

**Przedsiębiorstwo  
Handlowo-Produkcyjno-Usługowe  
„Izol-Plast” Sp. z o.o.  
44-362 Rogów ul. Raciborska 79  
tel./fax 32-4512444, 342-4512523**

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

Wydanie III – tekst ujednolicony

Opracował:  
Zespół pracowników PHPU „Izol-Plast” Sp. z o.o.

Zweryfikował

**PREZES**  
  
mgr inż. Alojzy Kuczera

**ZAOPINIOWANO POZYTYWNI**  
w Opinii Technicznej nr. 2444/2011  
oraz wydano Atest nr. 2444/A/2011

Zatwierdził:

Nr Rej. 2444 23-11-2011  
**RZECZOZNAWCA nr 205/2011**  
Instytutu Techniki Innowacyjnych EMAG  
Centrum Badań i Certyfikacji  
Kierownik  
mgr inż. Jacek Cuber

Rogów, listopad 2011



INSTYTUT BADAWCZY

Instytut Technik Innowacyjnych EMAG

40-189 Katowice, ul. Leopolda 31  
tel. 32 2007-600 sekretariat, tel. 32 2007-700 awizo, fax 32 2007-701  
www.emag.pl, e-mail: emag@emag.pl

# A T E S T

## Nr 2444/A/2011

Na podstawie oceny zawartej w

### Opinii Technicznej Nr 2444/2011

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 ujednolicony)**

opracowany przez: Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe „IZOL-PLAST” Sp. z o.o.  
w Rogowie

spełnia wymagania określone w „Zasadach łączenia oraz naprawy kabli i przewodów stosowanych  
w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych”; Wydanie I; Katowice, 2011,

wydane przez: Instytut Technik Innowacyjnych EMAG – Rzeczoznawca ds. ruchu zakładu górniczego,  
Upoważnienie Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego nr 205/2011 z dnia 18 stycznia 2011 r.  
L. dz. GEM/480/0020/10/11/00958/KR/GL

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.

KIEROWNIK  
Centrum Badań i Certyfikacji

  
mgr inż. Jacek Cuber



DYREKTOR  
Instytutu Technik Innowacyjnych  
EMAG

  
dr inż. Piotr Wojtas

Wydano: Katowice dnia 23. listopada 2011 r.

Ważny do dnia: 23. listopada 2016 r.

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
1.1. Przedmiot instrukcji	5
1.2. Podstawa prawna	5
1.3. Zakres stosowania instrukcji	6
1.4. Przeznaczenie instrukcji	7
1.5. Organizacja wykonania połączeń lub napraw kabli	7
2. Materiały i narzędzia	8
2.1. Materiały	8
2.2. Narzędzia i osprzęt	9
3. Przygotowanie miejsca pracy	9
4. Przygotowanie końców kabla lub przewodu oponowego do naprawy lub łączenia	10
5. Pomiar rezystancji izolacji	10
6. Wykonywanie połączeń kabli	11
6.1. Łączenie żył	11
6.2. Odtwarzanie izolacji	12
6.3. Odtwarzanie ekranów indywidualnych kabla	12
6.4. Połączenie żyły ochronnej kabla	12
6.5. Odtwarzanie powłoki kabla	13
6.6. Odtworzenie ekranu ogólnego kabla	13
6.7. Odtworzenie pancerza kabla	13
6.8. Odtworzenie osłony ochronnej	14
7. Wykonywanie połączeń i napraw przewodów oponowych	14
7.1. Łączenie żył	15
7.2. Odtwarzanie izolacji	15
7.3. Odtworzenie ekranów przewodu	15
7.4. Odtworzenie opony zewnętrznej	16
8. Badania odbiorcze	16
9. Naprawy doraźne i bieżące uszkodzonych opon zewnętrznych przewodów oponowych typu:	17
• PROTOMONT (V) NSSHCGEOEU na nap. znam. 0,6/1 kV z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych,	
• PROTOMONT NSSHOEU na nap. znam. 0,6/1 kV.	
• PROTOMONT (V) NTSKCGECWOU na nap. znam. 3,6/6 kV,	
• OnGcekż/w-G, O2nGcekż/w-G, OnGcekż/w-GW oraz O2nGcekż/w-GW na nap. znam. 3,6/6 kV,	
• OnGcekż-G, O2nGcekż-G, OnGcekż-GW oraz O2nGcekż/w-GW na nap. znam. 0,6/1 kV z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych.	

1. Łączenie kabli i przewodów sygnalizacyjnych ekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV	19
1.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT	19
1.2. Przygotowanie końców odcinków kabla/przewodu do połączenia	19
1.3. Łączenie żył	20
1.4. Odtwarzanie izolacji żył	20
1.5. Odtworzenie ekranów indywidualnych	20
1.6. Łączenie ekranu ogólnego lub pancerza	21
1.7. Odtworzenie osłony zewnętrznej	21
2. Łączenie kabli i przewodów sygnalizacyjnych nieekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV	22
2.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT	22
2.2. Przygotowanie końców odcinków kabla/przewodu do połączenia	22
2.3. Łączenie żył	23
2.4. Odtwarzanie izolacji żył	23
2.5. Łączenie pancerza	23
2.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej	23
3. Łączenie górniczych kabli telekomunikacyjnych	24
3.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT	24
3.2. Przygotowanie końców odcinków kabla do połączenia	24
3.3. Łączenie żył	25
3.4. Odtwarzanie izolacji żył	25
3.5. Łączenie pancerza	26
3.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej	26
4. Łączenie przewodów telekomunikacyjnych dla odkrywkowych Zakładów Górniczych	27
4.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT	27
4.2. Przygotowanie końców odcinków przewodu do połączenia	27
4.3. Łączenie żył i linki nośnej	28
4.4. Odtwarzanie izolacji żył	28
4.5. Łączenie ekranu ogólnego	28
4.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej	29
5. Łączenie kabli ekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych	29
5.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT	30
5.2. Przygotowanie końców odcinków kabla do połączenia	30
5.3. Łączenie żył	31
5.4. Odtwarzanie izolacji żył	31

5.5. Połączenie ekranu ogólnego żył telekomunikacyjnych, ekranów indywidualnych żył sygnalizacyjnych i pancerza	31
5.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej	32
6. Łączenie kabli nieekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych	32
6.1. Dobór rury zimnokurczliwej typu IZOLRUT	33
6.2. Przygotowanie końców odcinków kabla do połączenia	33
6.3. Łączenie żył	34
6.4. Odtwarzanie izolacji żył	34
6.5. Połączenie ekranu ogólnego i pancerza	34
6.6. Odtworzenie osłony zewnętrznej	35
7. Uwagi końcowe	35
Tabela 1. Dobór materiałów IZOLRUT do typów i przekrojów łączonych kabli	36
Tabela 2. Dobór materiałów IZOLRUT do rodzajów naprawianych przewodów oponowych	36

#### Zestawienie rysunków:

1/IZOLRUT/05	Przygotowanie końców kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym 3,6/6 kV do łączenia
2/IZOLRUT/05	Przygotowanie końców kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym opancerzonego 3,6/6 kV
3/IZOLRUT/05	Przygotowanie końca kabla nieekranowanego 0,6/1 kV do łączenia
4/IZOLRUT/05	Odtworzenie ekranów indywidualnych i ekranów ogólnych łączonych kabli
5/IZOLRUT/05	Odtworzenie pancerza kabla z drutów stalowych
6/IZOLRUT/05	Fragment wykonanego połączenia wraz z wykrojem
7/IZOLRUT/05	Sposób obkurczania i doszczelnienia połączenia
8/IZOLRUT/05	Fragment wykonanego doszczelnienia kitem silikonowym
9/IZOLRUT/05	Przygotowanie końca kabla, przewodu sygnalizacyjnego lub telekomunikacyjnego do łączenia

# **Szczegółowy opis uniwersalnej technologii łączenia oraz napraw górniczych kabli i przewodów oponowych na napięcia znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych typu „IZOLRUT”**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot instrukcji**

Przedmiotem instrukcji jest sposób łączenia i napraw elektroenergetycznych kabli górniczych o napięciu do 3,6/6 kV oraz przewodów oponowych o napięciu 0,6/1 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych typu „IZOLRUT”.

