

# **JAK BUDOWAĆ linie kablowe w technologii SAXKA** **wiązkami kabli uniwersalnych AHXAMK-WM Multi-Wiski**

## **1. Wiadomości ogólne**

Przy stosowaniu technologii SAXKA, odległości linii od ziemi, dróg, budynków i drzew są identyczne jak dla napowietrznych izolowanych linii niskiego napięcia (NLK), a wysokości stosowanych słupów są mniejsze niż dla linii średniego napięcia z przewodami gołymi. Oszczędność na wysokości słupa waha się od 0,7 do 2,2 m. Zwisy linii SAXKA w wysokich temperaturach i w przypadku występowania zwarcia są mniejsze niż dla przewodów gołych. Dzięki linie nośnej można przyjąć temperaturę dla dni gorących 40<sup>0</sup>C (zamiast 50<sup>0</sup>C w przypadku przewodów fazowych). W przypadku linii SAXKA prąd zwarciovowy nie ma wpływu na linkę nośną i w związku z tym zwis linii nie powiększa się. Dla przewodów gołych w warunkach zwarciovowych zwis może znacząco się powiększać.

Dzięki swojej konstrukcji w kablach SAXKA drgania wiatrowe ulegają samotłumieniu.

Przęsła powinny być w granicach 50-70 metrów, a dla linii od 3 x120mm<sup>2</sup> wzwyż przęsła normalne powinny mieć długość 50 metrów. Podyktowane to jest możliwościami wciągania tak ciężkich kabli bez naruszenia lub złamania podpór. W rzeczywistości wytrzymałość linki nośnej jest znacznie większa. Teoretycznie ze względu na wytrzymałość linki nośnej przęsła mogą mieć długość nawet 220m. Wybór narzędzi do budowy linii, typów słupów i ich fundamentowania powinien uwzględniać rzeczywistą wymaganą siłę (dla konkretnego przypadku) potrzebną do wciągnięcia wiązki kablowej.

W transporcie kabli i przy budowie linii w technologii SAXKA wykorzystuje się podobne narzędzia jak w przypadku budowy linii kablowych w ziemi. Można użyć identycznego samochodu do transportu oraz zestawu rolek ziemnych oraz podwójnych napowietrznych XLL 4210. Przy wciąganiu linii najlepiej sprawdza się wyciągarka (siła naciągu mieści się w przedziale od 5 do 10kN dla przęseł ok. 50 m). Dla przęseł dłuższych i niewystarczającym hamowaniu bębna kabel w środku przęsła może dotknąć ziemi. **Taka sytuacja jest niedopuszczalna**, można w takich przypadkach zabezpieczać zagrożone miejsce. W przypadku dobrego hamowania bębna można z powodzeniem wciągać dłuższe przęsła. Krótkie przęsła można również wciągać ręcznie.

## **2. Słupy**

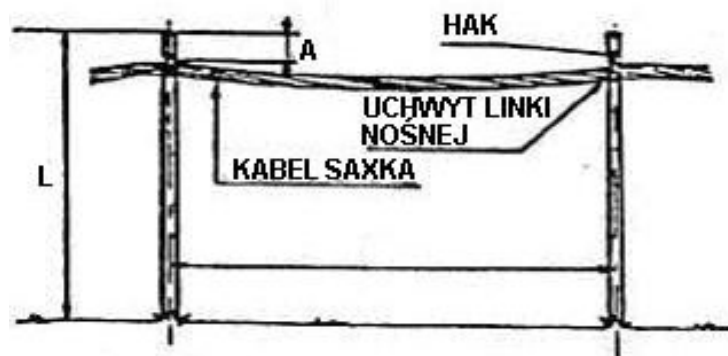
Każdy kabel fazowy wiązki SAXKA ma uziemioną żyłę powrotną i dozwolone jest montowanie tych kabli w odległości 30 cm od innych linii na tym samym słupie. Zaleca się żeby linia SAXKA była zamontowana powyżej innych linii na słupie i po przeciwnej stronie słupa. Powinno się również umieścić specjalne ostrzeżenie na każdym z takich słupów z liniami wielonapięciowymi.

