kabla i przewodu spod napięcia oraz zabezpieczeniu stanu wyłączenia zgodnie z wymaganiami przepisów, naciąć oponę zewnętrzną wzdłuż połączenia (rury zimnokurczliwe), a następnie zdemontować kolejne warstwy połączenia w kolejności odwrotnej do montażu przedstawionego w punkcie 6. W końcowej fazie celem oddzielenia kabla od przewodu, tulejki zaciskowe fazowe przeciąć piłką do metalu. Istnieje również możliwość przebudowy całego połączenia o kolejny odcinek skracając linię kablową od strony zasilania. Po ewentualnej przebudowie przed podaniem napięcia należy wykonać pomiary kabla i przewodu zgodnie z punktem 5 oraz ponownie zawiesić połączenie zgodnie z punktem 16.

8. Wykonywanie napraw przewodów oponowych na napięcie 0,6/1kV i 3,6/6kV w tym również w wyrobiskach ścianowych

Naprawę przewodu oponowego należy rozpocząć od oceny wielkości i rodzaju uszkodzenia. Materiały zimnokurczliwe typu „IZOLRUT-O" można stosować do napraw przewodów oponowych w następujących przypadkach:

- ubytków i pęknięć opony zewnętrznej,
- uszkodzenia izolacji jednej żyły roboczej łącznie z jej przerwaniem,
- uszkodzeń izolacji żył sterowniczych lub ich przerwaniu.

Przystępując do naprawy lub łączenia przewodu oponowego należy w pierwszej kolejności nasunąć na przewód w pobliże miejsca uszkodzenia rurę zimnokurczliwą „IZOLRUT-O" o odpowiednio dobranej wielkości do przekroju przewodu i rozmiarze uszkodzenia.

8.1. Łączenie żył (tylko gdy jest przerwa na jednej żyle roboczej)

Łączenie żył powinno być dokonane za pomocą złączek miedzianych typu ZP/ZP oraz ZPR/ZPR przez zaprasowanie praską mechaniczną PM-46 lub innej będącej na rynku. Połączenie żył o przekroju do 10mm^2 należy dokonać za pomocą złączek ZP zaprasowywanych kleszczami typu KZ.

8.2. Odtwarzanie izolacji

Odtworzenie izolacji żyły przewodu należy dokonać przez nawinięcie w miejscu naprawianej żyły 3 warstw taśmy izolacyjna nr 23 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem dla przewodów 0,6/1kV, a dla przewodów 3,6/6kV nawinąć 5 warstw taśmy izolacyjna nr 23 prod. firmy 3M. Następnie dwie warstwy taśmy izolacyjnej „Temflex" prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem.

8.3. Odtwarzanie ekranów przewodu

Na odtworzoną izolację należy nasunąć uprzednio odsunięte plecionki (oryginalne ekrany indywidualne żył roboczych i ewentualnie pomocniczych). Miejsce połączenia ekranów należy odtworzyć przez owinięcie paskiem taśmy miedzianej plecionej z drutów miedzianych lub taśmy nr 24 prod. firmy 3M zachodząc na ekrany oryginalne na długości co najmniej 20mm. Na miejsce odtworzonego ekranu należy nawinąć warstwę taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładką i 100% naciągiem.

8.4. Odtworzenie opony zewnętrznej

Po skręceniu w ośrodek połączonych żył z odtworzoną izolacją i ekranami, oraz włożeniu oryginalnych sznurów gumowych do wnęk pomiędzy żyłami, na całość połączenia nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej nr 13 prod. firmy 3M z 50% zakładkami i 100% naciągiem, oraz dwie warstwy taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M również z 50% zakładkami i 100% naciągiem. Następnie oczyścić za pomocą płótna ściernego i obmyć rozpuszczalnikiem benzynowym oryginalną oponę przewodu na długości zachodzenia na nią obkurczanej rury. Po nasunięciu na miejsce połączenia rury należy ją obkurczać (rys. 10) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego).

Po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić klejem silikonowym w sposób przedstawiony na rys. 10. Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą

szczelinę wprowadzać klej silikonowy,

- nadmiar kleju uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek – rys. 9,
- czas żelowania kleju – 3-6 godzin.

Ostateczny kształt odcinka przewodu po nałożeniu rury i jej uszczelnieniu przedstawiono na rys. 9.

9. Naprawy bieżące uszkodzonych opon zewnętrznych przewodów oponowych typu:

- **PROTOMONT(V) NSSHCGEOEU na napięcie znamionowe 0,6/1 kV z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych,**
- **PROTOMONT NSSHOEU na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,**
- **PROTOMONT (V) NTSKCGECWOEU na napięcie znamionowe 3,6/6 kV,**
- **OnGcekż/w-G, O2nGcekż/w-G, OnGcekż/w-GW oraz O2nGcekż/w-GW na napięcie znamionowe 3,6/6 kV,**
- **OnGcekż-G, O2nGcekż-G, OnGcekż-GW oraz O2nGcekż/w-GW na napięcie znamionowe 0,6/1 kV z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych.**

W przypadku uszkodzenia opony zewnętrznej przewodów, których typy zostały wymienione w nagłówku poprzez, np. naddarcia, nacięcia, drobne wyrwy lub wyrwania klinowe, naprawy przewodu należy prowadzić w następujący sposób:

- oczyścić mechanicznie oponę przewodu w miejscu uszkodzenia wraz z przyległymi obszarami za pomocą płótna ściernego lub szczotki drucianej,
- oczyszczone miejsca uszkodzenia przetrzeć rozpuszczalnikiem benzynowym,
- złożyć dokładnie oponę przewodu w miejscu uszkodzenia sprawdzając jednocześnie czy nie uległy uszkodzeniu wewnętrzne warstwy przewodu,
- w przypadku powstałej wyrwy w oponie przygotować odpowiednio dopasowany wycinek z opony gumowej przewodu,
- jeśli nie stwierdzono uszkodzeń wewnętrznych warstw przewodu przystąpić do naprawy opony,
- awaryjną naprawę opony wykonać przy pomocy kleju elektroizolacyjnego, silikonowego, jednoskładnikowego, utwardzającego się na powietrzu poprzez wiązanie wilgoci, o nazwie fabrycznej „Izolplast 1336”. Klej pakowany jest w pojemniki (kartusze) o pojemności 300cm^3 przystosowany do współpracy z pistoletami do silikonu,

- miejsce uszkodzenia w tym i miejsca wyrw obficie posmarować klejem „Izolplast 1336” na grubość minimum 5mm,
- w wyrwy wstawić odpowiednio dopasowane wycinki z opony gumowej,
- następnie całość owinąć jedną warstwą z 50% zakładką i 100% naciągiem taśmą izolacyjną Temflex prod. firmy 3M tak, by nadmiar kleju wypływał między kolejnymi obwinięciami taśmą,
- tak naprawiona oponę przewodu wsunąć do układaka,
- pełne zakończenie żelowania kleju „Izolplast 1336” nastąpi po 8÷12 godzinach, w zależności od temperatury i wilgotności,
- w najbliższe dni wolne od pracy, nie później niż 7 dni, dokonać ostatecznej naprawy miejsca uszkodzenia naprawianej opony przy pomocy rury zimnokurczliwej IZOLRUT dobierając odpowiednią jej średnicę do średnicy przewodu,
- na miejsce awaryjnie naprawiane nasunąć rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT,
- obkurczyć rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT poprzez odwijanie paska rozpierającego przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara,
- po obkurczeniu rury należy jej końce doszczelnić klejem silikonowym „Izolplast 1336”, poprzez wsunięcie końcówki pojemnika między oponę przewodu, a rurę zimnokurczliwą w wypełnienie takiej ilości kleju, aby po przesunięciu jego nadmiar został wypchnięty. Uszczelnienia należy dokonać na całym obwodzie przewodu oponowego.

