

**SYSTEMY
LINII
IZOLOWANYCH SN
(NLK SN)**

*** wybrane zagadnienia ***

=====

**kabel uniwersalny
AHXAMK-WM**

czyli

SAXKA-WM

=====

PAS/SAX-W

=====

ŻERDZIE DREWNIANE

wg. BS, SFS, SS stosowane do linii izolowanych SN

redakcja 2014 r.

TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO USŁUGOWE SPÓŁKA z O.O.
44-100 GLIWICE, UL. DASZYŃSKIEGO 56 TEL. 032 231 26 17

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.pl
tranzex@tranzex.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

BRAZOWY MEDAL ENERGETAB 2000

SREBRNY MEDAL ENERGETAB 2007



KABLOWE LINIE UNIWERSALNE SN

TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO-USŁUGOWE SPÓŁKA z O.O.
44-100 GLIWICE, ul. Daszyńskiego 56, tel. 032 231 26 17

TECHNOLOGIA BUDOWY LINII SN-SAXKA

SPIS TREŚCI

Historia linii SAXKA i AHXAMK-WM (SAXKA-WM)	str.02
Technologia kabla uniwersalnego ze stalową linką nośną „powietrze-ziemia-woda” AHXAMK-WM (SAXKA-WM) Multi-Wiski_poster	str.03
Specyfikacja kabla i karta typoszeregu SAXKA-WM dane konstrukcyjne, parametry mechaniczne i elektryczne	str.04 - 05
Konstrukcja i zalety kabli systemu SAXKA-WM	str.06 - 07
Haki śrubowe i objemkowe (wymiary i wytrzymałość)	str.08
Osprzęt liniowy do systemu SAXKA	str.09
Głowice do kabla AHXAMK-WM_SAXKA-WM_Multi-Wiski	str.10
Mufy do kabla AHXAMK-WM_SAXKA-WM_Multi-Wiski	str.11
Wykaz albumów projektowych SAXKA i AHXAMK-WM (SAXKA-WM)	str.12
Narzędzia do budowy linii w systemie SAXKA-WM	str.13 - 14
Jak budować linie kablowe w technologii SAXKA wiązkami AHXAMK-WM wiadomości ogólne, słupy, mocowanie haków, wciąganie wiązki kablowej, montaż osprzętu liniowego i kablowego, układanie kabla w ziemi, badania pomontażowe	str.15 -23
Lista referencyjna – zrealizowane linie SAXKA-WM (2003 – 2014)	str.24 – 27
Pomocnik przeliczeniowy do tabel zwisów i naprężeń	str.28
Jak wdrażamy napowietrzne (izolowane) linie kablowe N L K	str.29
Oceny tech osprzętu kablowego do systemu SAXKA nr.IEn-EWP-573-07 i 864/2012	str.30 - 32
Skandynawskie żerdzie drewniane – poster	str.33
Żerdzie drewniane wg PN – odpowiedniki wg SS i war. tech. PTPIREE	str.34,36,38
Żerdzie drewniane wg PN – odpowiedniki wg SFS i BS	str.35, 37
Tabela żerdzi drewnianych wykonanych wg normy SS 436 01 04	str.39
Żerdzie drewniane wg warunków PTPIREE_zamienniki wg SFS	str.40
Żerdzie drewniane wg SFS – karta z albumu projektowego EN-449	str.41
Tabela żerdzi drewnianych wykonanych wg normy SFS	str.42
Tabela żerdzi drewnianych wykonanych wg normy BS	str.43
Żerdzie drewniane wg BS – karta z albumu projektowego EN-449	str.44
SAX-W – wzdłużnie uszczelniany, pokrywany, stopowy przewód do syst. PAS	str.45-46
SAX-W/20kV – parametry przewodów karta z albumu EN-506	str.47
Specyfikacja i karta typoszeregu SAX-W_20kV	str.48



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.pl
tranzex@tranzex.pl

Historia linii

SAXKA i AHXAMK-WM

Kiedy po raz pierwszy na świecie użyto systemu SAXKA - trudno powiedzieć dokładnie. Nokia Cables w latach 60-tych już robiła próby napowietrznej skrętki kablowej SN ze stalową linką nośną o nazwie SAMKA. Pierwsze linie napowietrzne SAXKA i potem SAXKA-W zrealizowała Nokia Cables w połowie lat 70-tych. Pod koniec lat 70-tych powstała ziemna wersja tej skrętki o nazwie WISKI (zamiast stalowej linki nośnej, dla podparcia przekroju zwarciovego wiązki i wyrównywania potencjałów podstacji zastosowano gołą linkę Cu - 35mm² dla przekrojów WISKI do 3x185+35Cu i 70mm² dla przekroju WISKI 3x240+70Cu).

Z połączenia wiązek SAXKA-W i WISKI powstała generacja wiązek uniwersalnych "Multi-Wiski" z pokrywaną HDPE i wzdłużnie uszczelnianą stalową linką nośną o nazwie AHXAMK-WM, czyli SAXKA-WM. Pierwsze linie powstały na poziomie 1985r.

Na całość zjawisk kablowych trzeba spojrzeć od strony rozwijającej się technologii polimerów. Pierwsza synteza polietylenu miała miejsce w Niemczech w 1898 roku (!). W latach 1933/35 technologie te 'popchnęli' Amerykanie. W 1939 roku rusza produkcja przemysłowa LDPE. W latach 1951/53 użyto katalizatorów i zaczęto produkować HDPE. W 1957r Philips został uratowany od bankructwa związanego z produkcją HDPE dzięki szalowi "hula-hoop" jaki opanował USA, a w 1976 roku w Niemczech produkuje się już LLDPE i MDPE i opanowywana jest produkcja polietylenu usieciowanego jako podstawowego materiału izolacyjnego kabli.

Z tego widać wyraźnie, że Nokia Cables była w czołówce producentów stosujących nowe technologie do produkcji kabli. Na początku była Nokia Cables, potem NK Cables and Systems Oy, Pirelli Cables and Systems Oy, a obecnie Prysmian Cables and Systems Oy - tak płynie kapitał, a kablownie w Finlandii te same tyle, że ciągle unowocześniane. Nokia Cables z następcami zbudowała w świecie tysiące kilometrów linii typu SAXKA (Finlandia, całe ZSRR, bliski i daleki wschód, Polska i inne kraje - praktycznie zrealizowano je we wszystkich strefach klimatycznych - podobnie jak swoje niskonapięciowe rozwiązanie skrętki AMKA ze stalową linką nośną.

AMKA i SAXKA należą do systemów ABC Nokia Cables, zaś niskonapięciowy AsXS to kopia samonośnego systemu szwedzkiego "four core".

W Polsce pierwsza linia napowietrzna SAXKA została wybudowana w 1994r na terenie Wigierskiego Parku Narodowego (ZE Białystok), zaś pierwsza linia z wiązką uniwersalną AHXAMK-WM(SAXKA-WM) posłużyła w roku 2003 do przekroczenia rzeki Kłodawy w Żukczynie k/Tczewa (jedno z przęseł ma 145m!).



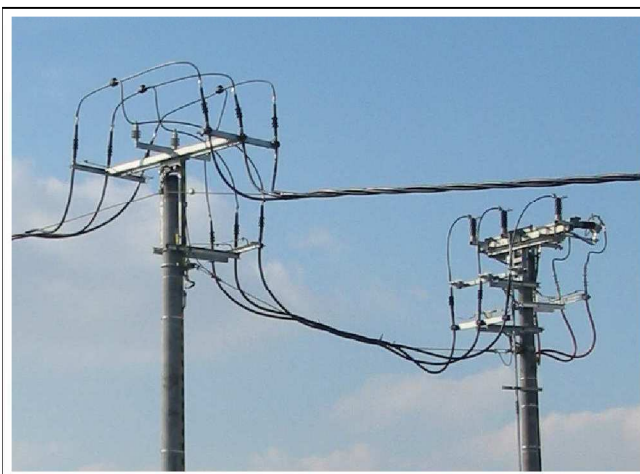
PPHU TRANZEX S-ka z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56
tel.: 32.231-26-17, 32.231-41-64
fax automatyczny 32.331-36-06
www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.pl

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

**NOWA GENERACJA FIŃSKIEJ UNIWERSALNEJ
SKRĘTKI KABLOWEJ 20kV z LINKĄ NOŚNĄ Fe**

AHXAMK-WM

(SAXKA-WM)