Jako że możliwe jest budowanie linii SAXKA na tych samych słupach z innymi liniami, powinno się brać pod uwagę taką możliwość już przy planowaniu trasy nowej linii i stosować jak najwięcej (w miarę możliwości) wspólnych słupów, zarówno ze względu na wygląd linii (koordynację zwisów) jak i na oszczędności finansowe.

**Linka nośna powinna być uziemiona na obu końcach, a w przypadku linii dłuższych powinno się ją uziemiać co najmniej w 1-kilometrowych odstępach.**

System SAXKA jest zaprojektowany dla przęseł ok. 70 m, słupy muszą być dostatecznie blisko w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych naprężeń na hakach. Dlatego też odległości pomiędzy słupami, w przypadku słupów narożnych lub dla trasy linii o zróżnicowanym profilu, są mniejsze niż 70 m. Z doświadczenia wynika, że odległości rzędu 50 m umożliwiają łatwą budowę linii.

Dla 50 metrowych przęseł zalecane wysokości słupów dla systemu SAXKA wahają się od 8 do 10 m dla normalnej trasy linii i od 9 do 11 m w przypadku skrzyżowań z innymi obiektami.



Rys. 1.

$S = 40 - 50 \text{ m}$

$L = 8 - 10 \text{ m}$  – normalna trasa linii

$L = 9 - 11 \text{ m}$  – skrzyżowania

$A = 0,3 \text{ m}$

### 3. Mocowanie haków

W celu uproszczenia budowy najlepiej jest mocować haki w odległości ok. 30 cm od wierzchołka słupa (rys. 1.).

Średnice otworów do montażu haków wynoszą odpowiednio:

- 22 mm dla haków na słupach przelotowych (XAR 1010)

- 27 mm dla haków na słupach narożnych i krańcowych (XAR 1020)

(Ze względu na średnicę otworu można je stosować jedynie do żerdzi drewnianych). Do żerdzi wirowanych dajemy wtedy SOT 101.1 lub SOT101.2

### 4. Wciąganie kabla SAXKA

W uproszczeniu procedura wciągania linii SAXKA jest podobna do wciągania napowietrznych linii kablowych nn. **Należy jednak koniecznie zastosować specjalne rolki podwójne, takie jak XLL 4210**, a przy zdecydowanych załomach linii **rolki kątowe XLL 4310**. Należy pamiętać, że stosowane innych rolek podwójnych musi zapewnić podwyższoną wytrzymałość na maksymalną wagę wiązki kablowej oraz jej średnicę i promień gięcia.

Rolki wiesz się bezpośrednio na hakach, w taki sposób żeby otwierały się z tej strony, od której zakłada się na linie nośnej zacisk uchwytu przelotowego XAR 3010 lub w wypadku dużych załomów dwu uchwytów odciągowych.



Rys. 2. Rolka podwójna

**Linka wstępna** mocowana jest do atestowanego **krętlika**, a ten do **uchwyty odciągowego XAR 1110** założonego na **gołą** linkę nośną Fe. Uchwyt odciągowy należy połączyć spinką z **2-uszată opońcżą** założoną na całą wiązkę kablową. **Wiązkę kablową typu SAXKA** ciągniemy za **linkę nośną Fe (XAR 1110)**. Opończa zakładana jest na końcówki kabla ucięte w odstępach co 20 cm i przymocowane do linki nośnej mocną taśmą. Całość tak przygotowanego połączenia wiązki kablowej z linką wstępną owijamy za wyjątkiem ruchomej części krętlika śliską taśmą klejącą żeby ułatwić wchodzenia wiązki na podwójne rolki zawieszane na kolejnych podporach.