10. Badania odbiorcze

Po zakończeniu prac, osoba dozoru elektrycznego podana w wykazie osób upoważnionych przez kierownika ruchu Zakładu Górniczego powinna dokonać odbioru wykonanego połączenia lub naprawy kabla lub przewodu oponowego.
Badania odbiorcze powinny być przeprowadzone w następującym zakresie:

- oględziny miejsca połączenia lub naprawy,
- pomiar rezystancji izolacji zgodnie z punktem 5 niniejszym instrukcji (tylko w przypadku wykonania połączenia kabla lub przewodu oponowego względnie po odtworzeniu uszkodzonej izolacji).

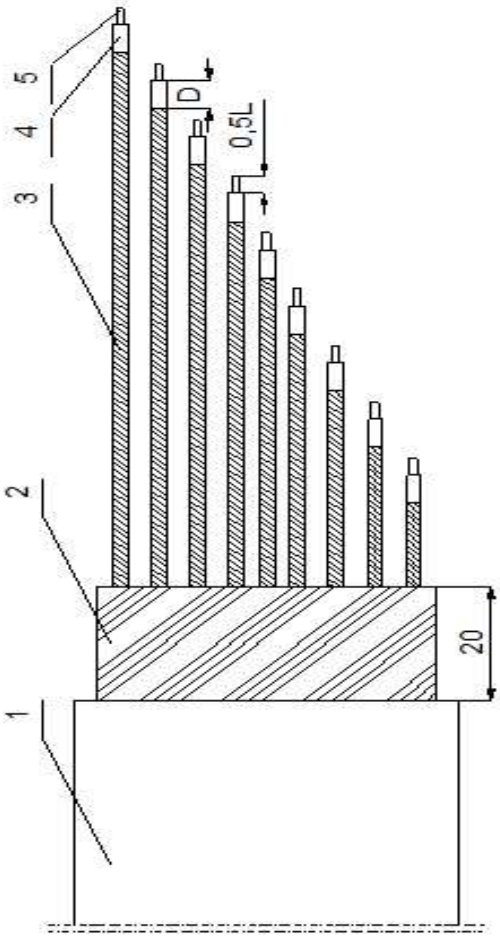
Pomiar i kryteria oceny rezystancji izolacji powinny być zgodne z punktem 5 niniejszej instrukcji. W przypadku negatywnych wyników badań połączenie lub naprawa powinna być wykonana powtórnie.

11. Łączenie kabli i przewodów sygnalizacyjnych ekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.

Technologia omówiona poniżej obejmuje łączenie górniczych kabli sygnalizacyjnych ekranowanych na napięcia znamionowe do 0,6/1kV typu YnHKGSY, YnHKGSX, YnHKGSLY, YnHKGSLYkon, YHKGSYF(t,tl,o,p)yn, YHKGSXF(t,tl,o,p)yn oraz przewodów sygnalizacyjnych ekranowanych typu YnStYekżi-G.

11.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT

W celu doboru rury należy zmierzyć średnicę zewnętrzną kabla/przewodu przygotowywanego do połączenia i dobrać odpowiedni typ rury IZOLRUT zgodnie z tabelą znajdującą się na rys. 11.



Przygotowanie końca kabla, przewodu sygnalizacyjnego lub telekomunikacyjnego do połączenia.

1 - powłoka zewnętrzna, 2- ekran ogólny / pancerz, 3- ekran indywidualny, 4- izolacja żyły, 5-żyła,

L - długość złączki

D - długość izolacji złączki + 5 mm

Średnica zewn.[mm] kabla, przewodu	a	Typ oraz długo[]ć rury IZOLRUT
3 - 9	49	IZOLRUF-1/8 d 178mm
10 - 20	49	IZOLRUF-2/8 d 178mm
18 - 33	112	IZOLRUF-3/8 d 305mm
25 - 48	112	IZOLRUF-4/8 dł. 1305mm

Rys. 11

11.2. Przygotowanie końców odcinków kabla/przewodu do połączenia

Prawidłowe przygotowanie odcinków kabla/przewodu do łączenia wymaga dokonania następujących, kolejnych czynności:

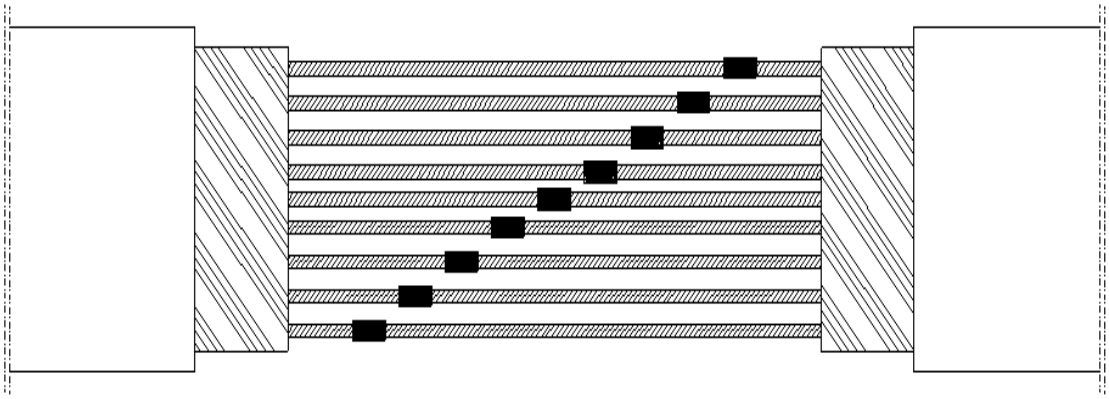
- w celu usunięcia ewentualnych uszkodzeń, należy obciąć końce kabla/przewodu na długości ok. 100mm; w przypadku stwierdzenia śladów uszkodzenia czynność należy powtórzyć,
- przygotować końce kabla/przewodu zgodnie z rys. 11,
- usunąć izolację z żył na odcinku równym połowie długości złączki miedzianej bez uwzględniania izolacji samej złączki,
- usunąć ekrany indywidualne żył tak, aby izolacja została odsłonięta na odcinku równym długości izolacji która wejdzie pod izolację złączki powiększonym o co najmniej 5mm,
- przetrzeć osłonę ochronną kabla lub oponę przewodu za pomocy płótna ściernego na odcinku o długości ok. 40mm**,**
- usunąć lakier z powierzchni ekranu ogólnego lub pancerza z taśm lakierowanych,
- oczyścić żyły, izolację, ekrany, powłokę oraz osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli/przewodów odpowiednio dobraną do średnicy przewodu rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