AHXAMK-WM 20 kV
3x{50,(70), 95, 120,
185, 240} mm² + 62I



Jest to jedyny system, który spełnia wymogi magistralnych i przyłączowych napowietrzno-uniwersalnych linii SN budowanych w trudnych warunkach zbliżeniowych i geologicznych (duże różnice niwelety terenu, szkody górnicze itp.), klimatycznych i leśnych (szadź, upadki i zaleganie drzew na linii), bagna i zbiorniki wodne, a najczęściej występujące kombinacje tych trudnych warunków eksploatacyjnych. Przesła przy przekroczeniach nawet do 220 metrów. Rozdzielona funkcja mechaniczna od elektrycznej, bowiem wiązka, to 3 kable w pełnej izolacji (każdy posiada indywidualną żyłę powrotną), uszczelnione wzdłużnie i poprzecznie (płaszczki z LLDPE), owinięte wokół stalowej linki nośnej również uszczelnionej wzdłużnie i pokrytej HDPE, która to linka przejmuje wszystkie obciążenia mechaniczne linii i podpira przekrój zwarciový żył powrotnych kabli fazowych Zapewniona duża obciążalność prądowa całej wiązki. Linka nośna pracuje na potencjale ziemi. Osprzęt sieciowy i kablówy taki sam jak dla całego systemu SAXKA.

TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO USŁUGOWE SPÓŁKA z O.O.
44-100 GLIWICE, UL. DASZYŃSKIEGO 56 TEL. 32 231 26 17

PPHU TRANZEX S-ka z o.o.
44-100 Gliwice, Daszyńskiego 56
tel 32 .231-26-17, 32.231-41-64
fax 32.331-36-06
kom. 502-237-118, 516-140-114
www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.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

Uniwersalny kabel energetyczny AHXAMK-WM 20 kV (Multi-Wiski™ TT)

ZASTOSOWANIE

Linie podziemne

Mocowany wewnątrz lub na zewnątrz na hakach lub w kanałach

Linie na słupach

Linie podwodne

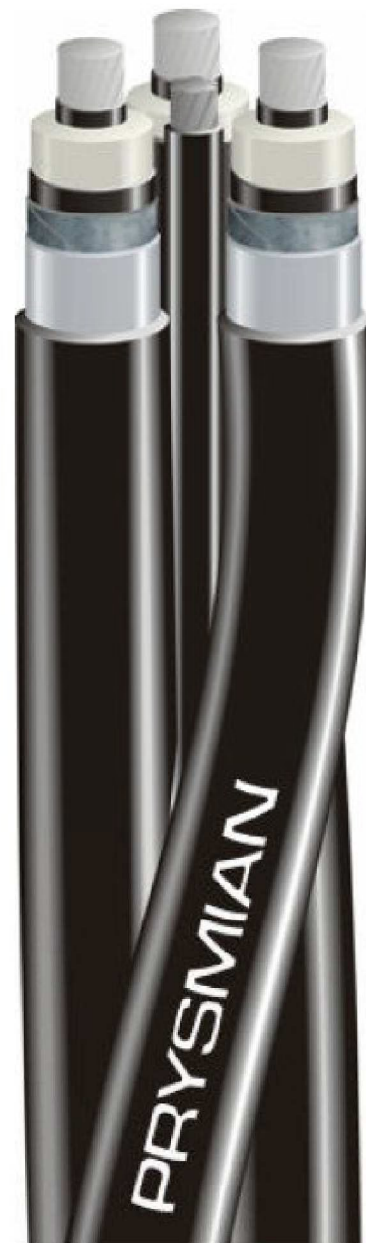
Najwyższa dopuszczalna temperatura przewodu:

- praca ciągła (temp dopuszczalna długotrwale) : 90°C
- przy zwarciu (do 5 s) : 250°C

Najniższa zalecana temperatura podczas układania : -20°C

BUDOWA

Żyła	25 mm ² : okrągły przewód aluminiowy odporny na działanie wody 50 ... 240 mm ² : okrągła skrętka aluminiowa odporna na działanie wody
Izolacja	Związek XLPE
Ekran izolacji	Półprzewodzący kopolimer spojony z izolacją
Wzdłużne uszczelnienie wodne	Taśma pęczniąca w kontakcie z wodą
Ekran metalowy	Mocno spajana folia aluminiowa z płaszczem zapewniająca wodoszczelność
Płaszcz	Czarny związek LLDPE odporny na wpływy atmosferyczne
Lina nośna	Ocynkowana skrętka stalowa
Płaszcz liny nośnej	Czarny związek HDPE odporny na wpływy atmosferyczne
Układ żył	3 kable są skręcone wokół osłoniętej liny nośnej



ZNAKOWANIE

, nazwa produktu, data produkcji, oznaczenie materiału płaszcza zewnętrznego, oznaczenie ilości metrów

NORMY

IEC 60502-2

HD 620 5F (tam gdzie stosowana)

NAPIĘCIE ZMIENNE

$U_0/U = 12/20$ kV, $U_m = 24$ kV

SYSTEMY I TECHNOLOGIE W SIECIACH
ELEKTROENERGETYCZNYCH

TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO-USŁUGOWE SPÓŁKA Z O.O.
44-100 GLIWICE, UL. DASZYŃSKIEGO 5B TEL. 32 231 25 17

www.tranzex.pl

Nazwa produktu	SAXKA-WM 3x25+62I	SAXKA-WM 3x50+62I	SAXKA-WM 3x70+62I	SAXKA-WM 3x95+62I	SAXKA-WM 3x120+62I	SAXKA-WM 3x150+62I	SAXKA-WM 3x240+62I
Dane konstrukcyjne							
Średnica żyły (1)	5,6	8,0	9,6	11,3	12,7	14,1	18,1
Średnica kabla fazowego w powłoce (1)	25	28	30	32	33	35	39
Przekrój poprz. linki nośnej (1)	62	62	62	62	62	62	62
Średnica linki w powłoce (1)	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Średnica wiązki kablowej (średnica okręgu otaczającego przekrój poprzeczny kabla) (1)	64	69	72	76	79	82	92
Waga kabla (1)	2150	2550	2900	3300	3600	3950	5350
Parametry mechaniczne							
Minimalny dozwolony promień gięcia podczas układania:							
kabla fazowego	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50	0,53	0,59
wiązki kablowej	0,52	0,56	0,58	0,61	0,64	0,66	0,74
Minimalna siła zrywająca linkę nośną (1)	76	76	76	76	76	76	76
Moduł Younga linki nośnej	189	189	189	189	189	189	189
Parametry elektryczne							
Rezystancja jednostkowa żyły w temperaturze 20°C (DC)	1,20	0,641	0,443	0,320	0,253	0,206	0,125
Indukcyjność jednostkowa (1)	0,52	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,36
Pojemność jednostkowa (1)	0,13	0,16	0,19	0,21	0,23	0,24	0,30
Obciążalność prądowa:							
w ziemi (t. żyły 65/90°C) A (2)	110/130	155/185	200/235	235/275	265/310	300/355	385/455
w powietrzu (t. żyły 90°C) A (3)	125	195	235	280	325	370	490
Termiczny prąd zwarcia (czas trwania zwarcia 1s):							
żyły roboczej (4)	2,3	4,7	6,6	8,9	11,3	14,1	22,6
żyły powrotnej (5)	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	4,3

(1) Wartość przybliżona

(2) Kabel ułożony 0,7m pod ziemią, opór cieplny gruntu 1 Km/W i temperatura gruntu 15°C, ekrany metalowe połączone na obu końcach i przynajmniej na jednym uzziemione

(3) Temperatura otoczenia 25°C, ekrany metalowe połączone na obu końcach i przynajmniej na jednym uzziemione

(4) Temperatura żyły na początku zwarcia 90°C, a na końcu 250°C

(5) Temperatura żyły powrotnej na początku zwarcia 85°C, a na końcu 250°C



www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.pl

Konstrukcja i zalety

kabli uniwersalnych AHXAMK-WM Multi-Wiski

SAXKA-WM SAXKA-WM SAXKA-WM

Polecamy technologię budowy średnionapięciowych uniwersalnych linii kablowych (NLK) w systemie SAXKA opracowanym przez NOKIA Cables (Prysmian Cables & Systems Oy) bazującym jak wszystkie systemy ABC na skrętce kablowej.