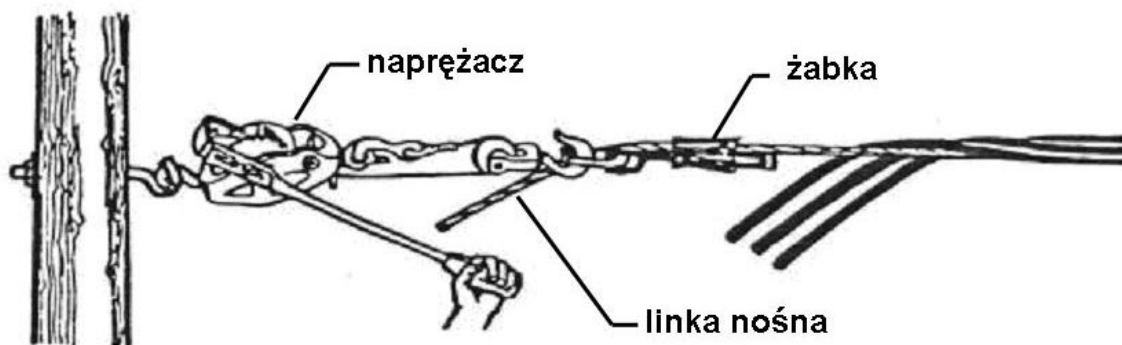
**Bęben kablowy powinien znajdować się na mocnym stojaku z hamulcem (!)**



Rys. 3.

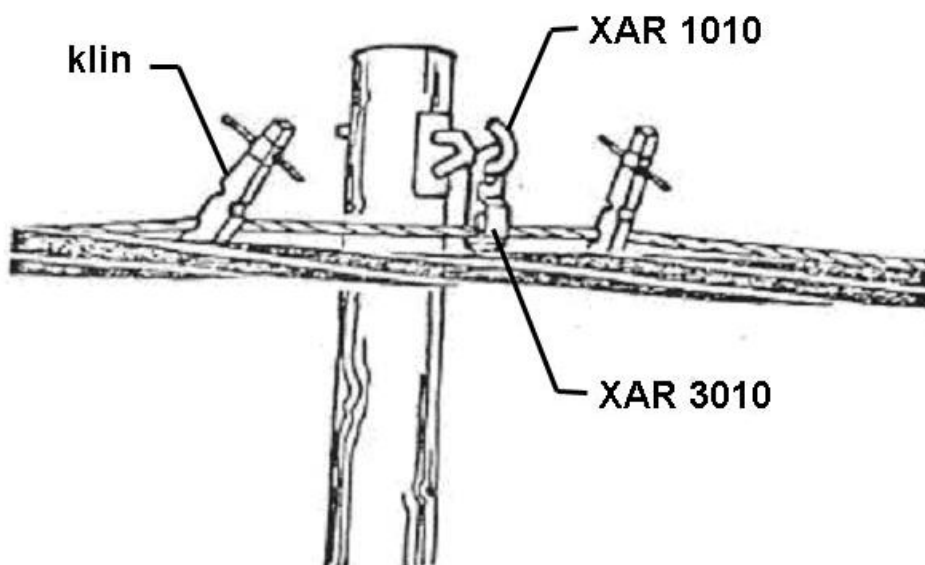
Najlepiej jest użyć wyciągarki – zazwyczaj potrzebna jest siła rzędu 5 – 7 kN. Zalecane prędkość wciągania linii wynosi 30 m na minutę, tak żeby możliwe było zatrzymanie w przypadku napotkania jakiegokolwiek przeszkody. **W czasie wciągania bęben kablowy powinien być hamowany** w celu zapobiegnięcia nadmiernego zwisu i ocierania się kabla o ziemię. Jeżeli nie jest możliwe objęcie całej trasy linii wzrokiem, konieczne jest umożliwienie komunikacji osobom na obu końcach i wzdłuż linii (np. krótkofalówki lub telefony komórkowe).