11.3. Łączenie żył

Łączenie żył kabli i przewodów sygnalizacyjnych w zakresie przekrojów znamionowych żył od 1mm^2 do 10mm^2, należy wykonywać przy zastosowaniu złączek łączących izolowanych typu KLE 1-10 zaciskanych praskami ręcznymi typu E11/6 oraz RE16 prod. ERKO lub innej firmy. Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki) jak to pokazano na rys. 12.

11.4. Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył łączonych kabli w zakresie przekrojów od 1mm^2 do 10mm^2 zapewnia izolacja złączek typu KLE.



Rys. 12

11.5. Odtworzenie ekranów indywidualnych

Dla odtworzenia ekranów wymagane jest wykonanie następujących czynności:

- ekrany indywidualne uzupełnić owijając izolację na połączeniach żył jedną warstwą taśmy miedzianej plecionej lub taśmy nr 24 prod. firmy 3M z 50% zakładką zachodząc obustronnie na ekrany fabryczne na długości ok. 20mm,
- w miejscu zakładki ekran połączyć bandażem z drutu miedzianego,
- po odtworzeniu ekranów indywidualnych uformować żyły w ośrodek kabla zabezpieczając całość dwiema warstwami taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

11.6. Łączenie ekranu ogólnego lub pancerza

Dla połączenia ekranu ogólnego lub pancerza należy wykonać następujące czynności:

- linkę miedzianą w izolacji ułożyć wzdłuż połączonych żył i zaznaczyć obustronnie miejsca styku z ekranem ogólnym/pancerzem,
- usunąć obustronnie izolację z miejsc styku linki z ekranem ogólnym/pancerzem,
- ułożyć linkę częścią pozbawioną izolacji na ekranie ogólnym/pancerzu i przytwierdzić ją przy pomocy bandażu z drutu miedzianego, powtórzyć czynność na drugim końcu połączenia,

- połączoną linkę ułożyć wzdłuż połączonych żył kabla,
- połączone ekrany ogólne lub pancerze zabezpieczyć przez nawinięcie jednej warstwy taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

11.7. Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT, a następnie obkurczać ją (rys. 10) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić klejem silikonowym w sposób przedstawiony na rys. 10.
Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić klej silikonowy,
- nadmiar kleju uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. 9,
- czas żelowania kleju – 3-6 godzin.

12. Łączenie kabli i przewodów sygnalizacyjnych nieekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1kV (w polach niemetanowych – pomieszczenia „a”).

Przedstawiona technologia obejmuje łączenie górniczych kabli sygnalizacyjnych nieekranowanych typu YnKGSLY, YnKGSLX, YnKGSLYkon, YnKGSLXkon, YKGSYF(t,tl,o,p)yn, YKGSXF(t,tl,o,p)yn na napięcia znamionowe od 150/250V do 0,6/1kV oraz przewodów typów OnD na napięcie znamionowe 450/750V i YnStY-G na napięcie znamionowe 300/500V.

12.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT

W celu doboru rury należy zmierzyć średnicę zewnętrzną kabla/przewodu przygotowywanego do połączenia i dobrać odpowiedni typ rury IZOLRUT zgodnie z tabelą znajdującą się na rys. 11.

12.2. Przygotowanie końców odcinków kabla/przewodu do połączenia

Prawidłowe przygotowanie odcinków kabla/przewodu do łączenia wymaga dokonania następujących, kolejnych czynności:

- w celu usunięcia ewentualnych uszkodzeń, należy obciąć końce kabla/przewodu na długości ok. 100mm; w przypadku stwierdzenia śladów uszkodzenia czynność należy powtórzyć,
- przygotować końce kabla/przewodu zgodnie z rys. 11,
- usunąć izolację z żył na odcinku równym połowie długości złączki miedzianej bez uwzględniania izolacji samej złączki,
- przetrzeć osłonę ochronną kabla lub oponę przewodu przy pomocy płótna ściernego na odcinku o długości ok. 40mm**,**
- usunąć lakier z powierzchni ekranu ogólnego/pancerza z taśm lakierowanych,
- oczyścić żyły, izolację, ekrany, powłokę oraz osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli/przewodów odpowiednio dobraną do średnicy przewodu rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

12.3. Łączenie żył

Łączenie żył kabli i przewodów sygnalizacyjnych w zakresie przekrojów znamionowych żył od 1mm^2 do 10mm^2, należy wykonywać przy zastosowaniu złączek łączących izolowanych typu KLE 1-10 zaciskanych praskami ręcznymi typu E11/6 oraz RE16 prod. ERKO. Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki). jak to pokazano na rys. 12.

12.4. Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył łączonych kabli w zakresie przekrojów od 1mm^2 do 10mm^2 zapewnia izolacja złączek typu KLE. Po połączeniu żył uformować je w ośrodek kabla zabezpieczając całość dwiema warstwami taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

12.5. Łączenie pancerza

Dla połączenia pancerza należy wykonać następujące czynności:

- linkę miedzianą w izolacji ułożyć wzdłuż połączonych żył i zaznaczyć obustronnie miejsca styku z pancerzem,
- usunąć obustronnie izolację z miejsc styku linki z pancerzem,
- ułożyć linkę częścią pozbawioną izolacji na pancerzu i przytwierdzić ją przy pomocy bandażu z drutu miedzianego, powtórzyć tę czynność na drugim końcu połączenia,
- połączoną linkę ułożyć wzdłuż połączonych żył kabla,
- połączone pancerze zabezpieczyć przez nawinięcie jedną warstwy taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

12.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT, a następnie obkurczać ją (rys. 10) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić klejem silikonowym w sposób przedstawiony na rys. 10.