Poprzez projekty, zlecenie badań, nadzory nad budowami, szkolenia, autoryzowane kompletacje dostaw, oraz wystawiennictwo targowe i konferencyjne wdrazamy ten system do polskiej energetyki polecając stosowanie tam, gdzie nie ma innej metody na skuteczne doprowadzenie energii elektrycznej na poziomie SN.

Budowa:

SAXKA-WM to wiązka składająca się z trzech jednofazowych kabli w izolacji z polietylenu sieciowanego XLPE okręconych wokół stalowej linki nośnej, montowana z minimalną ilością osprzętu: jeden typ uchwyty odciągowego, jeden typ uchwyty przelotowego i jeden typ specjalistycznych muf i głowic. Każdy kabel fazowy składa się z okrągłego przewodu AL kl. 2 (min. 7 drutów specjalnie ukształtowanych i sprasowanych ze sobą i uodpornionych na działanie wody) o przekrojach (25), 50, (70), 95, 120, 150 i 240mm².

Ekranem przewodu jest warstwa półprzewodzącej masy plastycznej. Izolacja to warstwa polietylenu sieciowanego wykonanego technologią CDCC z ekranem skomponowanym z półprzewodzącego kopolimeru spojenego z izolacją i półprzewodzącej taśmy stanowiącej wzdłużne uszczelnienie wodne. Pomiędzy zewnętrzną powłokę LLDPE a ekran izolacji wprowadzono aluminiową tubową żyłę powrotną mocno spojeną z płaszczem, która jednocześnie stanowi dodatkową barierę wodną i zapewnia wodoszczelność.

Konstrukcja wiązki SAXKA-WM zapewnia rozdzielenie funkcji mechanicznej od elektrycznej bowiem stalowa linka nośna, wokół której owinięte są kable fazowe przenosi wszystkie obciążenia mechaniczne linii tak, aby żaden z kabli nie był mech. obciążony. Linka nośna (ocynkowana stalowa skrętka 62mm²) wiązki AHXAMK-WM (SAXKA-WM) jest pokryta HDPE i wzdłużnie uszczelniona i „podpiera” przekrój zwarciovy wiązki.

Zalety:

Kablopodobna konstrukcja i małe wymagania odnośnie przestrzeni potrzebnej do eksploatacji czynią system SAXKA szczególnie użytecznym przy konieczności budowy w trudnodostępnym terenie, tam gdzie nie można przeprowadzić klasycznej linii kablowej, napowietrznej linii PAS, lub tradycyjnej złożonej z gołych przewodów AFL.

SAXKA-WM to uniwersalny kabel do stosowania w liniach stałych i czasowych z kosztami budowy plasującymi się pomiędzy liniami systemu PAS a liniami z kablami ziemnymi.

Innymi czynnikami świadczącymi na korzyść systemu SAXKA w wydaniu kabli uniwersalnych AHXAMK-WM Multi-Wiski są:

- łatwość i szybkość instalacji,
- bezpieczeństwo eksploatacji
(kable fazowe wiązki są w pełnej izolacji, a linka nośna pracuje na potencjale ziemi)
- wygląd i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego (ZIELONE LINIE),
- możliwość układania ich w powietrzu, ziemi i w wodzie

Kable SAXKA-WM są szczególnie atrakcyjne:

- dla linii wielonapięciowych, kiedy instalacja dokonywana jest wspólnie z liniami niskonapięciowymi i telekomunikacyjnymi,
- kiedy sieć ma być rozszerzona np. do linii dwutorowej ,
- kiedy sieć ma być czasowa - na placach budów, kopalniach odkrywkowych, awariach linii głównych (sprzęgła),
- jako linie wchodzące, lub wychodzące ze stacji transformatorowych, co eliminuje konieczność stosowania izolatorów,
- w przypadku ograniczonego terenu pod budowę linii - rzutuje to na mniejszą ilość prac inżynierskich, daje możliwości zbliżeniowe do budynków, konstrukcji i drzew co eliminuje koszty odszkodowań za wycinkę tych ostatnich.
- w przypadku konieczności płynnego przejścia linii napowietrznej w linię ziemną, a w skrajnych przypadkach przeprowadzenia jej przez teren bagnisty lub wodę. Unikamy w ten sposób problemów technicznych i kosztów wynikających z połączenia linii napowietrznej z ziemną linią kablową (eliminacja dodatkowego osprzętu kablowego i przeciwprzepręciowego)

Inne zalety systemu SAXKA:

- **bezpieczeństwo** - izolowana konstrukcja i uziemiona linka nośna
- **niezawodność** - nie występują zwarcia doziemne na obszarach szybkiej wegetacji roślin, lub zalegających drzew, nie występują też zwarcia spowodowane przez wiatr, brak jest również drgań (konstrukcja samotłumiąca)
- **przebiecia** - możliwość wyładowania atmosferycznego podczas burzy jest mniejsza ze względu na krótszą odległość wiązki od ziemi i uziemienie linki nośnej na słupach
- **szybkość instalacji** - minimalna ilość osprzętu do montażu na wierzchołku słupa, cała wiązka jest wciągana równocześnie po rolkach
- **reaktancja** - np.: przewód SAXKA o przekroju $3 \times 120 \text{mm}^2$ przy napięciu 24kV wytwarza 28kvar/km, nie ma więc potrzeby stosowania dodatkowych kondensatorów
- **spadek napięcia** na linii jest mniejszy, ponieważ reaktancja przewodów SAXKA stanowi tylko 1/3 reaktancji przewodów gołych

Specjalistyczne dopuszczenia SAXKA na rynku polskim:

- opinia atestacyjna EMAG-u
- dopuszczenia WUG-u



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.pl
tranzex@tranzex.pl

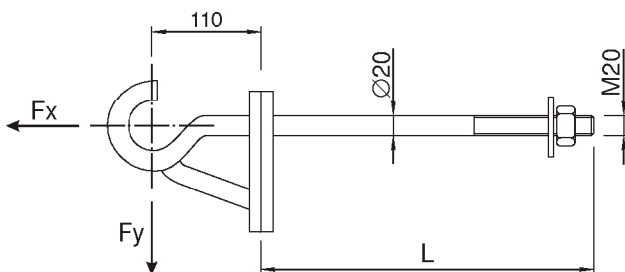
ENERGETAB 2000 - BRĄZOWY MEDAL za technologię budowy linii średnich napięć w systemie SAXKA

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

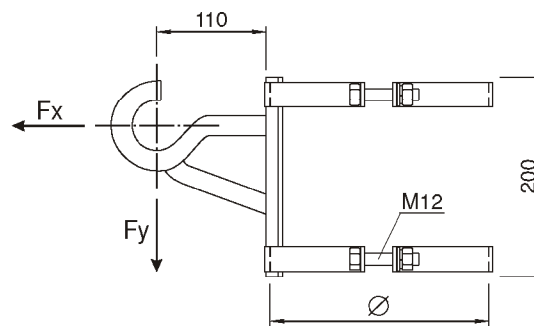
HAKI ŚRUBOWE

Poz.	Typ haka	Wymiary haka [mm]			Obciążenie użytkowe [kN]	Masa [kg]	Producent - dystrybutor
		Ø / M	Długość L montażowa	Długość gwintu			
1	XAR 1010	20/M20	240	120	F _X =9 F _Y =25	2,0	SAE TRANZEX
2	XAR 1011	20/M20	320	120		2,2	
3	XAR 1030/160	Ø 160	-	-		2,1	
4	XAR 1030/220	Ø 220	-	-		2,3	
5	XAR 1030/270	Ø 270	-	-		2,5	
6	XAR 1020	25/M24	240	120	F _X + 32 F _Y ≤ 220	2,3	
7	XAR 1021	25/M24	320	120		2,7	
8	XAR 1040/220	Ø 220	-	-		3,3	
9	XAR 1040/270	Ø 270	-	-		3,5	