**Po wciągnięciu kabla, przy zastosowaniu wyciągarki, a potem żabki i naprężacza należy nadać określone w projekcie naprężenie linii.** Siła naciągu może być mierzona przy użyciu dynamometru lub ustalona za pomocą obserwacji (pomiaru) zwisów. Potem na końcu linki nośnej należy od nowa spojować na **odizolowanym fragmencie linki nośnej Fe** uchwyt odciągowy XAR 1110 zakładając go na hak słupa krańcowego.



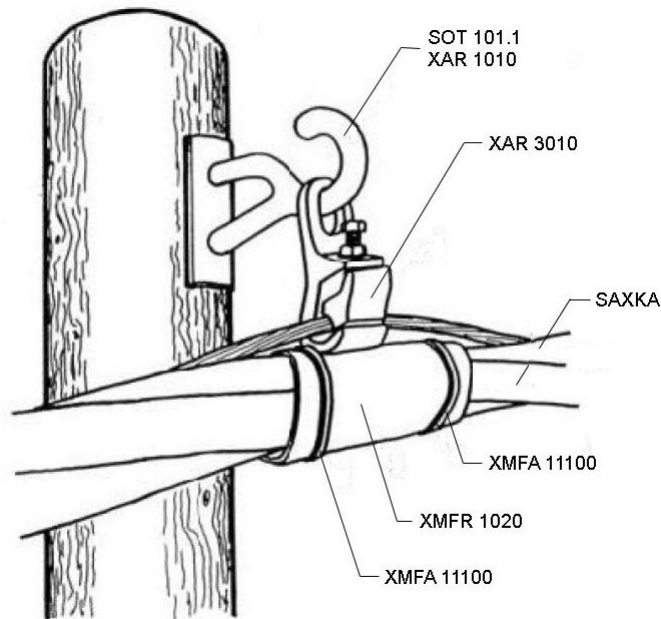
Rys. 4.

Po naprężeniu linii należy zamocować linkę nośną na uchwytych przelotowych i usunąć rolki montażowe. Zaleca się stosowanie klinów drewnianych lub ST 31 w celu odseparowania kabli fazowych od linki nośnej, przy zakładaniu linki nośnej na zacisk uchwyty przelotowego XAR 3010.



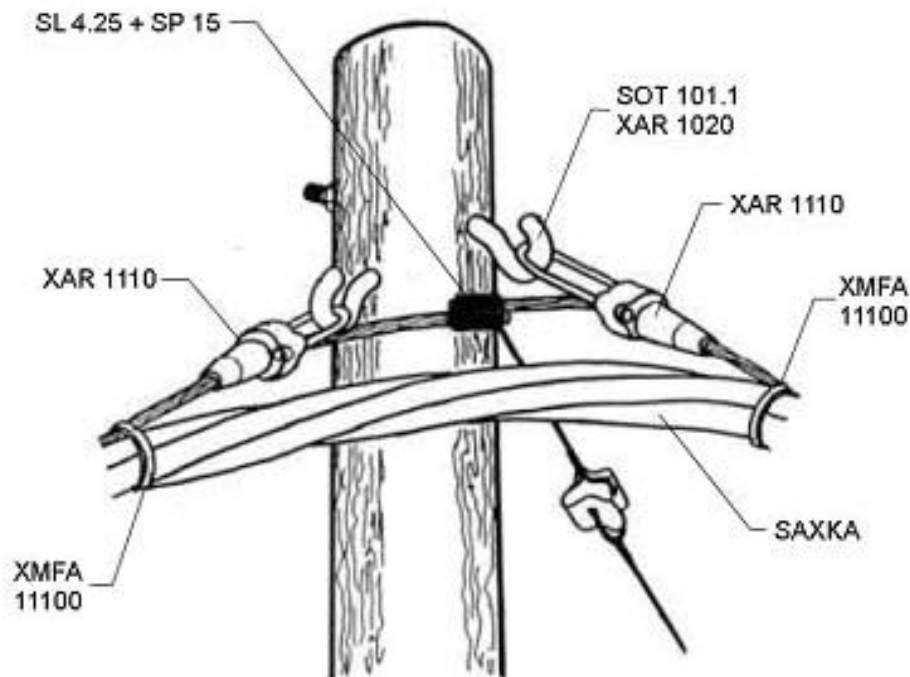
Rys. 5.