### **1.2. Podstawa prawna**

Przy opracowaniu niniejszej instrukcji oparto się na następujących dokumentach:

1. 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
2. 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
3. PN-E-90146:1992 Naprawianie i łączenie górniczych przewodów oponowych na napięcie znamionowe do 0,6/1 kV. Wymagania i badania.
4. PN-G-42020:1997 Elektroenergetyka kopalniana. Mufy przelotowe górnicze do kabli na napięcie znamionowe do 6/10 kV. Wymagania i badania.

5. 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.
6. Zasady łączenia oraz naprawy przewodów oponowych i kabli w podziemnych Zakładach Górniczych.  
Wyd. „EMAG”, Katowice 2005r.
7. „Kryteria przeprowadzenia prób napięciowych podczas odbioru linii kablowych 6 kV w Zakładach Górniczych”.  
Wyd. „EMAG” Poradnik nr. 2(9) 1999r., Katowice 1999r.

### 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 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 35 – 185mm<sup>2</sup>,
- przy łączeniu i naprawach górniczych przewodów oponowych o przekrojach żył roboczych 25 – 95mm<sup>2</sup>,
- przy naprawach doraźnych oraz bieżących opon przewodów oponowych na napięcia 0,6/1 kV, 1,9/3,3 kV, 3,6/6 kV służących do zasilania odbiorników ruchomych w podziemnych Zakładach Górniczych,
- przy łączeniu kabli sygnalizacyjnych ekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV,
- przy łączeniu kabli sygnalizacyjnych nieekranowanych na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV,
- przy łączeniu górniczych kabli telekomunikacyjnych,
- przy łączeniu przewodów telekomunikacyjnych dla odkrywkowych Zakładów Górniczych,
- przy łączeniu kabli ekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych,
- przy łączeniu kabli nieekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych.

#### 1.4. Przeznaczenie instrukcji

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.

#### 1.5. Organizacja wykonania połączeń lub napraw kabli

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 hydraulicznej PH-4 lub PH-6 produkcji "POLAM" – Kostuchna lub praski mechanicznej PM-46.

Personel przewidziany do wykonywania napraw i połączeń powinien posiadać:

- zaświadczenie o ukończeniu specjalistycznego przeszkolenia organizowanego przez Rzecznawcę (w przypadku wykonywania połączeń w instalacjach na napięcie powyżej 1 kV),
- aktualne uprawnienia i kwalifikacje do pracy przy urządzeniach elektrycznych,
- upoważnienie do wykonywania prac wydane przez kierownika Działu Energomechanicznego Zakładu Górniczego.

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

Postanowienie to nie dotyczy prac wykonywanych przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa.

Przy wykonywaniu prac należy przestrzegać ustaleń następujących dokumentów wymienionych w punkcie 1.2. niniejszej instrukcji.



## 2. Materiały i narzędzia

Do wykonywania łączenia i napraw kabli oraz przewodów oponowych wg. niniejszej technologii potrzebne są materiały i narzędzia wg pp. 2.1. i 2.2.

### 2.1. Materiały

W skład zestawu do łączenia i napraw kabli elektroenergetycznych górniczych na napięcie 0,6/1 kV, 3,6/6 kV wchodzi następujące podstawowe materiały:

- rura zimnokurczliwa typu IZOLRUT (wymiar dobrany do średnicy kabla),
- taśma izolacyjna "Temflex" prod. firmy 3M (taśma pomocnicza),
- taśma izolacyjna nr 23 prod. firmy 3M,
- taśma z mieszanki półprzewodzącej typu "P" lub taśma nr 13 prod. firmy 3M,
- taśma pleciona z drutów miedzianych lub taśma nr 24 firmy 3M,
- rozpuszczalnik benzynowy,
- sznur gumowy 6mm<sup>2</sup>,
- szmatka bawełniana,
- drut miedziany goły o przekroju 1mm<sup>2</sup>,
- kit silikonowy doszczelniający,
- etykieta samoprzylepna,
- linka miedziana 4mm<sup>2</sup>.

Dodatkowo przy pracach łączeniowych należy stosować złączki tulejkowe dopuszczonego typu (kablone – w przypadku kabli i przewodowe – w przypadku przewodów oponowych) na napięcie 0,6/1 kV. Liczba i przekrój złączek powinny być dobrane do liczby i przekroju żyły ochronnej, żył roboczych, i ewentualnie żył pomocniczych.

W skład zestawu do napraw doraźnych oraz bieżących opon przewodów oponowych na napięcie 0,6/1 kV, 1,9/3,3 kV, 3,6/6 kV wchodzi następujące komponenty:

- klej poliuretanowy „Izolplast 1336” w pojemniku (kartuszu) o pojemności 300cm<sup>3</sup>,

- taśma izolacyjna "Temflex 1500" prod. firmy 3M (kolor czerwony),
- butelka z rozpuszczalnikiem benzynowym o pojemności 140cm<sup>3</sup>,
- szmatka bawełniana,
- rura zimnokurczliwa typu IZOLRUT (wymiar dobrany do średnicy kabla),

## 2.2. Narzędzia i osprzęt

- praska hydrauliczna typu PH-4, typu PH-6 lub praska mechaniczna typu PM - 46 z kompletnym wyposażeniem do zaciskania złączek tulejkowych,
- kleszcze zaciskowe typu KZ,
- piłka do metalu,
- pilnik płaski,
- nóż monterski,
- młotek,
- szczotka druciana,
- szczypce uniwersalne,
- wkrętak płaski 8mm,
- płótno ścierne grubo i drobnoziarniste,
- indukcyjny miernik rezystancji izolacji o napięciu 2500 V (dla kabli 3,6/6 kV) lub o napięciu 1000 V (dla kabli i przewodów 0,6/1 kV),
- rozpuszczalnik benzynowy,
- czyściwo bawełniane,
- pistolet do pojemników (kartuszy) 300cm<sup>3</sup> (do pianek poliuretanowych stosowanych w budownictwie).

## 3. Przygotowanie miejsca pracy

Przed przystąpieniem do łączenia lub naprawy kabli, należy spełnić podstawowe wymagania w zakresie przygotowania, zabezpieczenia i dopuszczenia miejsca pracy zgodnie z załącznikiem nr 4 do Rozporządzeń [1] - Instalowanie, eksploatacja, organizacja i wykonywanie prac oraz kontrola urządzeń elektroenergetycznych oraz Zasadami [6].

Przed przystąpieniem do prac elektromonter powinien sprawdzić kompletność zestawu naprawczego przeznaczonego do poszczególnej naprawy.

#### **4. Przygotowanie końców kabla lub przewodu oponowego do naprawy lub łączenia**

W zależności od typu i średnicy zewnętrznej kabla lub przewodu oponowego należy dobrać odpowiedni zestaw naprawczy. Do łączenia kabli należy dobierać zestawy naprawcze „IZOLRUT” lub „IZOLRUT-P” natomiast dla przewodów oponowych zestawy typu „IZOLRUT-O” wg Tablicy 1 i 2, umieszczonej na końcu niniejszego „Szczegółowego opisu uniwersalnej technologii...”. Sposób przygotowania końców kabli do łączenia przedstawiono na rysunkach 1/IZOLRUT/05, 2/IZOLRUT/05, 3/IZOLRUT/05 i 4/IZOLRUT/05.

#### **5. Pomiar rezystancji izolacji**

Po przygotowaniu końców kabla do łączenia należy przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji każdej żyły roboczej względem żyły ochronnej (w kablach ekranowanych) lub między każdą żyłą, a pozostałymi żyłami zwartymi z metalicznymi elementami konstrukcyjnymi (w przypadku kabli nieekranowanych), przy czym przeliczona na 1km linii rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza od następujących wartości:

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

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

$$R_{izl} = R_{izp} \cdot l \quad [\text{M}\Omega \times \text{km}]$$

$R_{izl}$  - wartość rezystancji izolacji 1km linii [ $\text{M}\Omega$ ] x [km],

$R_{izp}$  - określona w wyniku pomiaru wartość rezystancja izolacji w [ $\text{M}\Omega$ ],

$L$  - długość linii w [km].

Pomiar rezystancji izolacji powinien być przeprowadzony indukcyjnym miernikiem izolacji o napięciu 1000 V dla kabli 0,6/1 kV oraz 2500 V dla kabli powyżej 0,6/1 kV.

W przypadku współpracy łączonych kabli lub przewodów oponowych z urządzeniami kontrolującymi rezystancję izolacji między ekranem indywidualnym i ogólnym należy dodatkowo dokonać pomiaru rezystancji izolacji powłoki rozdzielającej te ekrany. W tym przypadku pomiaru rezystancji należy dokonać miernikiem indukcyjnym o napięciu 500 V. Określona w wyniku pomiaru i przeliczona na 1km linii rezystancja nie powinna być mniejsza od 0,5M $\Omega$ .