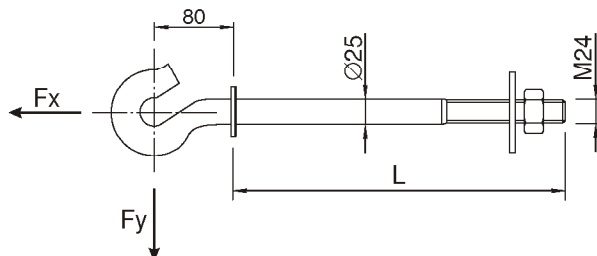
poz. 1 i 2



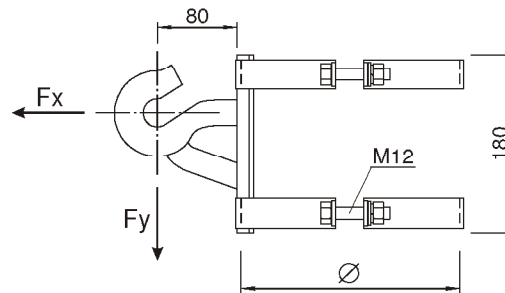
poz. 3 ÷ 5

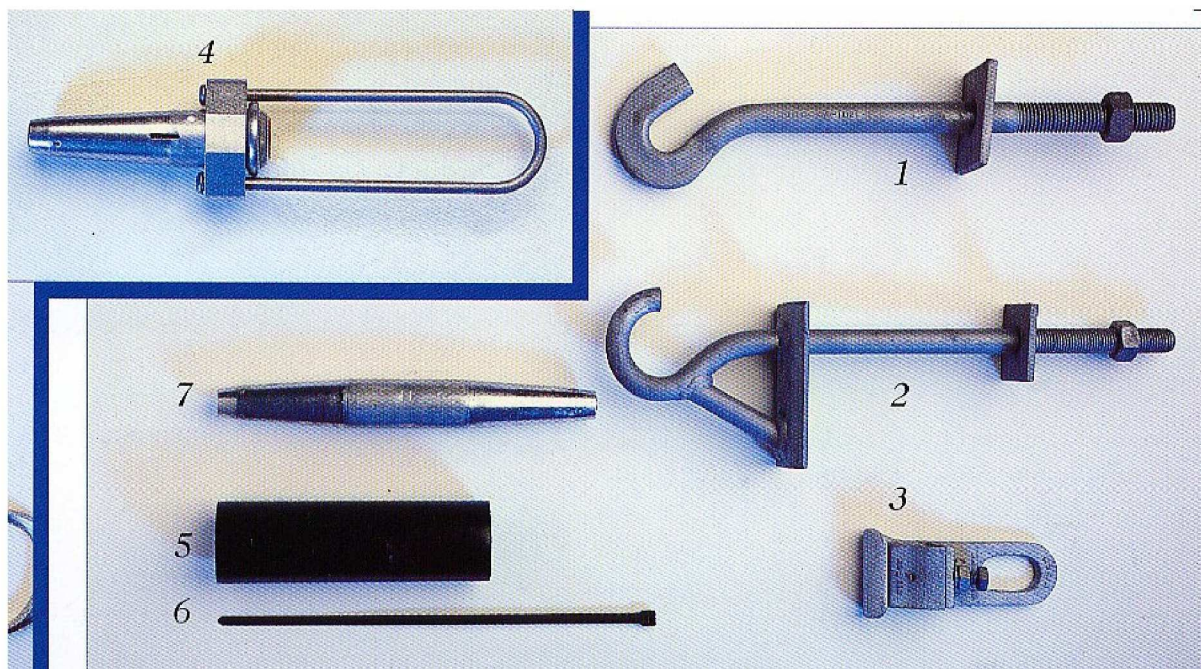


poz. 6 i 7



poz. 8 i 9


DOBÓR OSPRZĘTU



OSPRZĘT LINIOWY DO KABLI SYSTEMU SAXKA typu SAXKA-W i AHXAMK-WM(SAXKA-WM)

Legenda:

1. Hak wieszakowy przeznaczony dla słupów narożnych i krańcowych. XAR 1020 (L=240 mm), XAR 1021 (L=320 mm). Materiał – stal ocynkowana ogniowo.
2. Hak wieszakowy przeznaczony dla słupów przelotowych i narożnych z małym kątem załomu. Do współpracy z uchwytem przelotowym kabla SAXKA. XAR 1010 (L=240 mm), XAR 1011 (L=320 mm). Materiał – stal ocynkowana ogniowo.
3. Uchwyt przelotowy XAR 3010. Odlew stalowy ocynkowany ogniowo.
4. Uchwyt odciągowy automatyczny XAR 1110. Może być zdemontowany i zainstalowany ponownie.
5. Rura osłonowa XMFR 1020. Ochronia kabel przed tarciem o haki wieszakowe.
6. Opaski nylonowe XMFA 11100. Do mocowania rur osłonowych.
7. Złączki linki nośnej Fe są dostarczane w komplecie z mufami kabli fazowych (3 mufy + automatyczna złączka linki nośnej + rurowe uszczelnienia wraz z instrukcjami montażu stanowią komplet dostawy).

TRANZEX[®]

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO-USŁUGOWE SPOŁĘCZNOŚĆ Z O.O.
44-100 GLIWICE ul. Ligonia 27 tel. 322617

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.pl
tranzex@tranzex.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

GŁOWICE
DO KABLI UNIWERSALNYCH
„powietrze-ziemia-woda” - multi-wiski
AHXAMK-WM (SAXKA-WM)
OCENA TECHNICZNA Nr IEn – EWP-573/07 i 884/2012



typoszereg wiązek : 3x50+62I, 3x95+62I, 3x120+62I, 3x240+62I_20kV
możliwe są również wiązki: (3x25+62I), 3x70+62I, (3x150+62I)_20kV
prod. PRYSMIAN Cables and Systems Oy (d. NOKIA Cables)

=====

dla AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x25+62I/20kV

napowietrzna/wnętrzowa (zimnokurczliwa odwracalna)

QT III - SAXKA - 25 (z adapterem)+ **XAR 1110, Tranzex / 3M**
(zestaw na 3 fazy z końcówkami + uchwyt odciągowy)

dla AHXAMK-WM(SAXKA-WM) 3x50+62I do 3x120+62I/20kV

napowietrzna/wnętrzowa (zimnokurczliwa odwracalna)

QTIII - SAXKA - 120 + XAR 1110, Tranzex / 3M

(zestaw na 3 fazy z końcówkami + uchwyt odciągowy)

dla AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x150+62I do 3x240+62I/20kV

napowietrzna/wnętrzowa (zimnokurczliwa odwracalna)

QTIII - SAXKA - 240 + XAR 1110, Tranzex / 3M

(zestaw na 3 fazy z końcówkami + uchwyt odciągowy)



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.pl
tranzex@tranzex.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

MUFY

DO KABLI UNIWERSALNYCH

„powietrze-ziemia-woda” - multi-wiski

AHXAMK-WM (SAXKA-WM)

OCENA TECHNICZNA Nr IEn – EWP-573/07 i 884/2012



dla AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x25+62I/20kV

TMSR - SAXKA -25 + XAR -Fe, Tranzex / 3M

(zestaw 3 muf taśmowych z refrakcyjnym sterowaniem pola taśmą 2220 i powłoką z rur HDT-A + złączki kablowe + złączka linki nośnej Fe + rurki HDT-A)

QS - SAXKA - 25 + XAR -Fe, Tranzex / 3M

(zestaw 3 muf zimnokurczliwych + adaptery + złączka linki nośnej Fe + rurki HDT-A)

dla AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x50+62I do 3x120+62I/20kV

TMSR-SAXKA (35-120) + XAR - Fe, Tranzex / 3M

(zestaw 3 muf taśmowych z refrakcyjnym sterowaniem pola taśmą 2220 i powłoką z rur HDT-A + złączki kablowe + złączka linki nośnej Fe + rurki HDT-A)

QS - SAXKA - 120 + XAR - Fe, Tranzex / 3M

(zestaw muf zimnokurczliwych + powłoka z rur HDT-A (kpl) + złączka linki nośnej Fe z rurkami HDT-A)

dla AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x70+62I do 3x120+62I/20kV

QSE-SAXKA -120 + XAR - Fe, Tranzex / 3M

(zestaw 3 muf zimnokurczliwych + złączki kablowe + powłoka z rur HDT-A (kpl) + złączka linki nośnej Fe z rurkami HDT-A)

QS - SAXKA -120 + XAR - Fe, Tranzex / 3M

(zestaw muf zimnokurczliwych + powłoka z rur HDT-A (kpl) + złączka linki nośnej Fe z rurkami HDT-A)

dla AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x150+62I oraz 3x240+62I/20kV