W celu ochrony kabla przed ocieraniem się o uchwyt stosuje się osłony z HDPE (XMFR 1020) i mocuje je opaskami zaciskowymi XMFA 11100. Takie same opaski stosuje się w miejscach gdzie przewody fazowe uległy rozpleceniom (np. przy podejściach głowicowych lub mufach), w miejscach ugięć i narożnikach.



Rys. 6.

Na załomach linii przy montażu stosuje się dwie żabki i dwa naprężacze w celu poluzowania wiązki kablowej do tego stopnia, żeby wraz z uchwytem przelotowym dało się ją zawiesić na haku. Można też dodać przedłużające lasce.



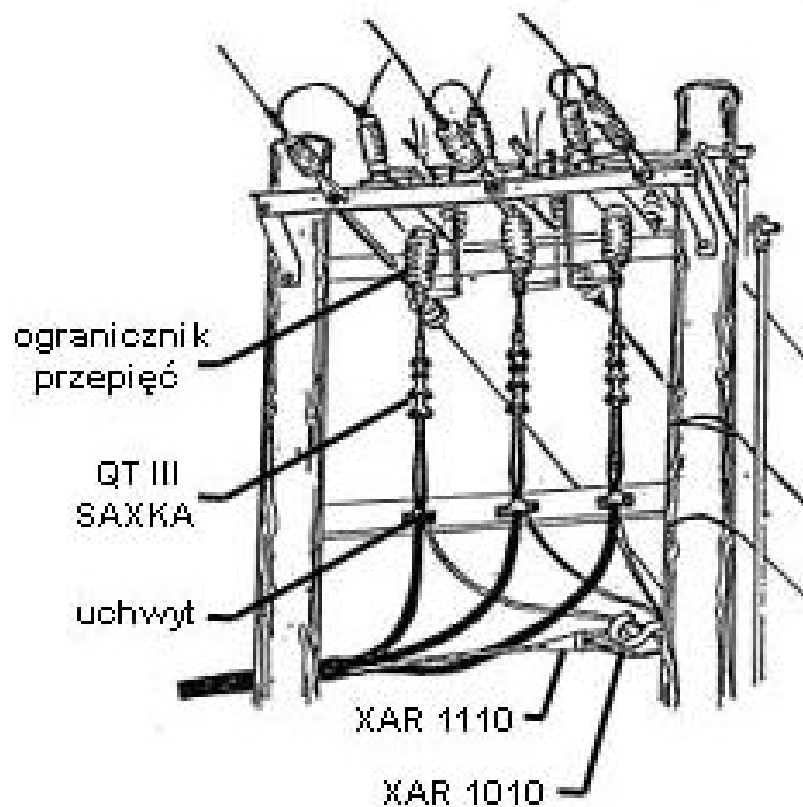
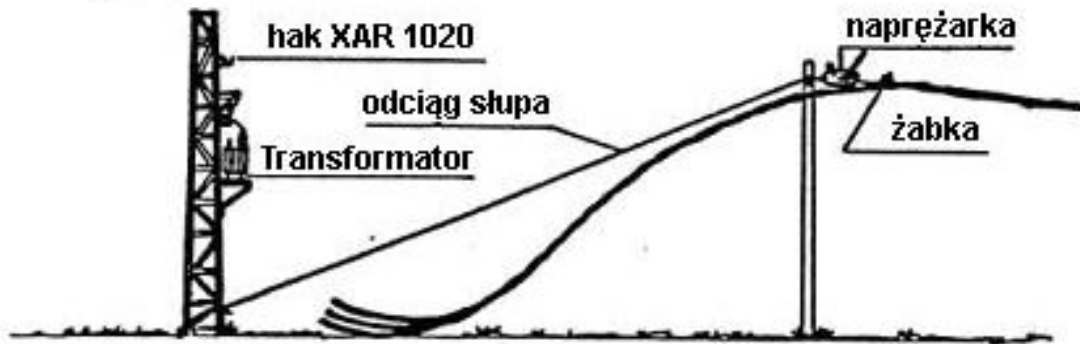
Rys. 7.