## 6. Wykonywanie połączeń kabli

### 6.1. Łączenie żył

Przed rozpoczęciem łączenia żył należy nasunąć na jeden z końców kabli wcześniej dobraną rurę zimnokurczliwą z odpowiedniego zestawu. Na przygotowane końce żył należy nałożyć złączki miedziane dobrane odpowiednio do przekroju żył. Złączki na żyłach roboczych powinny być zaprasowane za pomocą praski hydraulicznej PH-4, PH-6 lub praski mechanicznej PM-46, zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi. Ostre krawędzie powstałe na złączkach należy wygładzić pilnikiem. Żyła ochronna powinna być zaprasowana (w zależności od jej przekroju) przy pomocy kleszczy zaciskowych typu KZ, praski hydraulicznej typu PH-4, PH-6 lub praski mechanicznej PM-46.

## 6.2. Odtwarzanie izolacji

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

## 6.3. Odtwarzanie ekranów indywidualnych kabla

Na odtworzoną izolację żył należy nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej „P” lub 13 firmy 3M z 50% zakładką, 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<sup>2</sup> (rys. nr 4/IZOLRUT/05). Na całość połączonych ekranów metalicznych żył roboczych należy nawinąć 2 warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej „P” lub 13 firmy 3M z 50 % zakładką.

## 6.4. Połączenie żyły ochronnej kabla

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.

Wszystkie połączone żyły należy uformować w ośrodek kabla, wnęki między żyłami wypełnić sznurem gumowym i owinąć dwiema warstwami taśmy z mieszanki półprzewodzącej „P” lub nr 13 firmy 3M z 50% zakładkami.

#### **6.5. Odtwarzanie powłoki kabla**

Powłokę kabla należy odtworzyć przez nałożenie dwu warstw taśmy izolacyjnej Temflex firmy 3M z 50% zakładkami na całej długości wykonanego połączenia.

#### **6.6. Odtworzenie ekranu ogólnego kabla**

Ekran ogólny należy odtworzyć podobnie jak ekrany indywidualne, zgodnie z zasadami określonymi w p. 6.3.

Przy łączeniu kabli opancerzonych, na odtworzony ekran ogólny w miejscu wykonanego połączenia należy nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej „P” lub nr 13 firmy 3M z 50% zakładkami, a następnie dwie warstwy taśmy izolacyjnej Temflex firmy 3M z 50% zakładką.

#### **6.7. Odtworzenie pancerza kabla**

Druty stalowe okrągłe lub płaskie pancerza należy przed połączeniem odgiąć na zewnątrz zgodnie z rysunkiem nr 3/IZOLRUT/05. Następnie po odtworzeniu powłoki należy je ponownie starannie nałożyć na miejsce połączenia i wykonać zamek z drutu miedzianego o przekroju  $1\text{mm}^2$  (rys. nr 5/IZOLRUT/05).

W przypadku pancerza wykonanego z taśmy stalowej należy wzdłuż połączenia ułożyć linkę miedzianą o przekroju równym co najmniej  $4\text{mm}^2$ . Linka ta powinna być przymocowana do pancerzy łączonych kabli za pomocą bandaża z drutu miedzianego o przekroju  $4\text{mm}^2$ .

Na odtworzony pancierz należy nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej "P" lub nr 13 firmy 3M tak, aby zostały wyrównane powstałe nierówności.

## 6.8. Odtworzenie osłony ochronnej

Osłona ochronna łączonych kabli powinna być oczyszczona za pomocą płótna ściernego na długości zachodzenia na nią obkurczanej rury. Po nasunięciu na miejsce połączenia rury należy ją obkurczać (rys. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego).

Po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05. Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzać kit silikonowy,
- nadmiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek – rys. nr 8/IZOLRUT/05.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

Ostateczny kształt odcinka kabla po nałożeniu rury i jej uszczelnieniu przedstawiono na rys. nr 8/IZOLRUT/05.

## 7. Wykonywanie połączeń i napraw przewodów oponowych

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 pobliżu miejsca uszkodzenia rurę zimnokurczliwą „IZOLRUT-O” o odpowiednio dobranej wielkości do przekroju przewodu i rozmiarze uszkodzenia.

### **7.1. Łączenie żył**

Łączenie żył powinno być dokonane za pomocą złączek miedzianych przewodowych typu ZP przez zaprasowanie praską hydrauliczną PH-4, PH-6 lub praską mechaniczną PM-46. Połączenie żył o przekroju do 10mm<sup>2</sup> należy dokonać za pomocą złączek ZP zaprasowywanych kleszczami typu KZ.

### **7.2. Odtwarzanie izolacji**

Odtworzenie izolacji żyły przewodu należy dokonać przez nawinięcie w miejscu naprawianej żyły trzech warstw taśmy samowulkanizującej nr 23 firmy 3M z 50% zakładką, a następnie dwu warstw taśmy „Temflex” firmy 3M z 50 % zakładką.

### **7.3. Odtworzenie 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 firmy 3M zachodząc na ekrany oryginalne na długości co najmniej 20mm.

Na miejsce odtworzonego ekranu należy nawinąć warstwę taśmy z mieszanki półprzewodzącej „P” lub taśmy nr 13 firmy 3M z 50% zakładką.



#### 7.4. Odtworzenie opony zewnętrznej

Po skręceniu w ośrodek połączonych żył z odtworzoną izolacją i ekranami, oraz włożeniu oryginalnych sznurów gumowych do wnętrza pomiędzy żyłami, na całość połączenia nawinąć dwie warstwy taśmy z mieszanki półprzewodzącej „P” lub taśmy nr 13 firmy 3M z 50% zakładkami, oraz dwie warstwy taśmy izolacyjnej Temflex również z 50% zakładkami. Następnie oczyścić oryginalną oponę przewodu za pomocą płótna ściernego na długości zachodzenia na nią obkurczanej rury. Po nasunięciu na miejsce połączenia rury należy ją obkurczać (rys. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego).

Po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05. Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzać kit silikonowy,
- nadmiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek – rys nr 8/IZOLRUT/05.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

Ostateczny kształt odcinka przewodu po nałożeniu rury i jej uszczelnieniu przedstawiono na rys. nr 8/IZOLRUT/05.

#### 8. 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 względnie przewodu oponowego.

Badania odbiorcze powinny być przeprowadzone w następującym zakresie:

- oględziny miejsca połączenia lub naprawy,
- pomiar rezystancji izolacji zgodnie z p. 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 p. 5 niniejszym Instrukcji. W przypadku negatywnych wyników badań połączenie lub naprawa powinny być wykonane powtórnie.

**9. Naprawy bieżące uszkodzonych opon zewnętrznych przewodów oponowych typu:**

- **PROTOMONT(V) NSSHCGEOEU na nap. znam. 0,6/1 kV z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych,**
- **PROTOMONT NSSHOEU na nap. znam. 0,6/1 kV.**
- **PROTOMONT (V) NTSKCGECWOU na napięcie znamionowe 3,6/6 kV,**
- **OnGcekż/w-G, O2nGcekż/w-G, OnGcekż/w-GW oraz O2nGcekż/w-GW na nap. znam. 3,6/6 kV,**
- **OnGcekż-G, O2nGcekż-G, OnGcekż-GW oraz O2nGcekż/w-GW na nap. Znam. 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, poliuretanowego, jednoskładnikowego, utwardzającego się na powietrzu poprzez wiązanie wilgoci, o nazwie fabrycznej „Izolplast 1336”. Klej pakowany jest w pojemniki (kartusze) o pojemności 300cm<sup>3</sup> przystosowane do współpracy z pistoletami do pianek montażowych,
- 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 owinać 1 warstwą z 50% zakładką taśmą Temflex 1500 tak, by nadmiar kleju wypływał między kolejnymi obwinieniami Temflexem,
- tak naprawiona oponę przewodu wsunąć do układuka,
- pełne zżelowanie 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 poliuretanowym „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. 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 0,6/1 kV typu YnHKGSY, YnHKGSX, YnHKGSLY, YnHKGSLYkon, YHKGSYF(t,tl,o,p)yn, YHKGSXF(t,tl,o,p)yn oraz przewodów sygnalizacyjnych ekranowanych typu YnStYekži-G.