QSE - SAXKA - 150 + XAR - Fe, Tranzex / 3M

QSE - SAXKA - 240 + XAR - Fe, Tranzex / 3M

QS - SAXKA - 240 + XAR - Fe, Tranzex / 3M

(3 zestawy po 3 mufy zimnokurczliwe + powłoki z rur HDT-A (kpl) + złączki linki nośnej Fe z rurkami HDT-A)

TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO-USŁUGOWE SPOŁĘCZNOŚĆ
44-100 GLIWICE ul. Ligonia 27 tel. 312617

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.pl
tranzex@tranzex.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

Albumy projektowe SAXKA, AHXAMK-WM(SAXKA-WM)

autorstwa ENERGOLINII-Poznań i EL-Projektu-Poznań
(e:biuro@energolinia.poznan.pl), które powstały pod auspicjami PTPIREE

Dla kabli uniwersalnych AHXAMK-WM (SAXKA-WM) Multi-Wiski TT wydano:

- =====
- w 2005r - tabele zwisów i naprężeń (tom 1 i 2)
 - w 2005r - tom VII i IX albumu dwunapięciowych linii napowietrznych na żerdziach wirowanych (AHXAMK-WM + AsXS)
 - w 2007r - katalog EN-025, red.4 – maj 2007, LSN-AHXAMK-WM na pojedynczych żerdziach wirowanych typu E i Em
 - w 2009r – katalog EN-449, red.1 – wrzesień 2009, LSNd - AHXAMK-WM na żerdziach drewnianych
 - w 2010r – katalog EN-025, red.5 – luty 2010, LSN - AHXAMK-WM na pojedynczych żerdziach wirowanych E i Em z suplementem „konstrukcje stalowe” – DODANO przekrój kabla 3x240+62I/20kV
 - katalog EN-449, red.2 – sierpień 2010, LSNd - AHXAMK-WM na żerdziach drewnianych (wg.BS) z suplementem „konstrukcje stalowe”
- oba albumy z roku 2010 dostępne są na stronach:

<http://www.tranzex.pl/pliki.php#systemkabluniwersalnych>

Dla kabli napowietrznych SAXKA i SAXKA-W wydano:

- =====
- w 1994r - album linii napowietrznych SAXKA na żerdziach wirowanych oraz tabele zwisów i naprężeń (tom 1 i 2)
 - w 1996r - tomy albumu napowietrznych linii dwunapięciowych (SAXKA) na żerdziach drewnianych
 - w 2006r - 7 tomów albumu linii dwunapięciowych (LSNi / SAXKA+Lnni)
 - tom 1 - album słupów na żerdziach wirowanych (LSN-SAXKA+Lnni)
 - tom 2 - album słupów na żerdziach wirowanych (LSNi+Lnni)
 - tom 3 - album słupów funkcyjnych na żerdziach wirowanych (LSN-SAXKA+Lnni oraz LSNi+Lnni)
 - tom 4 - album słupów na żerdziach drewnianych (SAXKA+Lnni)
 - tom 5 - album słupów na żerdziach drewnianych (LSNi+Lnni)
 - tom 6 - album słupów funkcyjnych na żerdziach drewnianych (SAXKA+Lnni oraz LSNi+Lnni)
 - tom 7 - konstrukcje stalowe słupów drewnianych (SAXKA+Lnni oraz LSNi+Lnni)



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.pl
tranzex@tranzex.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

Narzędzia do budowy linii w systemie SAXKA uniwersalnymi wiązkami ze stalową linką nośną AHXAMK-WM „Multi-Wiski” (SAXKA-WM)



1. rolka pojedyncza XLL 4110
2. rolka podwójna XLL 4210
3. rolka kątowna XLL 4310
4. uchwyt odciągowy linki Fe typu XAR 1110
5. opończa kablowa 2-uszata KST 215/80 i 90
6. spinka
7. krętlik ST 104
8. linka wstępna
9. żabka „chicago” ST 102.501

10. naprężarka ST 116 lub wielokrążek
11. kliny ST 31
12. wyciągarka linki wstępnej:
pryczepa kablowa typu JOKO, „lebiodka”
samochodowa lub inne urządzenie
wymuszające WOLNY przesuw całej sekcji
wiązki kablowej na rozwieszonych
(wyłożonych) rostkach
13. Stojak bębnowy z hamulcem

Uwaga!

Rolki, żabki, kliny i naprężarki oraz linka wstępna potrzebne są w ilościach zależnych od długości wciąganej sekcji (ilości słupów) i konfiguracji linii

TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO-USŁUGOWE SPÓŁKA z O.O.
44-100 GLIWICE ul. Ligonia 27 tel. 322617

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.pl
tranzex@tranzex.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

Wykaz narzędzi niezbędnych przy budowaniu linii SN uniwersalną wiązką kablową ze stalową linką nośną AHXAMK-WM (SAXKA-WM) Multi-Wiski

(orientacyjne ceny netto)

- rolka podwójna XLL 4210 (wynajem z transportem) – w zakupie ok.850,- zł/szt
- rolka podwójna kątowna XLL 4310 – j.w. - w zakupie ok.1.050,-zł/szt (bez uchwytów)
- uchwyt odciągowy linki Fe typu XAR 1110 = 1 x 260,-zł /szt
- opończa kablowa 2-uszata KST 215/ 90 = 1 szt x 363,- zł
- krętlik CT 104 = 1 szt x 631,-zł
- spinka do łącz.krętlika z opończą 2-uszată i uchwytem XAR1110 = 1 szt (wykonać we własnym zakresie z linki stalowej lub żeglarskiej)
- żabka „chicago” ST 102.501 = 951,-zł /szt
- kliny ST 31 = 41,-zł/szt
- naprężarka ST 116.1 lub wielokrążek = 1.529,-zł/szt
- linka wstępna = długość sekcji + 50 m (stalowa fi=6mm, żeglarska fi=10mm)
- krótkie linki do ankrowania słupów = kilka kompletów
- wyciągarka linki wstępnej: JOKO, Thaler, mini koparka lub inne urządzenie wymuszające WOLNY przesuw całej sekcji wiązki kablowej po rozwieszonych na hakach rolkach = 1 szt
- przyczepa kablowa z rewersyjnym hamulcem (np.Hagenuk) lub stojak bębnowy (b.stabilny) z mechanicznym hamulcem = 1 szt
- sprawdzona metoda pomiaru zwisów (łaty, wędka, pomiar elektroniczny)
- namiot do prac kablowych + kozły z uchwytami do obróbki kabli = 1 kpl
- korowarka łożyskowana bez smaru (KMS 25/120) – 1 szt x 1.070,- zł
- praska mechaniczna MHP 10/240 = 1 szt x 1.760,-zł
- kamienie wg DIN: 12CU-22 , 16ALU-22, 18ALU-22, 22ALU-22 = po 154,-zł
- kleszcze do ściągania izolacji PE typu KG-20 = 1 szt x 930,-zł
- palnik gazowy o łagodnym płomieniu (duża gardziel) + butla
- zwyżka samochodowa – min 2 szt (zależnie od długości i konfiguracji linii)

Rolki, żabki, kliny, naprężarki i linka wstępna potrzebne są w ilościach zależnych od długości wciąganej sekcji (ilości słupów) i konfiguracji linii.



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.pl
tranzex@tranzex.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

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°C (zamiast 50°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 x120mm² 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

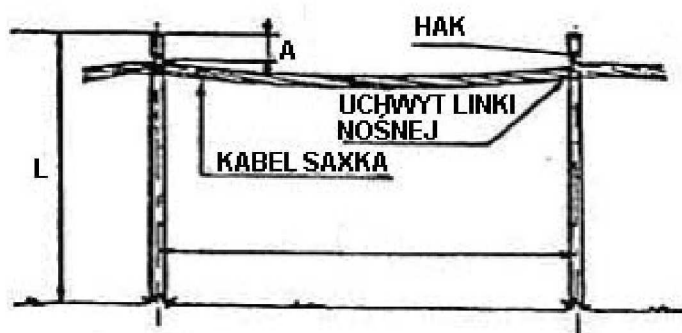
Każdy kabel fazowy wiązki SAXKA ma uziemioną żyłę powrotną i dozwolone jest montowanie tych kabli w odległości 30 cm od innych linii na tym samym słupie. Zaleca się żeby linia SAXKA była zamontowana powyżej innych linii na słupie i po przeciwnej stronie słupa. Powinno się również umieścić specjalne ostrzeżenie 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. Przęsła SAXKA Mogą mieć długość do **220 m** przy dużej różnicy niwelety terenu i mocnych, odpowiednio ustojowanych konstrukcjach wsporczych.