Przy kącie załomu linii  $>60$  (słup odporowo-narozny) używając dwu żabek i dwu naprężaczy, rozcinamy linkę nośną stosując dwa haki i dwa uchwyty odciągowe XAR 1110.

**Rozciętą linkę nośną należy galwanicznie połączyć zaciskiem SL 4.25 z osłona SP15.**

## 5. Montaż głowic kablowych QTIII-SAXKA

Głowica może być montowana zarówno na słupie jak i na ziemi. Jeżeli możliwy jest montaż na ziemi, należy najpierw wymierzyć długość kabla i dopiero ułożyć go na ziemi. Przed położeniem kabel musi być zamocowany do słupa z wykorzystaniem żabki i talii lub naprężacza, natomiast słup tymczasowo wyposaża się w odciąg (rys. poniżej).

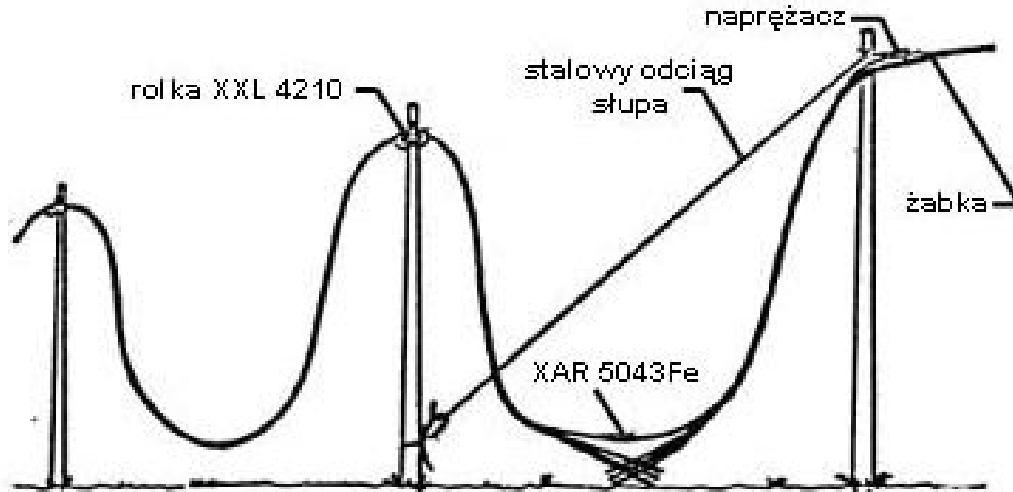


Rys. 8.

Jeżeli wykonanie głowic na ziemi jest niemożliwe, montaż może być wykonany na słupie z wykorzystaniem zwyżki. Miejsce montażu głowicy powinno być czyste, a w razie deszczu konieczny jest namiot. **Powłokę LLDPE kabli fazowych zdejmujemy na ciepło specjalnym szpagatem zgodnie z instrukcją montażu umieszczona w kartonie zarówno głowic, jak i muf.**

## 6. Montaż muf kablowych QS-SAXKA, QSE-SAXKA, TMSR-SAXKA

Jeżeli linia SAXKA składa się z kilku odcinków kabla to istnieje również możliwość wciągania jej za pomocą tych samych rolek i wyciągarki. Kiedy pierwszy odcinek kabla jest już naprężony i zamocowany na słupie za pomocą żabki i talii można zacząć wciąganie następnego odcinka kabla. Po wstępnym wciągnięciu następnego odcinka montuje się mufę, po czym napręża się ten odcinek. Słup, na którym tymczasowo napręża się pierwszy odcinek kabla powinien być na ten czas wyposażony w odciąg z linki stalowej (Rys. 9.).