Należy przy tym postępować jak następuje:

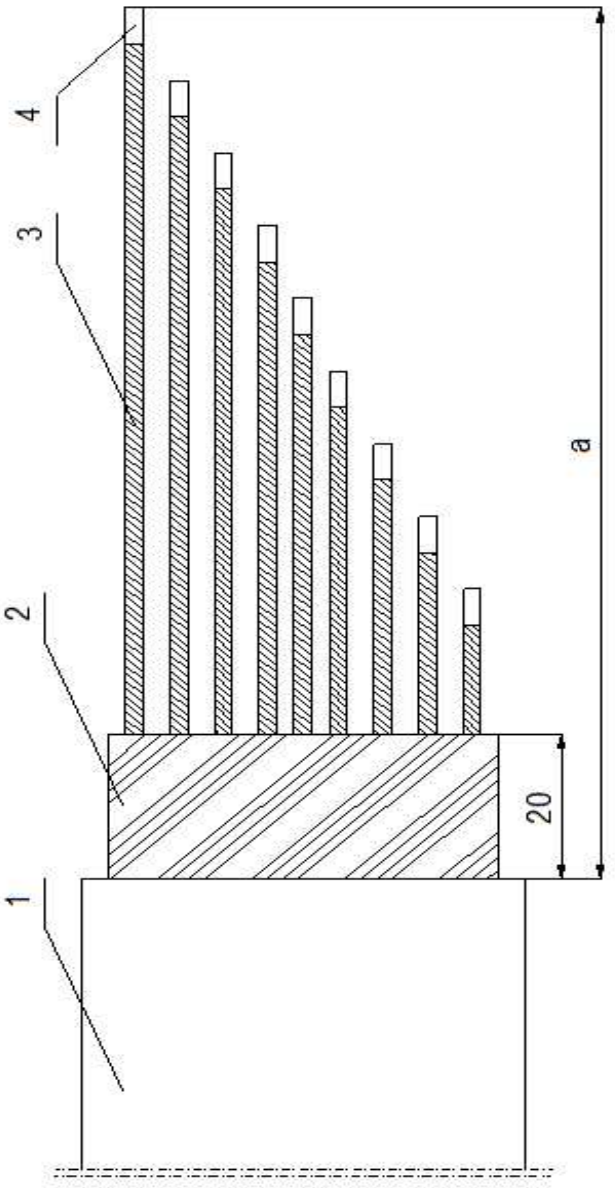
- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić klej silikonowy,
- nadmiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek – rys. 9,
- czas żelowania kleju – 3-6 godzin.

13. Łączenie górniczych kabli telekomunikacyjnych

Przedstawiona technologia obejmuje łączenie górniczych kabli telekomunikacyjnych typu YnTKGX oraz YTKGXF(t,tl,o,p)yn.

13.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT

W celu doboru rury należy zmierzyć średnicę zewnętrzną kabla przygotowywanego do połączenia i dobrać odpowiedni typ rury IZOLRUT zgodnie z tabelą znajdującą się na rys. 11a.



Przygotowanie końca kabla, przewodu sygnalizacyjnego lub telekomunikacyjnego do połączenia .

1 - powłoka zewnętrzna, 2- ekran ogólny / pancerz, 3- ekran indywidualny, 4- izolacja żyły

Średnica zewnętrzna kabla, przewodu	a	Typ oraz długość rury IZOLRUT
3 - 9	49	IZOLRUT-1-TS dł. 178mm
10 - 20	49	IZOLRUT-2-TS dł. 178mm
18 - 33	112	IZOLRUT-3-TS dł. 305mm
25 - 48	112	IZOLRUT-4-TS dł. 1305mm

Rys. 11a

13.2. Przygotowanie końców odcinków kabla do połączenia

Prawidłowe przygotowanie odcinków kabla do łączenia wymaga dokonania następujących, kolejnych czynności:

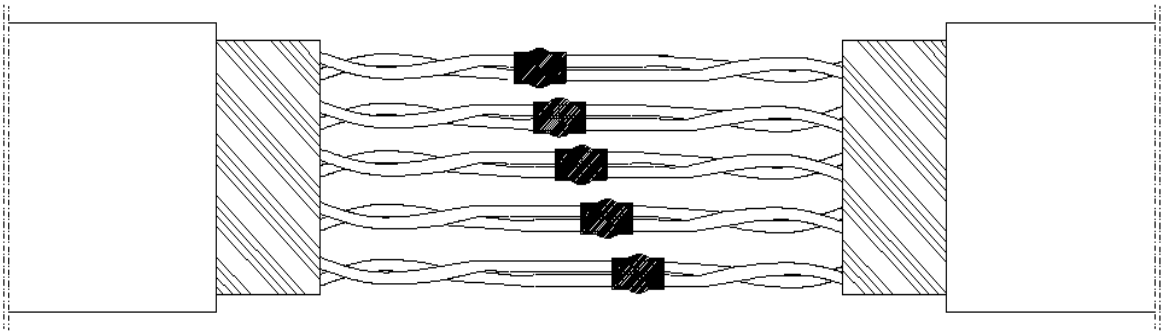
- w celu usunięcia ewentualnych uszkodzeń, należy obciąć końce kabla na długości ok. 100mm; w przypadku stwierdzenia śladów uszkodzenia czynność należy powtórzyć,
- przygotować końce kabla zgodnie z rys. 11a,
- przetrzeć osłonę ochronną kabla przy pomocy płótna ściernego na odcinku o długości ok. 40mm**,**
- usunąć lakier z powierzchni ekranu ogólnego/pancerza z taśm lakierowanych,
- oczyścić żyły, izolację, ekrany, powłokę oraz osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli odpowiednio dobraną do średnicy kabla rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

13.3. Łączenie żył

Łączenie żył sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych należy wykonywać przy zastosowaniu złączek izolowanych typu Scotchlok prod. firmy 3M zaciskanych praskami ręcznymi typu E-9BM prod. firmy 3M lub innej dostępnej na rynku. Podczas łączenia żył złączka przebija izolację żyły. Stosownie na przygotowanych końców kabli łączonych za pomocą złączek w/w typu, należy złączki rozmieścić wzdłuż całego połączenia tak jak to pokazano rys. 12a.

13.4. Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył telekomunikacyjnych oraz sygnalizacyjnych łączonych kabli zapewnia złączka izolowana typu Scotchlok prod. firmy 3M. Po połączeniu żył uformować je w ośrodek kabla zabezpieczając całość dwiema warstwami taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.



Rys. 12a

13.5. Łączenie pancerza

Dla połączenia pancerza należy wykonać następujące czynności:

- linkę miedzianą w izolacji ułożyć wzdłuż połączonych żył i zaznaczyć obustronnie miejsca styku z pancerzem,
- usunąć obustronnie izolację z miejsc styku linki z pancerzem,
- ułożyć linkę częścią pozbawioną izolacji na pancerzu i przytwierdzić ją przy pomocy bandażu z drutu miedzianego, powtórzyć tę czynność na drugim końcu połączenia,
- połączoną linkę ułożyć wzdłuż połączonych żył kabla,
- połączone pancerze zabezpieczyć przez nawinięcie jednej warstwy taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

13.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT, a następnie obkurczać ją (rys. 10) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić klejem silikonowym w sposób przedstawiony na rys. 10.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić klej silikonowy,
- namiar kleju uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek – rys. 9,
- czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

14. Łączenie przewodów telekomunikacyjnych dla odkrywkowych Zakładów Górniczych

Przedstawiona technologia obejmuje wykonywanie połączeń górniczych przewodów telekomunikacyjnych typów OnTGekf-G i OnTGekn-G wykonywanych w pierwszym przypadku - o ekranie ogólnym w postaci oplotu z drutów stalowych ocynkowanych (ekf), natomiast w drugim – o ekranie ogólnym w postaci oplotu z drutów miedzianych ocynowanych ze stalową linką nośną (ekn).