### **10.1 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. nr 9/IZOLRUT/05.

### **10.2 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 rysunkiem nr 9/IZOLRUT/05,
- 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,
- zszorstkować osłonę ochronną kabla lub oponę przewodu przy 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 i zszorstkowaną osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli/przewodów odpowiednio dobraną do średnicy przewodu rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

### 10.3 Łączenie żył

Łączenie żył kabli i przewodów sygnalizacyjnych w zakresie przekrojów znamionowych żył od 1mm<sup>2</sup> do 10mm<sup>2</sup>, należy wykonywać przy zastosowaniu złączek łączących izolowanych typu KLE 1-10 zaciskanych praskami ręcznymi typu E11/6 oraz RE16 produkcji Zakładów Metalowych ERKO- Jonkowo/k.Olsztyna.

Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki);

### 10.4 Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył łączonych kabli w zakresie przekrojów od 1mm<sup>2</sup> do 10mm<sup>2</sup> zapewnia izolacja złączek typu KLE.

### 10.5 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 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 2 warstwami taśmy izolacyjnej Temflex z 50% zakładką.

## 10.6 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 tę czynność na drugim końcu połączenia,
- połączoną linkę ułożyć wzdłuż połączonych żył kabla,
- połączone ekrany ogólne lub pancerze zabezpieczyć przez nawinięcie 1 warstwy taśmy Temflex z 50% zakładką.

## 10.7 Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT, a następnie obkurczać ją (rys. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić kit silikonowy,
- namiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. nr 8/IZOLRUT/05.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

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

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 150/250 V do 0,6/1 kV oraz przewodów typów OnD na napięcie znamionowe 450/750 V i YnStY-G na napięcie znamionowe 300/500 V.

### **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. nr 9/IZOLRUT/05.

### **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 rysunkiem nr 9/IZOLRUT/05,
- usunąć izolację z żył na odcinku równym połowie długości złączki miedzianej bez uwzględniania izolacji samej złączki,
- zszorstkować 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 i zszorstkowaną 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<sup>2</sup> do 10mm<sup>2</sup>, należy wykonywać przy zastosowaniu złączek łączących izolowanych typu KLE 1-10 zaciskanych praskami ręcznymi typu E11/6 oraz RE16 produkcji Zakładów Metalowych ERKO- Jonkowo/k. Olsztyna.

Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki);

### 11.4 Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył łączonych kabli w zakresie przekrojów od 1mm<sup>2</sup> do 10mm<sup>2</sup> zapewnia izolacja złączek typu KLE.

Po połączeniu żył uformować je w ośrodek kabla zabezpieczając całość 2 warstwami taśmy izolacyjnej Temflex z 50% zakładką.

### 11.5 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 1 warstwy taśmy Temflex z 50% zakładką.



## 11.6 Odtworzenie osłony zewnętrznej

W celu odtworzenia osłony zewnętrznej nasunąć w miejsce połączenia rurę zimnokurczliwą typu IZOLRUT a następnie obkurczać ją (rys. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić kit silikonowy,
- namiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. nr 8/IZOLRUT/05.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

## 12. Łączenie górniczych kabli telekomunikacyjnych

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

### 12.1 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 9/IZOLRUT/05.

## 12.2 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 rysunkiem nr 9/IZOLRUT/05,
- usunąć izolację z żył na odcinku równym połowie długości złączki miedzianej bez uwzględniania izolacji samej złączki,
- zszorstkować 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 i zszorstkowaną osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli odpowiednio dobraną do średnicy kabla rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

## 12.3 Łączenie żył

Łączenie żył górniczych kabli telekomunikacyjnych o przekroju znamionowym żył do 1mm<sup>2</sup> należy wykonywać przy zastosowaniu złączek łączących izolowanych typu KLE-1 zaciskanych praskami ręcznymi typu E11/6 produkcji Zakładów Metalowych ERKO- Jonkowo/k. Olsztyna.

Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to, aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki);

## 12.4 Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył łączonych kabli w zakresie przekrojów do 1mm<sup>2</sup> zapewnia izolacja złączek typu KLE.

Po połączeniu żył uformować je w ośrodek kabla zabezpieczając całość 2 warstwami taśmy izolacyjnej Temflex 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 1 warstwy taśmy Temflex 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. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić kit silikonowy,
- namiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. nr 8/IZOLRUT/05.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

### **13. 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).

#### **13.1 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. nr 9/IZOLRUT/05.

#### **13.2 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 rysunkiem nr 9/IZOLRUT/05,
- usunąć izolację z żył oraz w przypadku przewodu z linką nośną z linki stalowej, na odcinku równym połowie długości złączki miedzianej bez uwzględniania izolacji samej złączki,
- zszorstkować 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 i zszorstkowaną osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,

- nasunąć na jeden z końców łączonych przewodów odpowiednio dobraną do średnicy przewodu rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

### 13.3 Łączenie żył i linki nośnej

Łączenie żył górniczych przewodów telekomunikacyjnych należy wykonywać przy zastosowaniu złączek łączących izolowanych typu KLE-1 zaciskanych przy pomocy praski ręcznej typu E11/6 produkcji Zakładów Metalowych ERKO-Jonkowo/k. Olsztyna.

Linkę nośną należy połączyć przez wiązanie w węzeł lub również przy pomocy odpowiedniej złączki typu KLE.

Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki);

### 13.4 Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył łączonych przewodów oraz linki nośnej zapewnia izolacja złączek łączących typu KLE. W przypadku łączenia linki nośnej przez wiązanie, izolację należy odtworzyć przez owinięcie dwiema warstwami taśmy izolacyjnej Temflex.

Po połączeniu żył uformować je w ośrodek kabla zabezpieczając całość 2 warstwami taśmy izolacyjnej Temflex z 50% zakładką.

### 13.5 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 1 warstwy taśmy Temflex 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. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić kit silikonowy,
- namiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. nr 8/IZOLRUT/905.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

## 14. 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.

## 14.1 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 9/IZOLRUT/05.

## 14.2 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 rysunkiem nr 9/IZOLRUT/05,
- usunąć izolację z żył sygnalizacyjnych na odcinku równym połowie długości złączki miedzianej bez uwzględniania izolacji samej złączki,
- 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,
- zszorstkować 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 i zszorstkowaną osłonę przy pomocy rozpuszczalnika benzynowego,
- nasunąć na jeden z końców łączonych kabli odpowiednio dobraną do średnicy kabla rurę zimnokurczliwą IZOLRUT.

### 14.3 Łączenie żył

Łączenie żył sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych należy wykonywać przy zastosowaniu złączek łączących izolowanych typu KLE zaciskanych praskami ręcznymi typu E11/6 produkcji Zakładów Metalowych ERKO- Jonkowo/k. Olsztyna.

Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to, aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki);

### 14.4 Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył telekomunikacyjnych oraz sygnalizacyjnych łączonych kabli zapewnia izolacja złączek typu KLE.

### 14.5 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 2 warstwami taśmy izolacyjnej Temflex 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. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić kit silikonowy,
- namiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. nr 8/IZOLRUT/05.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

#### **15. Łączenie kabli nieekranowanych sygnalizacyjno-telekomunikacyjnych**

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.

## 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. nr 9/IZOLRUT/05.

## 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 rysunkiem nr 9/IZOLRUT/05,
- usunąć izolację z żył sygnalizacyjnych na odcinku równym połowie długości złączki miedzianej bez uwzględniania izolacji samej złączki,
- 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,
- zszorstkować 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 i zszorstkowaną osłonę przy 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 łączących izolowanych typu KLE zaciskanych praskami ręcznymi typu E11/6 produkcji Zakładów Metalowych ERKO- Jonkowo/k. Olsztyna.

Podczas łączenia żył należy zwrócić uwagę na to, aby izolacja żyły dochodziła do samej tulejki miedzianej (wchodziła pod izolację złączki);

### 15.4 Odtwarzanie izolacji żył

Izolację żył telekomunikacyjnych oraz sygnalizacyjnych łączonych kabli zapewnia izolacja złączek typu KLE.

### 15.5 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 2 warstwami taśmy izolacyjnej Temflex 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. nr 7/IZOLRUT/05) przez odwijanie paska rozpierającego zaczynając od jednej z krawędzi rury (przeciwnie do kierunku nawinięcia paska rozpierającego), po obkurczeniu końce rury należy uszczelnić kitem silikonowym w sposób przedstawiony na rysunku nr 7/IZOLRUT/05.