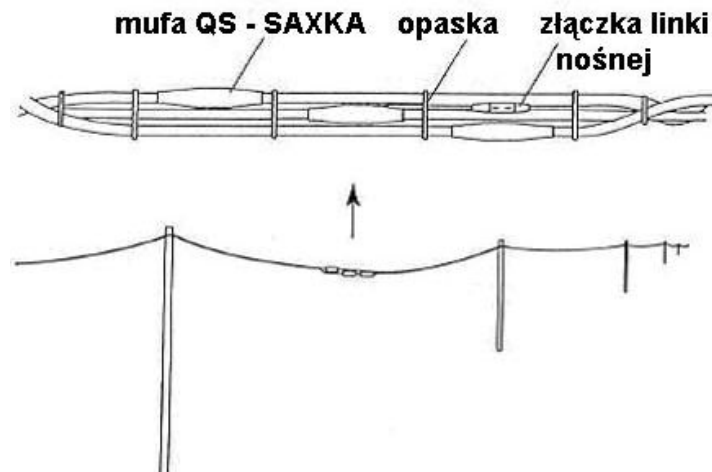


Rys. 9.

Po wstępnym wciągnięciu drugiego odcinka, kabel powinien być pozostawiony luźno na czas montażu mufy.

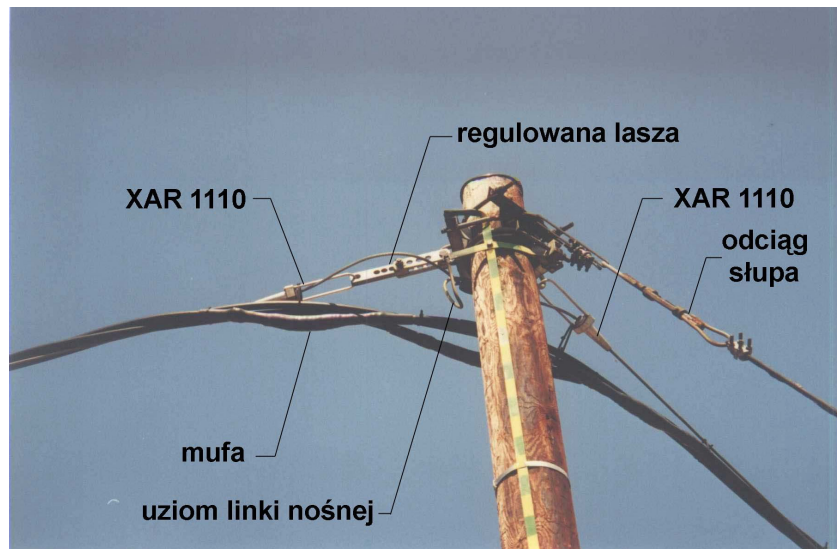
**W pierwszej kolejności łączy się linki nośne mufowanych kabli** (zgodnie z instrukcją montażu dołączoną do kompletu muf), po czym napręża się drugi kabel tak, żeby mufowane miejsce znalazło się na wygodnej wysokości do montażu.

Kabel powinien być tak docięty, żeby mufa nie znalazła się zbyt blisko słupa. Miejsce montażu mufy powinno być czyste, a w razie deszczu konieczny jest namiot. Jest to tzw. połączenie srodo przeslowe.



Rys. 10.

Można również wykonywać połączenia mufowe na słupie odporowo-naróżnym z rozciętą i złapaną dwoma uchwytyami odciągowymi XAR 1110 linka nośną . Takie połączenie można jedynie wykonać z rusztowania albo zwyżki.