14.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT

W celu doboru rury należy zmierzyć średnicę zewnętrzną przewodu przygotowywanego do połączenia i dobrać odpowiedni typ rury IZOLRUT zgodnie z tabelą znajdującą się na rys. 11a.

14.2. Przygotowanie końców odcinków przewodu do połączenia

Prawidłowe przygotowanie odcinków przewodu do łączenia wymaga dokonania następujących, kolejnych czynności:

- w celu usunięcia ewentualnych uszkodzeń, należy obciąć końce przewodu na długości ok. 100mm; w przypadku stwierdzenia śladów uszkodzenia czynność należy powtórzyć,
- przygotować końce przewodu zgodnie z rys. 11a,
- przetrzeć oponę przewodu przy pomocy płótna ściernego na odcinku o długości ok. 40mm
- usunąć lakier z powierzchni ekranu ogólnego/pancerza z taśm lakierowanych,
- oczyścić żyły, izolację, ekrany, powłokę oraz osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych przewodów odpowiednio dobraną do średnicy przewodu rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

14.3. Łączenie żył i linki nośnej

Łączenie żył sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych należy wykonywać przy zastosowaniu złączek izolowanych typu Scotchlok prod. firmy 3M zaciskanych praskami ręcznymi typu E-9BM prod. firmy 3M lub innej dostępnej na rynku. Podczas łączenia żył złączka przebija izolację żyły. Stosownie na przygotowanych końców kabli łączonych za pomocą złączek w/w typu, należy złączki rozmieścić wzdłuż całego połączenia tak jak to pokazano rys. 12a.

14.4. Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył telekomunikacyjnych oraz sygnalizacyjnych łączonych kabli zapewnia złączka izolowana typu Scotchlok prod. firmy 3M. Po połączeniu żył uformować je w ośrodek kabla zabezpieczając całość dwiema warstwami taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

14.5. Łączenie ekranu ogólnego

Dla połączenia ekranu ogólnego należy wykonać następujące czynności:

- linkę miedzianą w izolacji ułożyć wzdłuż połączonych żył i zaznaczyć obustronnie miejsca styku z ekranem ogólnym,
- usunąć obustronnie izolację z miejsc styku linki z ekranem ogólnym,
- ułożyć linkę częścią pozbawioną izolacji na ekranie ogólnym i przytwierdzić ją przy pomocy bandażu z drutu miedzianego, powtórzyć tę czynność na drugim końcu połączenia,
- połączoną linkę ułożyć wzdłuż połączonych żył przewodu,
- połączone ekrany ogólne zabezpieczyć przez nawinięcie jednej warstwy taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

14.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT, a następnie obkurczać ją (rys. 10) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić

klejem silikonowym w sposób przedstawiony na rys. 10.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić klej silikonowy,
- namiar kleju uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek – rys. 9,
- czas żelowania kleju – 3-6 godzin.

15. Łączenie kabli ekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych

Przedstawiona poniżej technologia obejmuje łączenie górniczych kabli sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych ekranowanych typu YnHSTKG(Y,X) oraz YHSTKG(Y,X)F(t,tl,o,p)yn. W kablach tego typu pary żył telekomunikacyjnych skręcone z sobą i ułożone w rdzeniu kabla są ekranowane ekranem ogólnym w postaci oplotu, a żyły sygnalizacyjne posiadają na izolacji ekrany indywidualne w postaci oplotu z drutów miedzianych.

15.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT

W celu doboru rury należy zmierzyć średnicę zewnętrzną kabla przygotowywanego do połączenia i dobrać odpowiedni typ rury IZOLRUT zgodnie z tabelą znajdującą się na rys. 11a.

15.2. Przygotowanie końców odcinków kabla do połączenia

Prawidłowe przygotowanie odcinków kabla do łączenia wymaga dokonania następujących, kolejnych czynności:

- w celu usunięcia ewentualnych uszkodzeń, należy obciąć końce kabla na długości ok. 100mm; w przypadku stwierdzenia śladów uszkodzenia czynność należy powtórzyć,
- rozkręcić końce par żył telekomunikacyjnych,
- przygotować końce kabla zgodnie z rys. 11a,
- usunąć ekrany indywidualne żył sygnalizacyjnych tak, aby izolacja została odsłonięta na odcinku równym długości izolacji, która wejdzie pod izolację

złączki, powiększonym o co najmniej 5mm,

- usunąć ekran ogólny żył telekomunikacyjnych pozostawiając jego odsłoniętą część na odcinku o długości równej ok. 20mm,
- usunąć pancerz pozostawiając obustronnie odsłonięte odcinki pancerza o długości równej ok. 20mm,
- przetrzeć osłonę ochronną kabla przy pomocy płótna ściernego na odcinku o długości ok. 40mm**,**
- usunąć lakier z powierzchni pancerza z taśm lakierowanych,
- oczyścić żyły, izolację, ekrany, powłokę oraz osłonę za pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli odpowiednio dobraną do średnicy kabla rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

15.3. Łączenie żył

Łączenie żył sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych należy wykonywać przy zastosowaniu złączek izolowanych typu Scotchlok prod. firmy 3M zaciskanych praskami ręcznymi typu E-9BM prod. firmy 3M lub innej dostępnej na rynku. Podczas łączenia żył złączka przebija izolację żyły. Stosownie na przygotowanych końców kabli łączonych za pomocą złączek w/w typu, należy złączki rozmieścić wzdłuż całego połączenia tak jak to pokazano rys. 12a.

15.4. Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył telekomunikacyjnych oraz sygnalizacyjnych łączonych kabli zapewnia złączka izolowana typu Scotchlok prod. firmy 3M.

15.5. Połączenie ekranu ogólnego żył telekomunikacyjnych, ekranów indywidualnych żył sygnalizacyjnych i pancerza

Dla wykonania połączenia ekranu ogólnego i pancerza należy wykonać następujące czynności:

- linkę miedzianą w izolacji wzdłuż ośrodka kabla i zaznaczyć obustronnie

miejsca styku z ekranem ogólnym i pancerzem,

- usunąć obustronnie izolację z miejsc styku linki z pancerzem i ekranem ogólnym,
- ułożyć linkę częścią pozbawioną izolacji na pancerzu i ekranie ogólnym oraz przytwierdzić ją przy pomocy bandażu z drutu miedzianego do ekranu ogólnego a następnie pancerza; powtórzyć tę czynność na drugim końcu połączenia,
- połączoną linkę ułożyć wzdłuż żył telekomunikacyjnych i skupić całość w ścisłą wiązkę,
- uzupełnić ekrany indywidualne żył sygnalizacyjnych owijając izolacje na połączeniach żył jedną warstwą taśmy miedzianej z 50% zakładką zachodząc obustronnie na ekrany fabryczne na długość ok. 20mm,
- w miejscu zakładki ekran połączyć bandażem z drutu miedzianego o średnicy 0,5mm,
- po połączeniu żył i ekranów całość uformować w ośrodek kabla i zabezpieczyć dwiema warstwami taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmy 3M z 50% zakładką.