Należy przy tym postępować jak następuje:

- końce rury odginać wkrętakiem płaskim na głębokość ok. 20mm i w powstałą szczelinę wprowadzić kit silikonowy,
- namiar kitu uformować na obrzeżu rury tworząc szczelny stożek - rys. nr 8/IZOLRUT/05.

Czas żelowania kitu – 3-6 godzin.

## 16. Uwagi końcowe

Przed podaniem napięcia na linię kablową należy przykleić na obkurzoną rurę etykietę wypełnioną przez wykonawcę i odpowiednio zawiesić kabel (przewód oponowy), tak by złącze było podwieszane co najmniej dwoma wieszakami o szerokości części podporowej równej co najmniej średnicy zewnętrznej kabla lub przewodu oponowego.

**Sposób zamawiania zestawów do łączenia i naprawy kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych.**

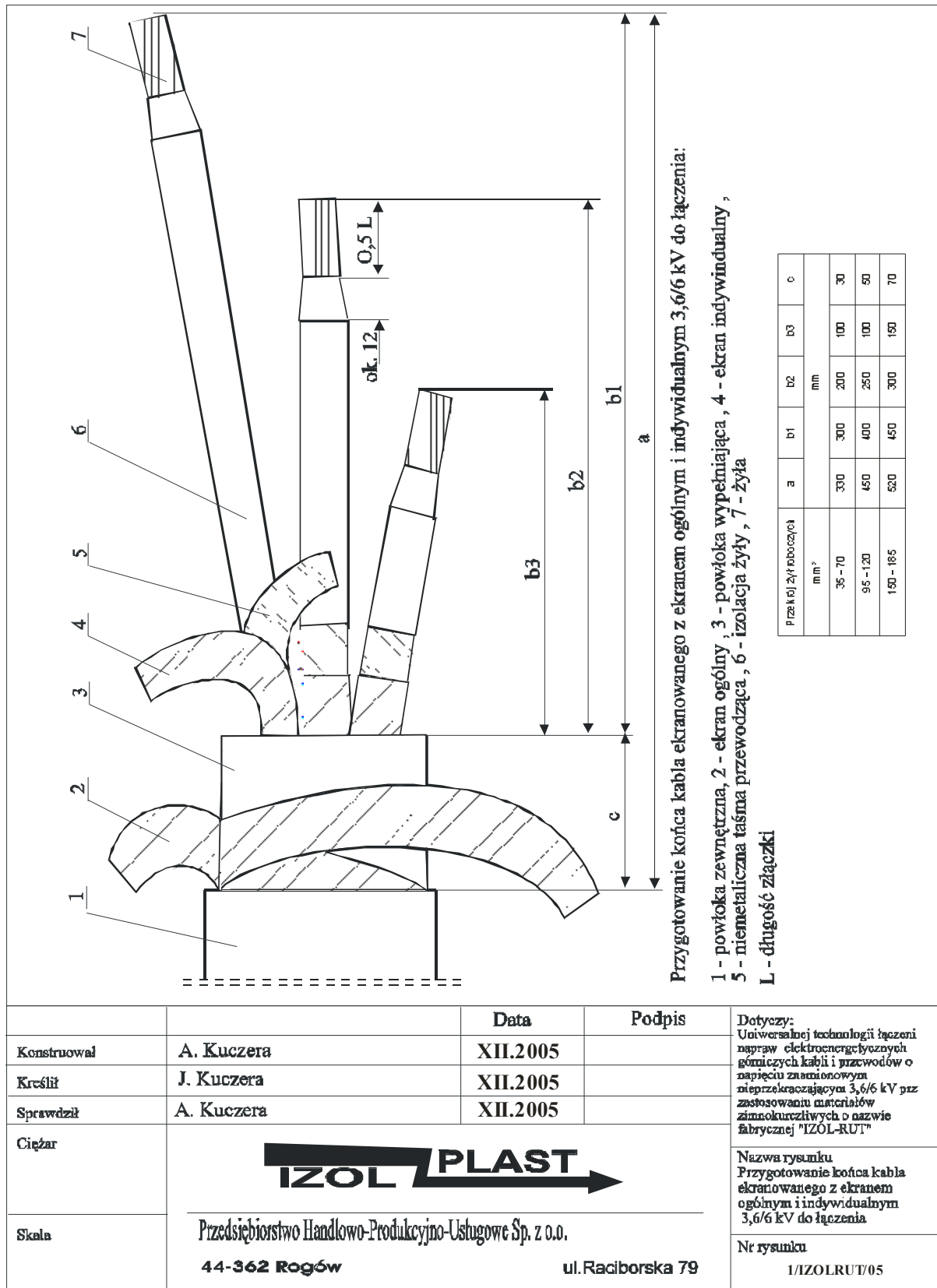
**Tabela 1. Dobór materiałów IZOLRUT do typów i przekrojów łączonych kabli i przewodów oponowych na napięcie znamionowe 0,6/1 kV i 3,6/6 kV**

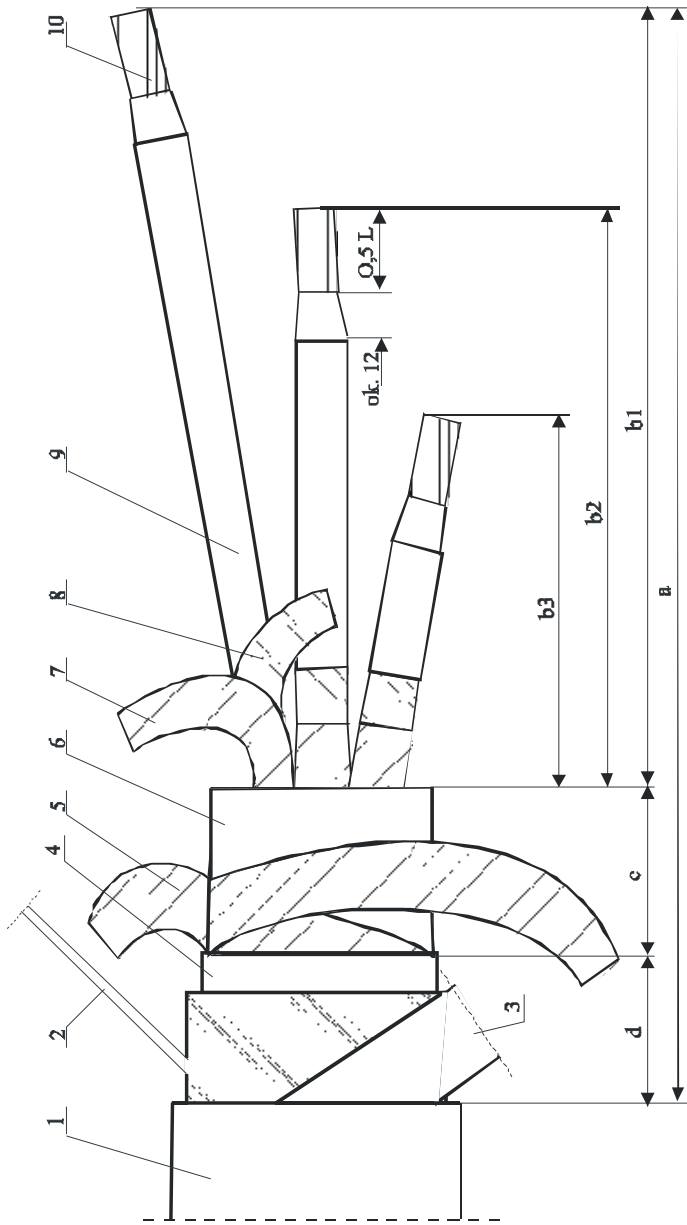
Przekrój kabla lub przewodu	Zestaw naprawczy
Dla kabli lub przewodów ekranowanych bez pancerza	
35 – 70 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 6
95 – 120 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 8
150 – 185 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 9
Dla kabli lub przewodów ekranowanych z pancerzem	
35 – 70 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 7-P
95 – 120 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 9-P
150 – 185 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 12-P
Dla kabli lub przewodów nieekranowanych z pancerzem	
35 – 70 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 6
95 – 120 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 8
150 – 185 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 9

**Tabela 2. Dobór materiałów IZOLRUT do rodzajów naprawianych przewodów oponowych na napięcie znamionowe 0,6/1 kV i 3,6/6 kV**