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 m

L = 8 - 10 m – normalna trasa linii

L = 9 - 11 m – skrzyżowania

A = 0,3 m

3. Mocowanie haków i konstrukcji odciągowych

W celu uproszczenia budowy najlepiej jest mocować haki (śrubowe i objemkowe) lub konstrukcje KOD 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 głównie do żerdzi drewnianych).

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

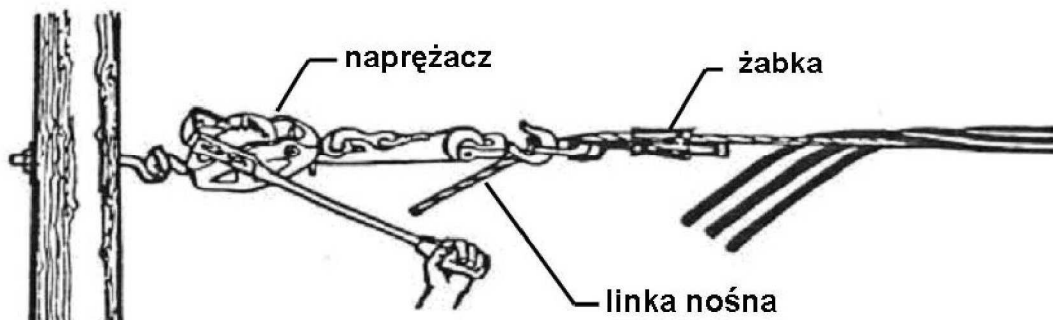
Bęben kablowy powinien znajdować się na mocnym stojaku z hamulcem (!)



Rys. 3.

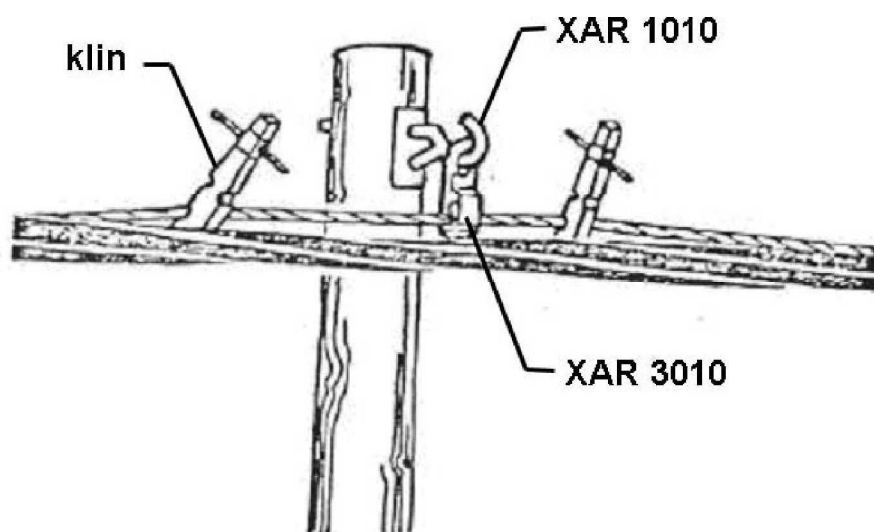
Najlepiej jest użyć wyciągarki – zazwyczaj potrzebna jest siła rzędu 5 – 7 kN. Zalecane prędkość wciągania linii wynosi 30 m na minutę, tak żeby możliwe było zatrzymanie w przypadku napotkania jakiegokolwiek przeszkody. **W czasie wciągania bęben kablowy powinien być hamowany** w celu zapobieżenia nadmiernego 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 spozycjonować **na odizolowanym fragmencie linki nośnej Fe** uchwyt odciągowy XAR 1110 zakładając go na hak słupa odporowego, odporowo-naróżnego, krańcowego lub rozgałęźnego.



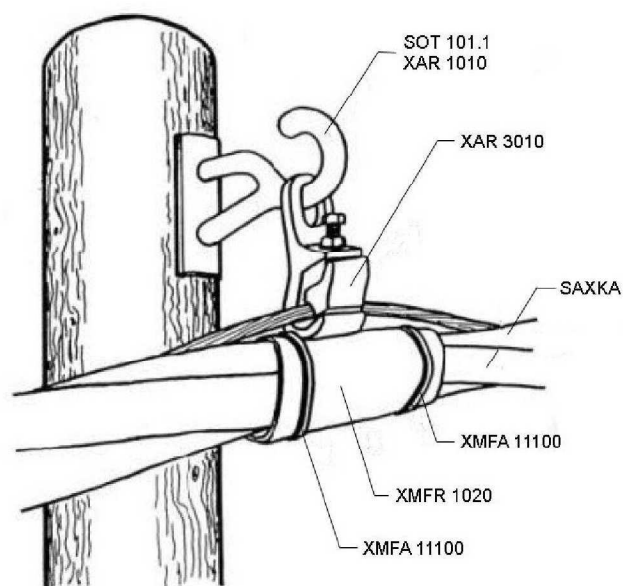
Rys. 4.

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.



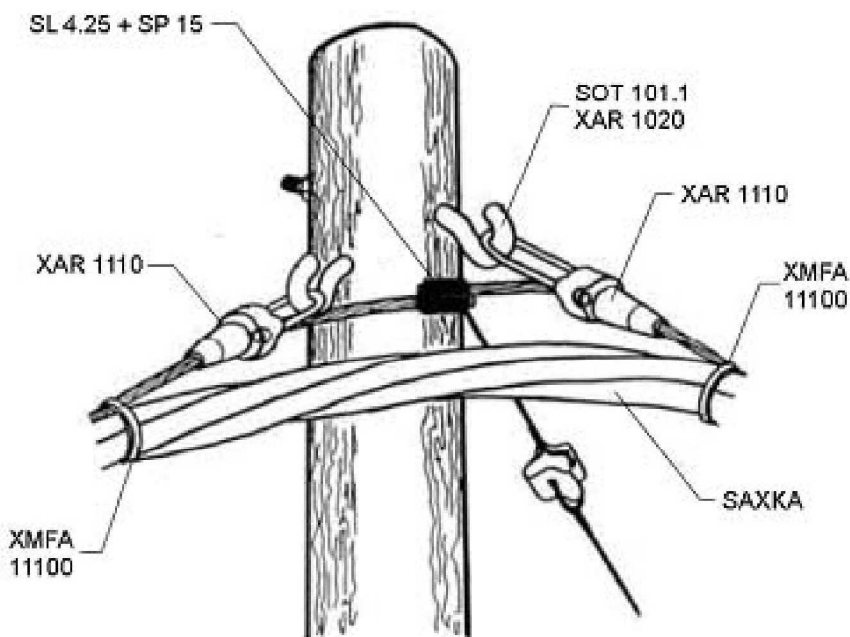
Rys. 5.

W celu ochrony kabla przed ocieraniem się o uchwyt stosuje się osłony z HDPE typu XMFR 1020 i mocuje je opaskami zaciskowymi XMFA 11100. Takie same opaski stosuje się w miejscach gdzie przewody fazowe uległy rozpleceniu (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.