15.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT, a następnie obkurczać ją (rys. 10) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić klejem silikonowym w sposób przedstawiony na rys. 10.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić klej silikonowy,
- nadmiar kleju uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek – rys. 9,
- czas żelowania kleju – 3-6 godzin.

16. Łączenie kabli nieekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych w polach niemetanowych

Przedstawiona technologia obejmuje łączenie górniczych kabli sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych nieekranowanych typu YnSTKG(Y,X) oraz YSTKG(Y,X)F(t,tl,o,p)yn. W kablach tego typu pary żył telekomunikacyjnych skręcone z sobą i ułożone w rdzeniu kabla są ekranowane ekranem ogólnym w postaci oplotu, natomiast żyły sygnalizacyjne są nieekranowane.

16.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT

W celu doboru rury należy zmierzyć średnicę zewnętrzną kabla przygotowywanego do połączenia i dobrać odpowiedni typ rury IZOLRUT zgodnie z tabelą znajdującą się na rys. nr 11a.

16.2. Przygotowanie końców odcinków kabla do połączenia

Prawidłowe przygotowanie odcinków kabla do łączenia wymaga dokonania następujących, kolejnych czynności:

- w celu usunięcia ewentualnych uszkodzeń, należy obciąć końce kabla na długości ok. 100mm; w przypadku stwierdzenia śladów uszkodzenia czynność należy powtórzyć,
- rozkręcić końce par żył telekomunikacyjnych,
- przygotować końce kabla zgodnie z rys. 11a,
- usunąć ekran ogólny żył telekomunikacyjnych pozostawiając jego odsłoniętą część na odcinku o długości równej ok. 20mm,
- usunąć pancerz pozostawiając obustronnie odsłonięte odcinki pancerza o długości równej ok. 20mm,
- przetrzeć osłonę ochronną kabla przy pomocy płótna ściernego na odcinku o długości ok. 40mm**,**
- usunąć lakier z powierzchni pancerza z taśm lakierowanych,
- oczyścić żyły, izolację, ekrany, powłokę oraz osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli odpowiednio dobraną do średnicy kabla rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

16.3. Łączenie żył

Łączenie żył sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych należy wykonywać przy zastosowaniu złączek izolowanych typu Scotchlok prod. firmy 3M zaciskanych praskami ręcznymi typu E-9BM prod. firmy 3M lub innej dostępnej na rynku. Podczas łączenia żył złączka przebija izolację żyły. Stosownie na przygotowanych końców kabli łączonych za pomocą złączek w/w typu, należy złączki rozmieścić wzdłuż całego połączenia tak jak to pokazano rys. 12a.

16.4. Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył telekomunikacyjnych oraz sygnalizacyjnych łączonych kabli zapewnia złączka izolowana typu Scotchlok prod. firmy 3M.

16.5. Połączenie ekranu ogólnego i pancerza

Dla wykonania połączenia ekranu ogólnego i pancerza wymagane jest wykonanie następujących czynności:

- linkę miedzianą w izolacji ułożyć wzdłuż ośrodka kabla i zaznaczyć obustronnie miejsca styku z ekranem ogólnym lub pancerzem,
- usunąć obustronnie izolację z miejsc styku linki z ekranem ogólnym/pancerzem,
- ułożyć linkę częścią pozbawioną izolacji na ekranie ogólnym/pancerzu oraz przytwierdzić ją przy pomocy bandażu z drutu miedzianego do ekranu ogólnego a następnie pancerza;
- powtórzyć tę czynność na drugim końcu połączenia,
- połączoną linkę ułożyć wzdłuż żył telekomunikacyjnych i skupić całość wraz z sygnalizacyjnymi w ścisłą wiązkę,
- po połączeniu żył i ekranów uformować całość w ośrodek kabla i zabezpieczyć dwiema warstwami taśmy izolacyjnej Temflex prod. firmz 3M z 50% zakładką.

16.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT, a następnie obkurczać ją (rys. 10) przez odwijanie

paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić klejem silikonowym w sposób przedstawiony na rys. 10.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić klej silikonowy,
- nadmiar kleju uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. 9,
- czas żelowania kleju – 3-6 godzin.

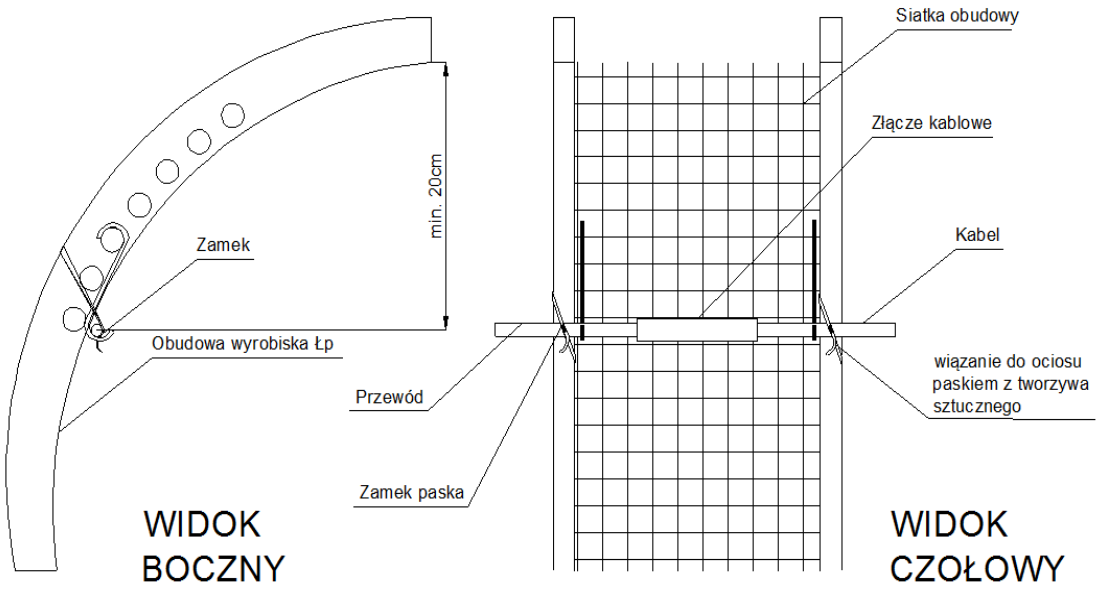
17. Uwagi końcowe

Przed podaniem napięcia na linię kablową należy przykleić na obkurczoną rurę etykietę wypełnioną przez wykonawcę i odpowiednio zawiesić kabel (przewód oponowy).