Typ przewodu	Przekrój i ilość żył	Typ zestawu
YnOGY	5 x 2,5 mm <sup>2</sup> 5 x 4 mm <sup>2</sup> 4 x 6 +4 mm <sup>2</sup> 4 x 10 +6 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 2-O IZOLRUT 2-O IZOLRUT 3-O IZOLRUT 4-O
YnOGYek	5 x 2,5 mm <sup>2</sup> 5 x 4 mm <sup>2</sup> 4 x 6 +4 mm <sup>2</sup> 4 x 10 +6 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 3-O IZOLRUT 3-O IZOLRUT 4-O IZOLRUT 4-O
PROTOMONT (V) NSSHCGEOEU, PROTOMONT NSSHOEU, PROTOMONT (V) NTSKCGECWOEU z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych	3 x 16 +10 + 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> 3 x 25 +16 + 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> 3 x 35 +16 + 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 5-O IZOLRUT 6-O IZOLRUT 6-O
OnGcekż/w-G, O2nGcekż/w-G, OnGcekż/w-GW, O2nGcekż/w-GW	3 x 50 +25 + 3 x 4 mm <sup>2</sup> 3 x 70 +25 + 3 x 4 mm <sup>2</sup> 3 x 95 +35 + 3 x 4 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 6/I-O* IZOLRUT 6/I-O* IZOLRUT 6/I-O*
OnGcekż-G, O2nGcekż-G, OnGcekż-GW, O2nGcekż/w-GW z pojedynczym i dwoma układami żył roboczych	3 x 120+35 + 3 x 4 mm <sup>2</sup>	IZOLRUT 9-O

\*- przy odtwarzaniu opony na większej długości (do ok. 900mm) należy zastosować **IZOLRUT 9-O**




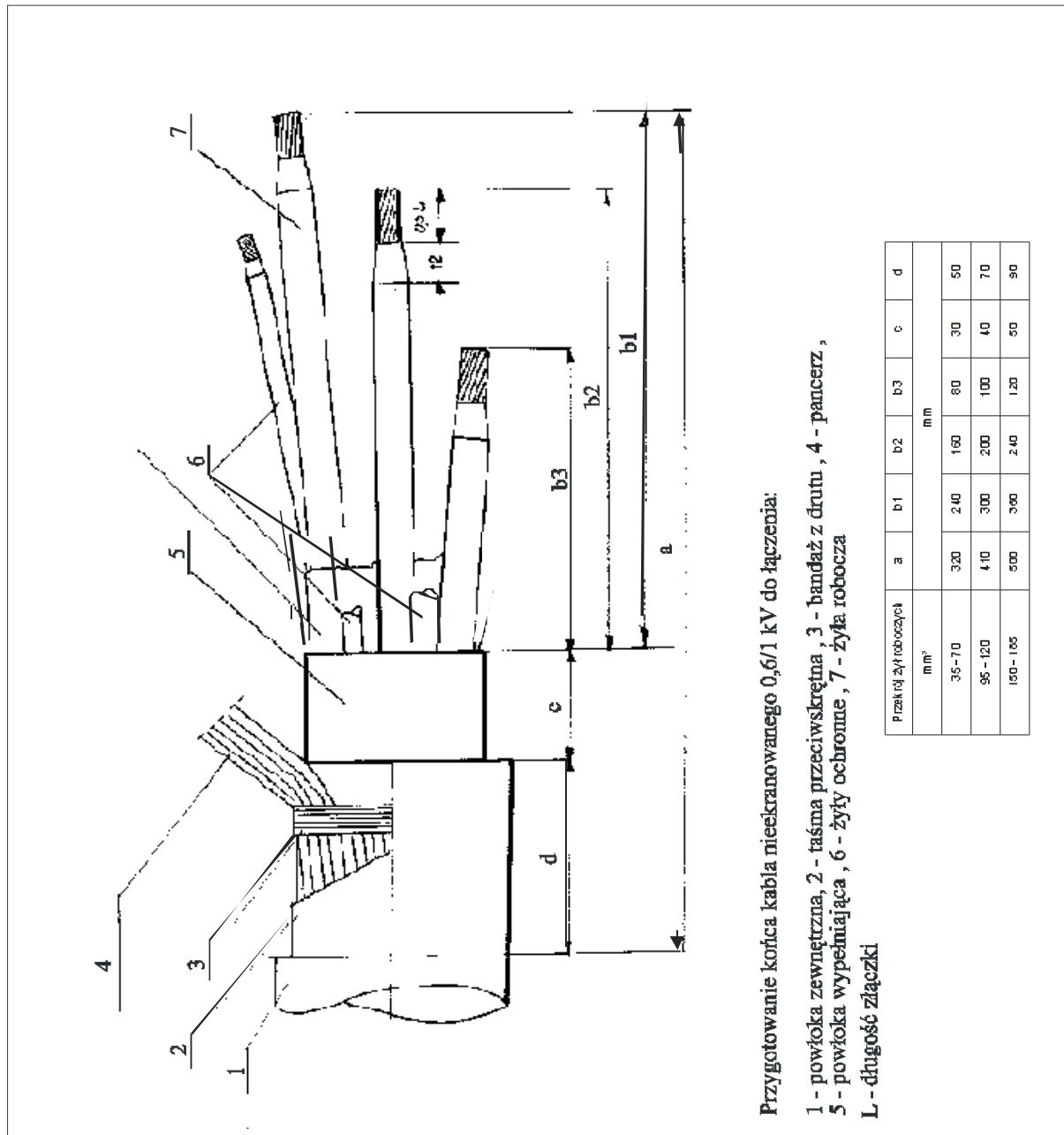


Przygotowanie końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym opancerzonego 3,6/6 kV do łączenia:  
 1 - powłoka zewnętrzna, 2 - pancerz z drutów płaskich, 3- taśma przeciwskrętna, 4- powłoka rozdzielająca,  
 5 - ekran ogólny, 6 - powłoka wypełniająca, 7 - ekran indywidualny, 8 - niemetaliczna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

L - długość złączki

Przebieg żył (rozcięcie)	a	b1	b2	b3	c	d
35-70	400	300	200	100	40	60
95-120	450	350	240	120	50	80
150-185	610	450	300	150	60	100

		Data	Podpis	Dotyczy:
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Uniwersalnej technologii łączenia i napraw elektroenergetycznych górniczych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych o nazwie fabrycznej "IZOL-RUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar				Nazwa rysunku Przygotowanie końca kabla ekranowanego z ekranem ogólnym i indywidualnym opancerzonego 3,6/6 kV
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów		ul. Raciborska 79	Nr rysunku 2/IZOLRUT/05

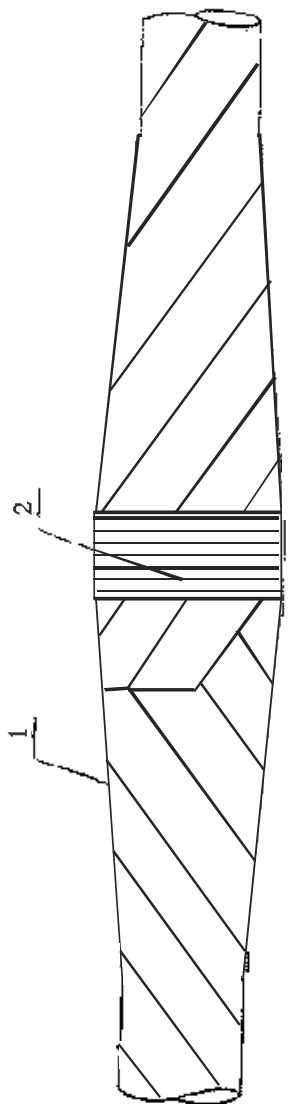


Przygotowanie końca kabla nieekranowanego 0,6/1 kV dołączenia:


- 1 - powłoka zewnętrzna, 2 - taśma przeciwskrętna, 3 - bandaż z drutu, 4 - pancierz,  
5 - powłoka wypełniająca, 6 - żyły ochronne, 7 - żyła robocza  
L - długość złączeni