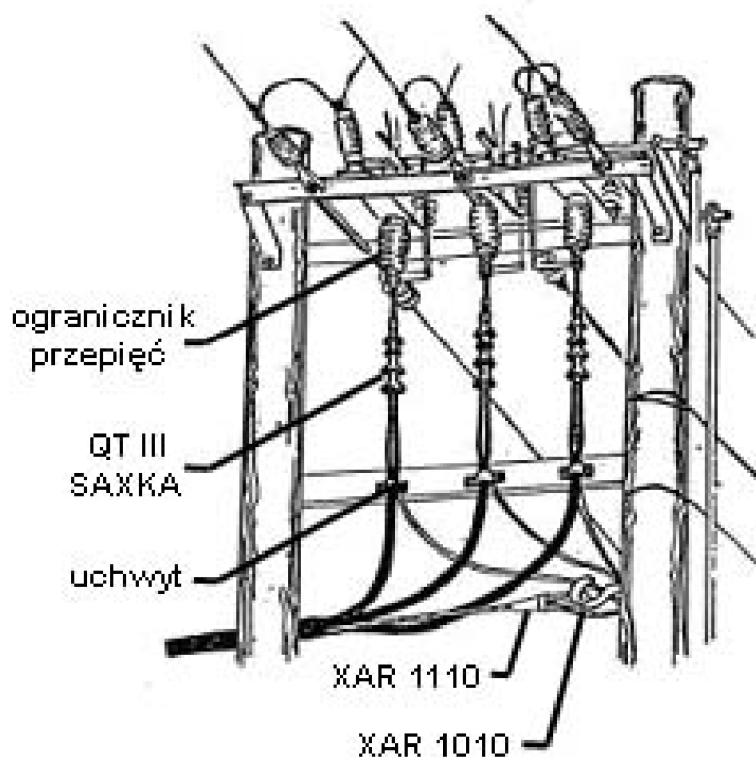
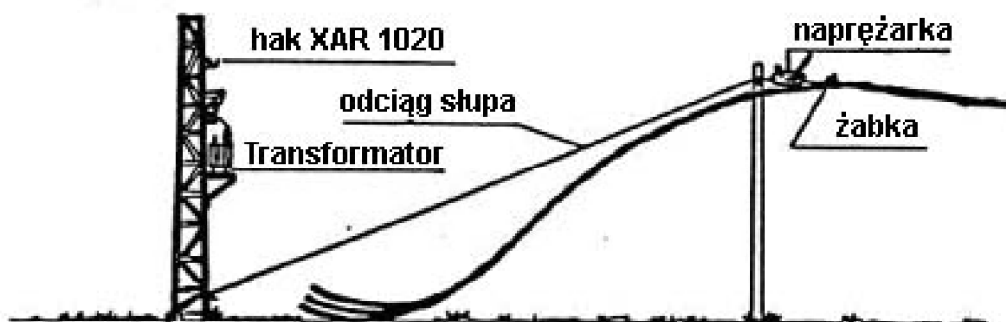
Rys. 7.

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.

4. 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 kozłach. Przed położeniem kabel musi być zamocowany z wykorzystaniem żabki i talii lub naprężacza do słupa, natomiast słup tymczasowo wyposaża się w odciąg (rys. poniżej).

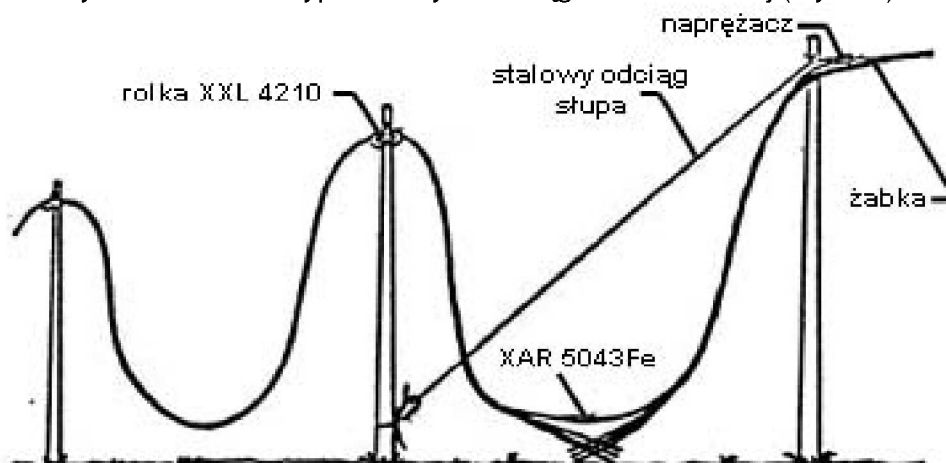


Rys. 8.

Jeżeli wykonanie głowic na ziemi jest niemożliwe, montaż może być wykonany na słupie z wykorzystaniem zwyżki lub rusztowania. 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.

5. 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.).

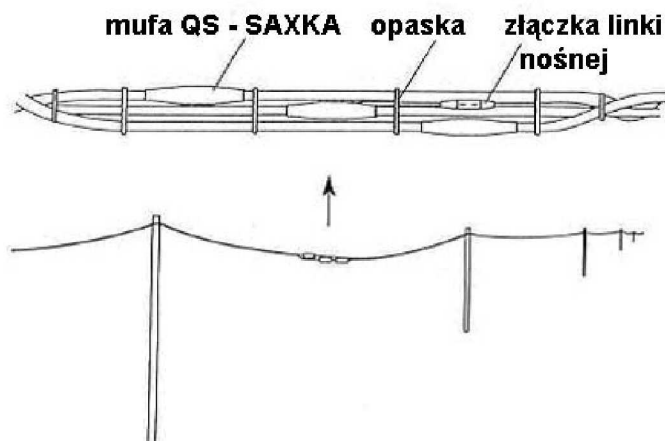


Rys. 9.

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

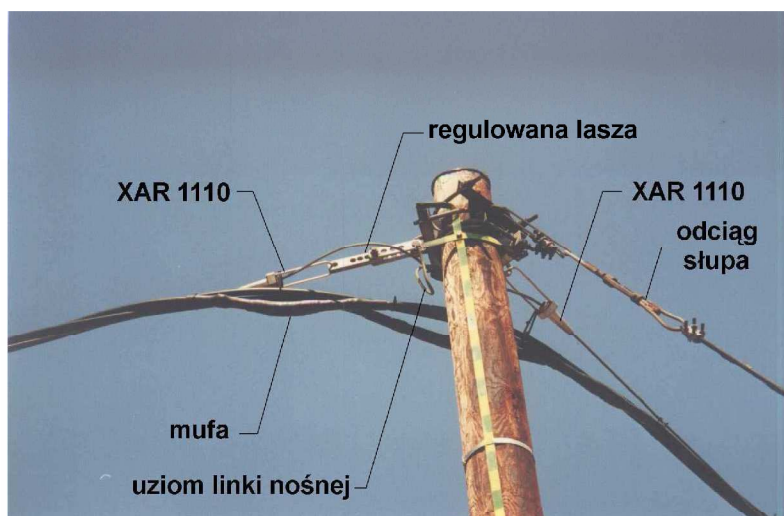
W pierwszej kolejności łączy się linki nośne mufowanych kabli (zgodnie z instrukcją montażu dołączoną do kompletu mufy). Łączone kable powinny być wyłożone na kozłach tak, aby mufowane miejsce każdego kabla fazowego znalazło się na stabilnej i wygodnej do montażu wysokości.

Kabel powinien być tak docięty, żeby mufy kabli fazowych nie znalazły się zbyt blisko słupa. Miejsce montażu mufy powinno być czyste, a w razie deszczu konieczny jest namiot. Jest to tzw. połączenie srodozpręstowe.



Rys. 10.

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



6. Montaż w ziemi

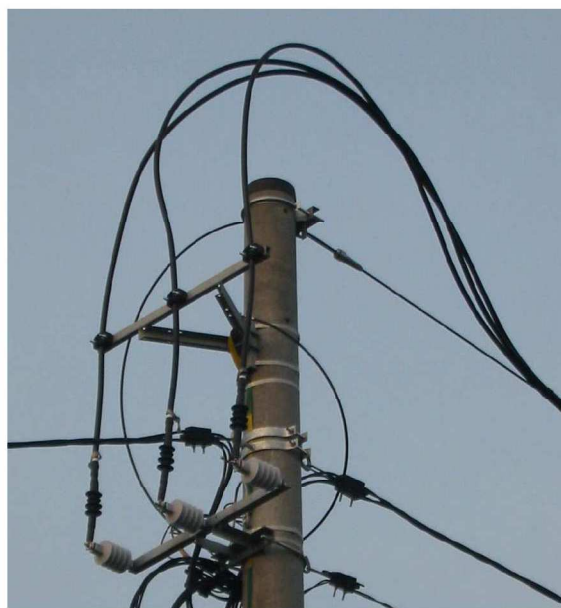
Kable SAXKA w wersji uniwersalnej AHXAMK-WM (SAXKA-WM) Multi-Wiski mogą być również układane w ziemi i jak zaistnieje taka potrzeba również mufowane w ziemi. Na trasie linii może zaistnieć konieczność przeprowadzenia wielu metrów kabla w ziemi ze względu na potrzebę doprowadzenia go do stacji transformatorowej, 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