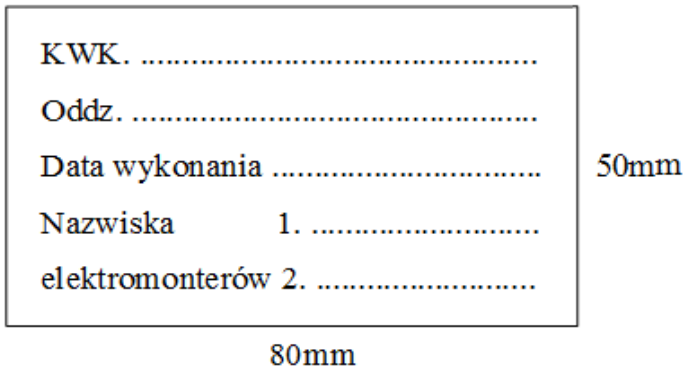
18. Zawieszenie złącza kablowego.

Celem niedopuszczenia do przeginania miejsca połączenia należy je stabilnie zawiesić na dwóch wieszakach kablowych po każdej ze stron połączenia. Następnie aby dodatkowo zapewnić stabilność połączenia przywiązać całość dwoma paskami do kabli do ociosu wyrobiska. (rys. 13).

UWAGA: <u>Złącze kablowe powinno być zamocowane w taki sposób aby nie następowało jego przemieszczanie.</u>



Rys. 13. Zawieszenie połączenie.



Rys. 14. Wzór etykiety do oznaczania połączeń.

19. Przykładowy sposób zamawiania

Z tabeli 1 wybrać odpowiedni zestaw łączeniowy, natomiast z tabeli 2a lub 2b dobrać złączki tulejkowe.

Przykład 1. Do łączenia kabla o przekroju żył 150 mm2 z przewodem o przekroju żył 120 mm2 – Zestaw IZOLRUT-KP 9 – 1 kpl.

Złączki ZKR/ZPR 150/120 – 3 szt.

Przykład 2. Do łączenia kabla o przekroju żył 120 mm2 z przewodem o przekroju żył 70 mm2 – Zestaw IZOLRUT-KP 8 – 1 kpl.

Złączki ZKR/ZPR 120/70 – 3 szt.

20. Dobór zestawu

Tabela 1

Dobór zestawów IZOLRUT do typów i przekrojów łączonych kabli i przewodów oponowych na napięcie znamionowe 0,6/1kV i 3,6/6kV		
Lp.	**Przekrój kabla lub przewodu**	**Zestaw naprawczy**
	Dla kabli lub przewodów ekranowanych bez pancerza	
1	35 – 70 mm^2	IZOLRUT 6
2	95 – 120 mm^2	IZOLRUT 8
3	150 – 185 mm^2	IZOLRUT 9
	Dla kabli lub przewodów ekranowanych z pancerzem	
1	35 – 70 mm^2	IZOLRUT 7-P
2	95 – 120 mm^2	IZOLRUT 9-P
3	150 – 185 mm^2	IZOLRUT 12-P

Dobór zestawów IZOLRUT do rodzajów naprawianych przewodów oponowych na napięcie znamionowe 0,6/1kV i 3,6/6kV			
	Typ przewodu	**Przekrój i ilość żył**	**Typ zestawu**
1	YnOGY	5 x 2,5 mm^2 5 x 4 mm^2 4 x 6 +4 mm^2 4 x 10 +6 mm^2	IZOLRUT 2-O IZOLRUT 2-O IZOLRUT 3-O IZOLRUT 4-O
2	YnOGYek	5 x 2,5 mm^2 5 x 4 mm^2 4 x 6 +4 mm^2 4 x 10 +6 mm^2	IZOLRUT 3-O IZOLRUT 3-O IZOLRUT 4-O IZOLRUT 4-O
3	PROTOMONT (V) NSSHCGEOEU, PROTOMONT NSSHOEU, PROTOMONT (V) NTSKCGECWOEU z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych OnGcekż/w-G, O2nGcekż/w-G, OnGcekż/w-GW, O2nGcekż/w-GW OnGcekż-G, O2nGcekż-G, OnGcekż-GW, O2nGcekż/w-GW z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych	3 x 16 +10 + 3 x 2,5 mm^2 3 x 25 +16 + 3 x 2,5 mm^2 3 x 35 +16 + 3 x 2,5 mm^2 3 x 50 +25 + 3 x 4 mm^2 3 x 70 +25 + 3 x 4 mm^2 3 x 95 +35 + 3 x 4 mm^2 3 x120+35 + 3 x 4 mm^2	IZOLRUT 5-O IZOLRUT 6-O IZOLRUT 6-O IZOLRUT 6/I-O* IZOLRUT 6/I-O* IZOLRUT 6/I-O* IZOLRUT 9-O *- przy odtwarzaniu opony na większej długości (do ok. 900mm) należy zastosować **IZOLRUT 9-O**

Dobór zestawów IZOLRUT do typów i przekrojów łączonych kabli i przewodów oponowych				
Lp.	**Przekrój kabla [mm^2]**	**Przekrój przewodu [mm^2]**	**Typ zestawu łączeniowego**	**Średnica wewnętrzna rur zimnokurcz. opony [mm]**
1	35 ÷ 50	35 ÷ 50	IZOLRUT 6	70 x 680
2	70 ÷ 95	70 ÷ 95	IZOLRUT 8	98 x 700
3	120 ÷ 150	120	IZOLRUT 9	100 x 780 lub 100 x 390 x 2
4	95 ÷ 120	70 ÷ 95	IZOLRUT 8	98 x 700
5	70 ÷ 95	35 ÷ 50	IZOLRUT 6	70 x 680

21. Dobór złączek miedzianych

Tabela 2a

Złączki miedziane przelotowe					
Typ złączki	**Przekrój żyły kabla lub przewodu**	**Długość złączki l**	**Średnica d**	**Średnica gwintu m**	**Średnica zewnętrzna D**
	mm²	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**
ZK/ZK 25 ZK/ZP 25 ZP/ZP 25	25	56	6,5	8	12
ZK/ZK 35 ZK/ZP 35 ZP/ZP 35	35	56	8,5	10	14
ZK/ZK 50 ZK/ZP 50 ZP/ZP 50	50	56	10	11	16
ZK/ZK 70 ZK/ZP 70 ZP/ZP 70	70	56	12	13	18
ZK/ZK 95 ZK/ZP 95 ZP/ZP 95	95	56	13,5	15	20
ZK/ZK 120 ZK/ZP 120 ZP/ZP 120	120	56	15,5	17	22
ZK/ZK 150	150	56	17	19	24
ZK/ZK 185	185	56	19	21	28,5
ZK/ZK 240	240	56	21	24	32

Uwaga:

ZK/ZK – złączka miedziana na kabel/kabel; ZK/ZP – złączka miedziana na kabel/przewód; ZP/ZP – złączka miedziana na przewód/przewód. Oznaczenie ZP – złączka gwintowana po stronie przewodu.