## 7. Montaż w ziemi

Kable SAXKA w wersji uniwersalnej AHXAMK-WM (SAXKA-WM) Multi-Wiski mogą być również układane w ziemi i jak zajdzie taka potrzeba również mufowane w ziemi. Na trasie linii może zaistnieć konieczność przeprowadzenia wielu metrów kabla w ziemi ze względu na potrzebę doprowadzenia go do stacji transformatorowej, czy też z uwagi na brak możliwości prowadzenia linii nad drogą, torowiskiem lub inną przeszkodą . W przewiertach i przeciskach pod drogami wiązki kabli uniwersalnych układamy w rurach Arota.

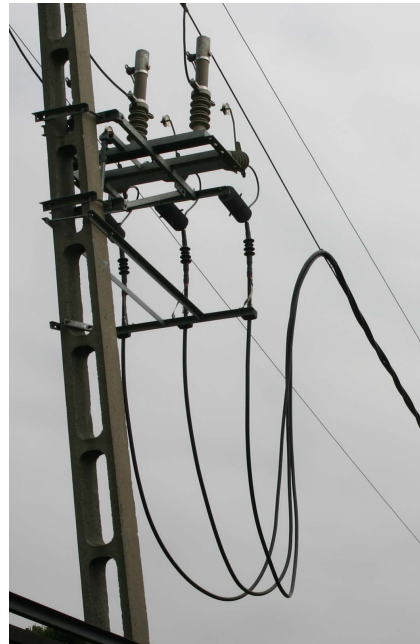
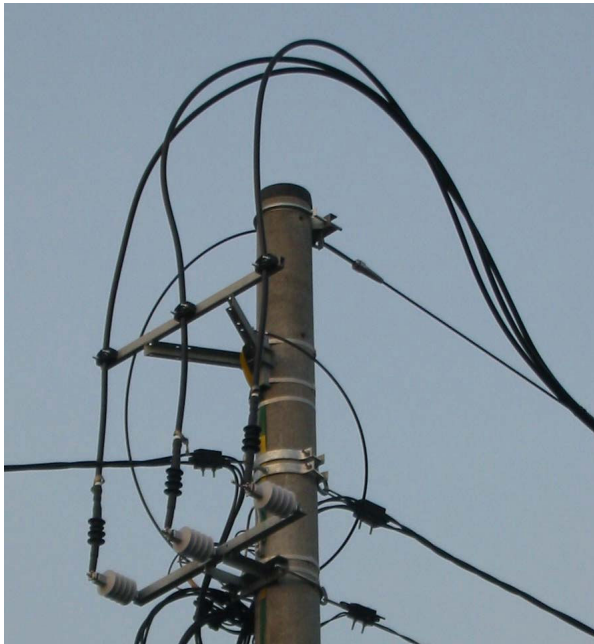


Rys. 11. SAXKA – WM w przewiercie pod drogą



## 8. Badania pomontażowe

Przed oddaniem linii typu SAXKA do eksploatacji przeprowadzamy wozem pomiarowym próby identyczne jak dla kabli ziemnych z odłączonymi głowicami i linka nośną traktowaną jako „ziemia”.



**TRANZEX**  
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-  
HANDLOWO-USŁUGOWE SPÓŁKA z O.O.  
44-100 GLIWICE ul. Ligonia 27 tel. 372617

PPHU TRANZEX S-ka z o.o.  
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56  
tel.: 32.231-26-17, 32.231-41-64  
fax automatyczny 32.331-36-06  
[www.tranzex.com.pl](http://www.tranzex.com.pl)  
[tranzex@tranzex.com.pl](mailto:tranzex@tranzex.com.pl)

**ENERGETAB 2000 - BRĄZOWY MEDAL** za technologię budowy linii średnich napięć w systemie SAXKA

**ENERGETAB 2007 - SREBRNY MEDAL PSE S.A.** za opracowanie i wdrożenie technologii projektowania i budowy KABLOWYCH LINII UNIWERSALNYCH SN z przewodami w pełnej izolacji i stalową linką nośną