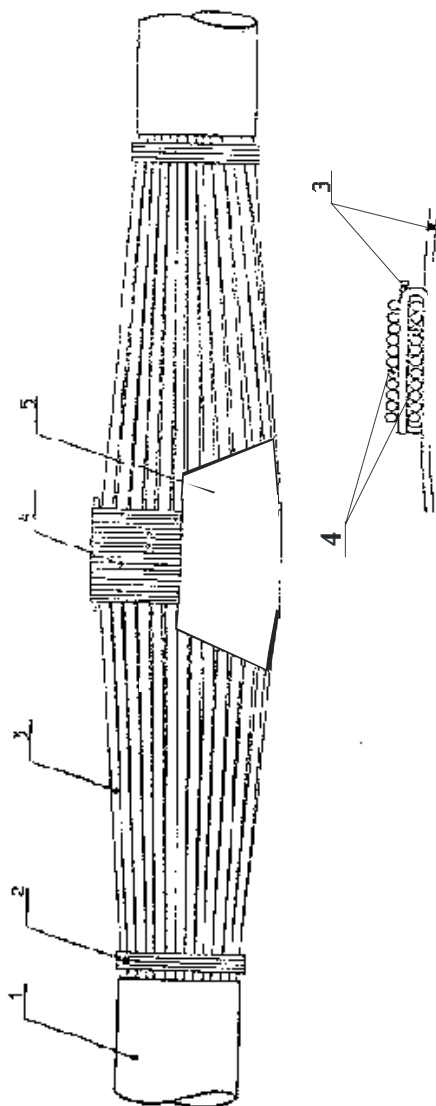
		Data	Podpis	Dotyczy:
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Uniwersalnej technologii łączenia i napraw elektroenergetycznych górnicych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych o nazwie fabrycznej "IZOLRUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar	<b>IZOL PLAST</b> →			Nazwa rysunku Przygotowanie końca kabla nieekranowanego 0,6/1 kV dołączenia
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów		ul. Raciborska 79	Nr rysunku 3/IZOLRUT/05






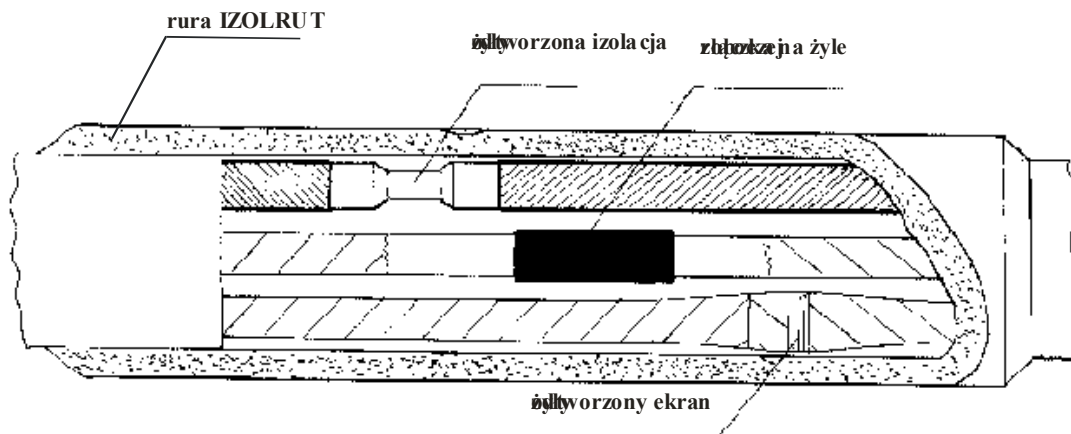
Odtworzenie ekranów indywidualnych i ekranów ogólnych łączonych kabli :  
 1 - ekran z taśmy miedzianej ; 2 - obwoje z drutu miedzianego gołego  
 o przekroju 1mm<sup>2</sup>


		Data	Podpis	Dotyczy:
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Uniwersalnej technologii łączenia i naprawy elektroenergetycznych górniczych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych o nazwie fabrycznej "IZOLRUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar				Nazwa rysunku
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów			Odtworzenie ekranów indywidualnych i ekranów ogólnych łączonych kabli
		ul.Raciborska 79		Nr rysunku 4/IZOLRUT/05

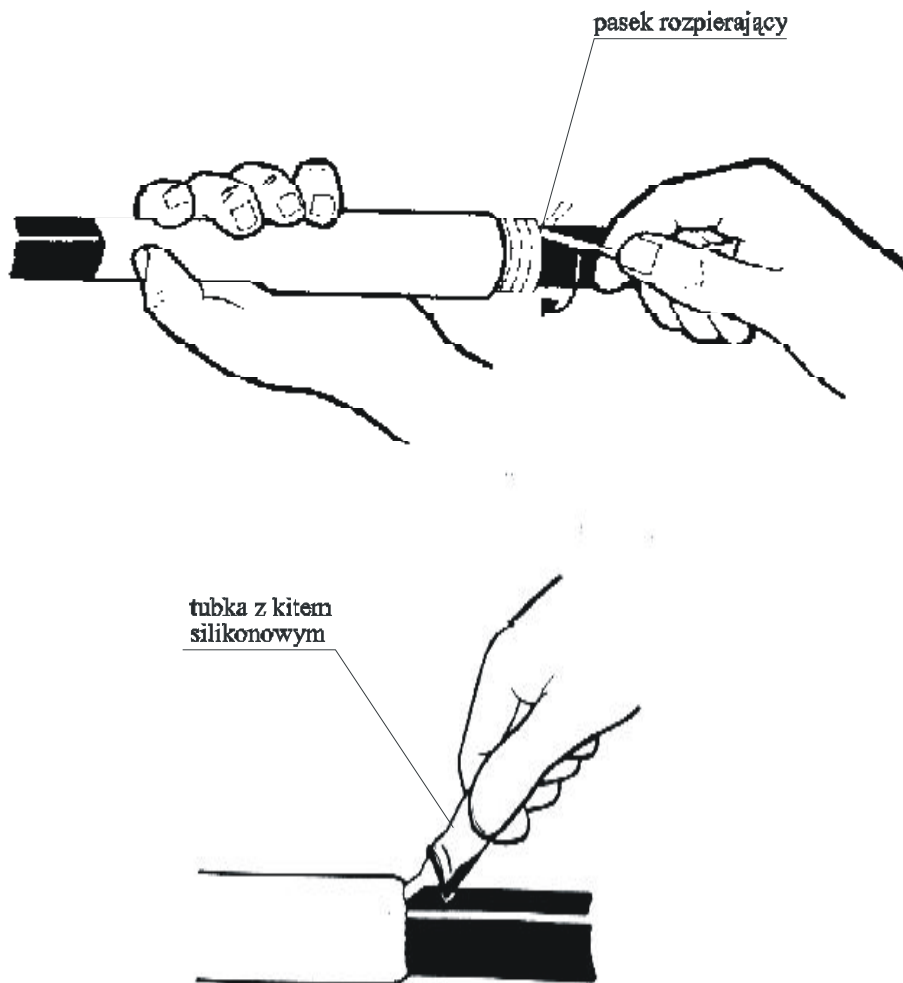



Połączenie pancerzy z drutów stalowych  
 1 - osłona zewnętrzna; 2 - bandaż z drutu; 3 - pancerz z drutów stalowych  
 płaskich lub okrągłych; 4 - "zamek" z drutu miedzianego ; 5 - powłoka  
 wypełniająca z taśmy półprzewodzącej typu "p" lub Scotch 13