Tabela 2b

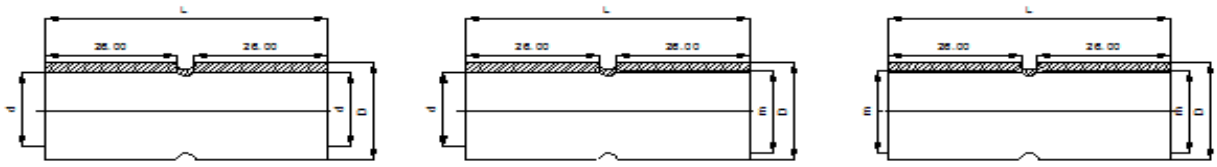
Złączki miedziane redukcyjne									
Typ złączki	**Przekrój żyły kabla lub przewodu**	**Przekrój żyły kabla lub przewodu**	**Średnica d**	**Średnica d1**	**Średnica gwintu m**	**Średnica gwintu m1**	**Średnica D**	**Średnica D1**	**L**
	mm^2	**mm^2**	**mm**			**mm**	**mm**	**mm**	**mm**
ZKR/ZKR 50/35 ZKR/ZPR 50/35 ZPR/ZPR 50/35	50	35	10	8,5	11	10	16	14	56
ZKR/ZKR 50/25 ZKR/ZPR 50/25 ZPR/ZPR 50/25	50	25	10	6,5	11	8	16	12	56
ZKR/ZKR 70/50 ZKR/ZPR 70/50 ZPR/ZPR 70/50	70	50	12	10	13	11	18	16	56
ZKR/ZKR 70/35 ZKR/ZPR 70/35 ZPR/ZPR 70/35	70	35	12	8,5	13	10	18	14	56
ZKR/ZKR 70/25 ZKR/ZPR 70/25 ZPR/ZPR 70/25	70	25	12	6,5	13	8	18	12	56
ZKR/ZKR 95/70 ZKR/ZPR 95/70 ZPR/ZPR 95/70	95	70	13,5	12	15	13	20	18	56
ZKR/ZKR 95/50 ZKR/ZPR 95/50 ZPR/ZPR 95/50	95	50	13,5	10	15	11	20	16	56
ZKR/ZKR 95/35 ZKR/ZPR 95/35 ZPR/ZPR 95/35	95	35	13,5	8,5	15	10	20	14	56
ZKR/ZKR 120/95 ZKR/ZPR 120/95 ZPR/ZPR 120/95	120	95	15,5	13,5	17	15	22	20	56
ZKR/KR 120/70 ZKR/ZPR 120/70 ZPR/ZPR 120/70	120	70	15,5	12	17	13	22	18	56
ZKR/ZKR 120/50 ZKR/ZPR 120/50 ZPR/ZPR 120/50	120	50	15,5	10	17	11	22	16	56
ZKR/ZKR 150/120 ZKR/ZPR 150/120	150	120	17	15,5	19	17	24	22	56
ZKR/ZKR 150/95 ZKR/ZPR 150/95	150	95	17	13,5	19	15	24	20	56
ZKR/ZKR 150/70 ZKR/ZPR 150/70	150	70	17	12	19	13	24	18	56
ZKR/ZKR 185/150	185	150	19	17	21	19	28,5	24	56
ZKR/ZKR 185/120 ZKR/ZPR 185/120	185	120	19	15,5	21	17	28,5	22	56

ZKR/ZKR 185/95 ZKR/ZPR 185/95	185	95	19	13,5	21	15	28,5	20	56
ZKR/ZKR 185/70 ZKR/ZPR 185/70	185	70	19	12	21	13	28,5	18	56
ZKR/ZKR 240/185	240	185	21	19	24	21	32	28,5	56
ZKR/ZKR 240/150	240	150	21	17	24	19	32	24	56
ZKR/ZKR 240/120 ZKR/ZPR 240/120	240	120	21	15,5	24	17	32	22	56
ZKR/ZKR 240/95 ZKR/ZPR 240/95	240	95	21	13,5	24	15	32	20	56

Uwaga:

ZKR/ZKR – złączka miedziana redukcyjna na kabel/kabel; ZKR/ZPR – złączka miedziana redukcyjna na kabel/przewód; ZPR/ZPR – złączka miedziana redukcyjna na przewód/przewód. Oznaczenie ZPR – złączka gwintowana po stronie przewodu.

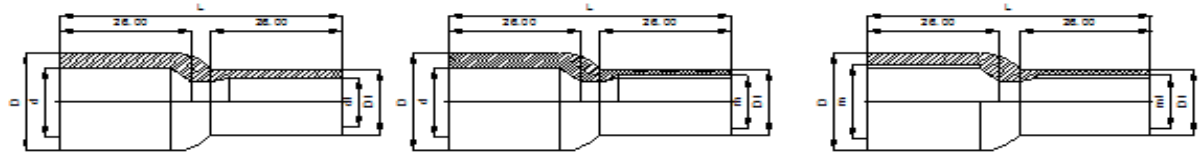
Dane konstrukcyjne złączek przelotowych typu ZK/ZK; ZK/ZP; ZP/ZP



d - średnica otworu w złączce dla żyły kabla
m - średnica otworu gwintowanego o skoku 1mm dla żyły przewodu
L - długość złączki
D - średnica zew. złączki

Znakowanie złączek np.: ZK 70 ZP - złączka przelotowa kabel - przewód na przekrój 70mm^2

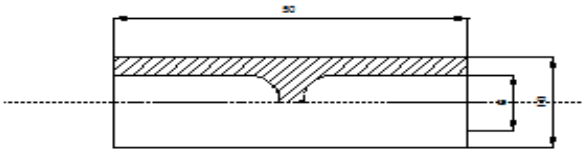
Dane konstrukcyjne złączek typu ZKR/ZKR; ZKR/ZPR; ZPR/ZPR



d, d1- średnica otworu w złączce dla żyły kabla
m, m1 - średnica otworu gwintowanego o skoku 1mm dla żyły przewodu
L - długość złączki
D - średnica zew. złączki - strona kabla
D1 - średnica zew. złączki - strona przewodu

Znakowanie złączek np.: ZKR 120/70 ZPR - złączka redukcyjna kabel o przekroju żyły 120mm^2 - przewód o przekroju żyły 70mm^2

Dane konstrukcyjne złączek typu ZK 6/10



Znakowanie złączek np.: ZK 6/10

Rys. 15

Rys. 16. Złączka izolowana typu KLE 1- 10 prod. firmy ERKO.

Rys. 17. Złączka izolowana typu Scotchlok prod. firmy 3M.