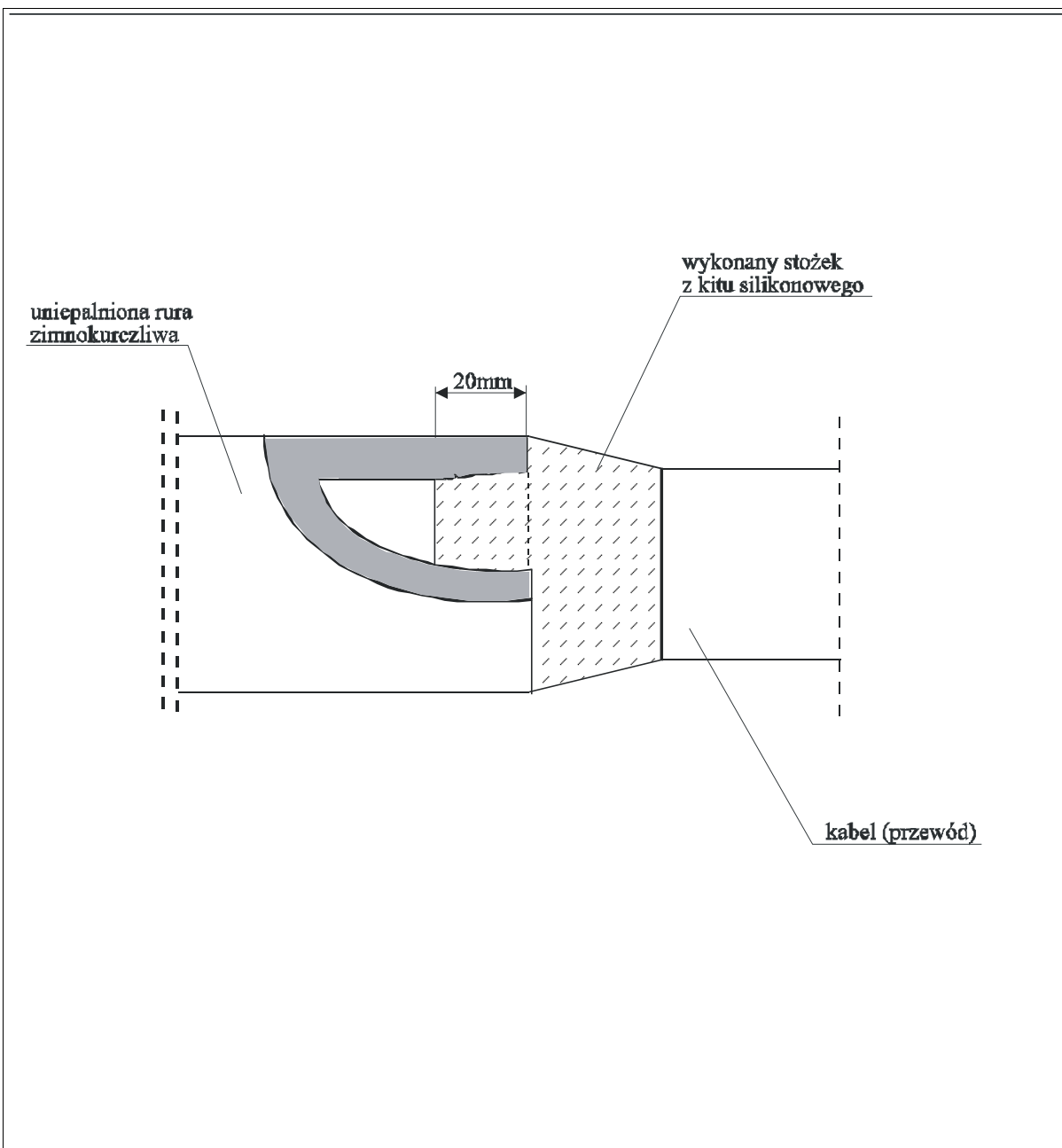
		Data	Podpis	Dotyczy:
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Uniwersalnej technologii łączenia i napraw elektroenergetycznych górniczych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych o nazwie fabrycznej "IZOL-RUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar				Nazwa rysunku Odtworzenie pancerza kabla z drutów stalowych
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów		ul. Raciborska 79	Nr rysunku 5/IZOLRUT/05




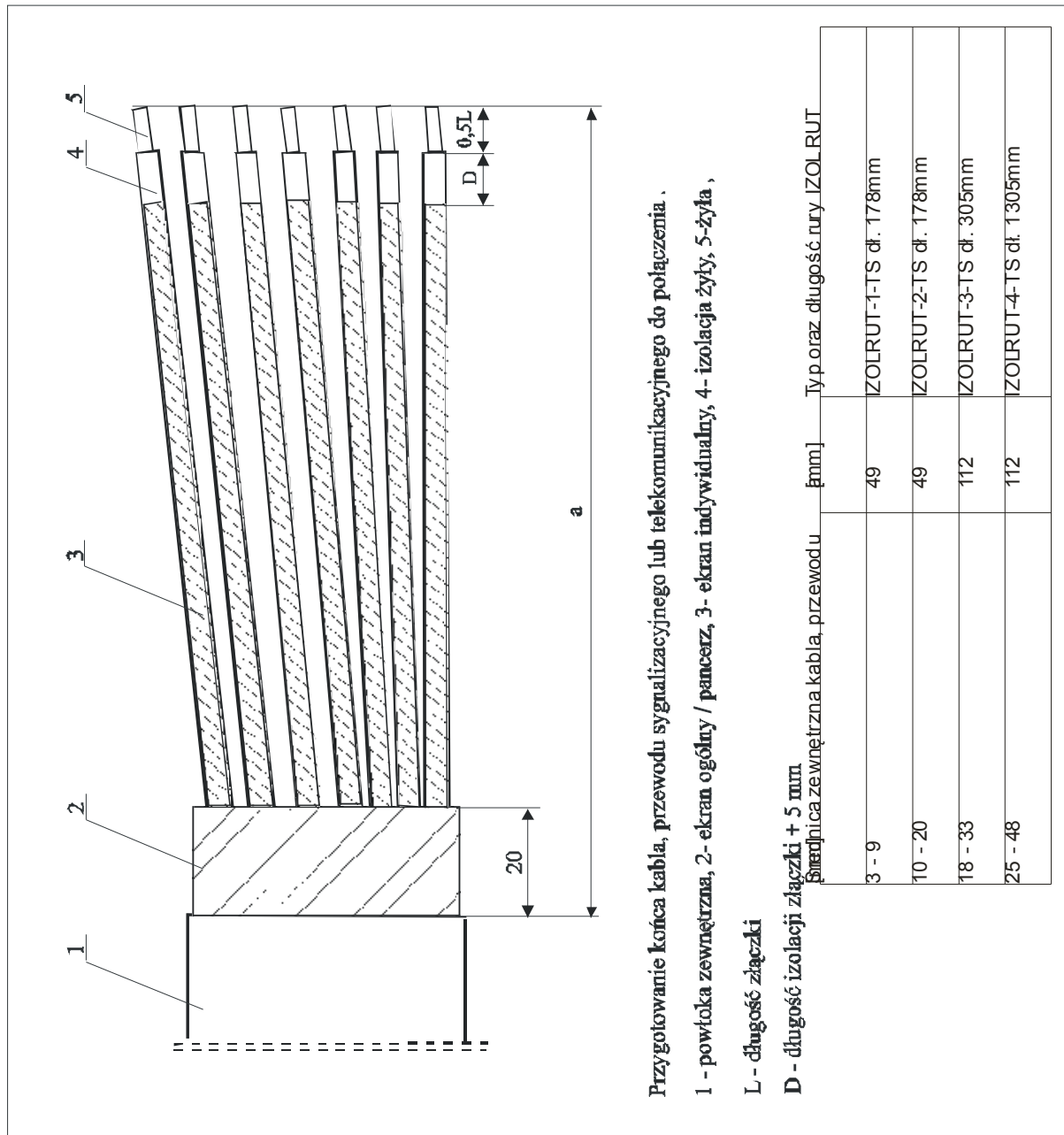
		Data	Podpis	Dotyczy:
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Uniwersalnej technologii łączenia i naprawy elektroenergetycznych górniczych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych o nazwie fabrycznej "IZOLRUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar				Nazwa rysunku Fragment wykonanego połączenia wraz z wykrojem
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów		ul. Raciborska 79	Nr rysunku 6/IZOLRUT/05



		Data	Podpis	Dotyczy:
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Uniwersalnej technologii łączenia i naprawy elektroenergetycznych górniczych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokurczliwych o nazwie fabrycznej "IZOLRUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar				Nazwa rysunku Sposób obkurczenia i doszczelniania połączenia
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów		ul. Raciborska 79	Nr rysunku 7/IZOLRUT/05



		Data	Podpis	Dotyczy:
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Uniwersalnej technologii łączenia i napraw elektroenergetycznych górniczych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimnokreśliwych o nazwie fabrycznej "IZOLRUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar				Nazwa rysunku Pragment wykonanego doszczelnienia kitem silikonowym
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów		ul. Raciborska 79	Nr rysunku 8/IZOLRUT/05



		Data	Podpis	
Konstruował	A. Kuczera	XII.2005		Dotyczy: Uniwersalnej technologii łączenia napraw elektroenergetycznych górnictwowych kabli i przewodów o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 3,6/6 kV przy zastosowaniu materiałów zimmokureczliwych o nazwie fabrycznej "IZOLRUT"
Kreślił	J. Kuczera	XII.2005		
Sprawdził	A. Kuczera	XII.2005		
Ciężar	<b>IZOL PLAST</b>			Nazwa rysunku Przygotowanie końca kabla, przewodu sygnalizacyjnego lub telekomunikacyjnego do łączenia
Skala	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Usługowe Sp. z o.o. 44-362 Rogów		ul. Raciborska 79	Nr rysunku 9/IZOLRUT/05