7. Badania pomontażowe

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



TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO-USŁUGOWE SPÓŁKA z O.O.
44-100 GLIWICE ul. Ligonia 27 tel. 312617

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.pl
tranzex@tranzex.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

Lista referencyjna

ZAPPROJEKTOWANE i ZREALIZOWANE linie SN z kablami uniwersalnymi AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x50+62l, 3x95+62l, 3x120+62l, 3x240+62l / 20kV

- 2003r - AHXAMK-WM 3x50+62l / 20kV
Żukczyn k/Tczewa (Energia) - przekroczenie rzeki Kłodawy
Dąbrowa Górnicza (ZE Będzin) - zasilanie osiedlowej stacji trafo
Piastów (ZE Wa-wa Teren) - zasilanie stacji trafo
- 2004r - AHXAMK-WM 3x50+62l / 20kV
budowa na terenie ZIAD Bielsko-Biała linii szkoleniowej na żerdziach drewnianych w ramach stałej ekspozycji targowej SAE i Tranzex-u obsługującej cykle szkoleniowe brygad monterskich
AHXAMK-WM 3x120+62l / 20kV
Brzezinka k/Gliwice - przebudowa odcinka linii SN przy budowie A-4
- 2005r - AHXAMK-WM 3x50+62l / 20kV
Piła - papiernia - zakładowa instalacja przemysłowa
Olkusz - zasilanie stacji trafo
RE Suwałki - zasilanie stacji trafo
Siedlce - linia leśna
AHXAMK-WM 3x95+62l / 20kV
RE Suwałki - linia leśna
AHXAMK-WM 3x120+62l / 20kV
Gdynia - przekroczenie
RE Suwałki - linia leśna
- 2006r - AHXAMK-WM 3x50+62l / 20kV
Piłchowice-Trzeźniówka k/Gliwice - linia wiejska
Rybnik - zasilanie stacji trafo
Żory - górnicza instalacja zakładowa
- 2006r - AHXAMK-WM 3x95+62l / 20kV
Węgorzewo - 9 przekroczeń rzeki i kanału Węgorapy
AHXAMK-WM 3x120+62l / 20kV
RE Konstancin-Jeziorna - zasilanie st.trafo
Bytom-Szarlej - wyprowadzenie mocy z elektrowni gazowej wysypiska śmieci
- 2007r - AHXAMK-WM 3x50+62l / 20kV
Szonowo k/Malborka - stopień wodny na Nogacie - wyprowadzenie energii
Olsztyn - zasilanie młyna
Chodów k/Siedlec - linia wiejska
Ogrodzona k/Cieszyna - zasilanie stacji paliw
- 2007r - AHXAMK-WM 3x240+62l / 20kV
KWK „Pniówek” (Jastrzebie) - linia dwutorowa
konsultacje projektowe, osprzęt liniowy oraz 24 kpl muf QSE-SAXKA-240
+ 5 kpl głowic QTIII-SAXKA-240

Od 2007 roku na zaproszenie Ośrodka Szkoleniowego ZIAD Bielsko-Biała S.A. instruktorzy Tranzex-u prowadzą zajęcia teoretyczne i praktyczne z budowy i montażu linii SN z kablami uniwersalnymi AHXAMK-WM oraz instalacji głowic QTIII-SAXKA i muf QS-SAXKA, QSE-SAXKA i TMSR-SAXKA



PPHU TRANZEX S-ka z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56
tel 32 .23126-17, 32.23141-64
fax 32.331-36-06
tel. kom. 502-237-118, 516-140-114
www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.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

2008r - AHXAMK-WM 3x50+62I / 20kV

Przejazd k/Kozienic – linia leśna

Pyskowice k/Gliwic – wyprowadzenie mocy z elektrowni gazowej wysypiska śmieci

Markowice k/Raciborza – zasilanie stacji trafo

Pszczyna - sprzęgło

Siedlce – przyłącze SN

AHXAMK-WM 3x95+62I/20kV

Ruda Śląska-Nowy Bytom – zasilanie obiektu przemysłowego

2009r - AHXAMK-WM 3x50+62I / 20kV

Mikołeska k/Tarnowskich Gór – linia leśna

Podnieśno k/Siedlec - linia wiejska

Leboszowice k/Pilchowic – (zaprojektowana)

Grabownica k/Krosna – zasilanie szybów naftowych (zaprojektowana)

AHXAMK-WM 3x95+62I / 20kV

Gliwice - zasilanie placu budowy centrum handlowego Fokus (zaprojektowana)

AHXAMK-WM 3x120+62I/20kV

Pietrzejowice k/Krakowa – zasilanie stacji trafo

2010r - AHXAMK-WM 3x50+62I/20kV

Bytom-Agora – zasilanie placu budowy

Samborowice k/Raciborza – linia wiejska

Stok Lacki k/Siedlec – linia wiejska

Szalsza k/Gliwic – linia czasowa - przekroczenie autostrady A1 w budowie

Zabrze-Makoszowy – tymczasowe zasilanie powodziowe

Zarzecz-Kamionki k/Będzina – linia wiejska

Grabownica k/Krosna – zasilanie szybów naftowych - początek realizacji

AHXAMK-WM 3x95+62I/20kV

Jankowice-Pompownia k/Rybnika – zasilanie stacji SN

Jejkowice II / Szczerbice k/Rybnika – linia wiejska

AHXAMK-WM 3x120+62I/20kV

Olkusz-Posterunek Energetyczny – zasilanie stacji SN

2011r – AHXAMK-WM 3x50+62I/20kV

Augustów-Ostry Róg – zaprojektowana

Zagórze k/Chrzanowa – linia wiejska

Dobroszyce k/Oleśnicy – zaprojektowana

KWK „Pniówek” - zasilanie pompowni „Hynek” – zaprojektowane

Kędzierzyn-Koźle - zasilanie galerii handlowej

KWB „Adamów” – Warenka – zasilanie pompowni

Rudziniec k/Gliwic – zasilanie stacji nasiennictwa LP

Nowe Opole k/Siedlec – linia wiejska

Pławniowice k/Gliwic – linia wiejska

Elk - linia wiejska – w projektowaniu

Dobrzeń k/Siedlec - zaprojektowana

AHXAMK-WM 3x95+62I/20kV

Baciuty-Bokiny k/Białegostoku – zaprojektowana

Pszczyna – linia leśna – w projektowaniu

Sejny – linia wiejska – w projektowaniu

Plaza-Szpital k/Chrzanowa – przyłącze SN – zaprojektowane

Mikstat k/Ostrzeszowa – w projektowaniu

AHXAMK-WM 3x120+62I/20kV

KWK „Pniówek” – zasilanie RG-5 – zaprojektowane

Zakopane-Bilinówka – przyłącze SN - zaprojektowane

AHXAMK-WM 3x240+62I/20kV

KWK „Pniówek” wymiana dwutorowej linii SN – w projektowaniu

KWK „Dębieńsko” – przyłącze SN - zaprojektowane



PPHU TRANZEX S-ka z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56
tel 32 .23126-17, 32.23141-64
fax 32.331-36-06
tel. kom. 502-237-118, 516-140-114
www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.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

2012r – AHXAMK-WM 3x50+62I/20kV

Gołkowice-Leśna – przebudowana sieć SN
Skrzyszów-Wallacha – przebudowana sieć SN
Pisz-Ruciane-Nida – projektowana
Szczurba-Strękowizna – zaprojektowana
Czyżew-Osada – zasilanie zbiornika retencyjnego – zaprojektowana
Biedoliny-Bogumiłowice (PKP) -zaprojektowana
Łęki-Kotuń – przebudowa przyłącza SN
Otwock – projektowane przyłącze
Siedlce – projektowane przyłącze

AHXAMK-WM 3x70+62I/20kV

Stobierna – zaprojektowana
Sejny-Lasanka – zaprojektowana

AHXAMK-WM 3x95+62I/20kV

Szczurba-Strękowizna – zaprojektowana
Drogoszewo kopalnia kruszywa- zaprojektowana
Okólek-Rygoł – projektowana
Serwy-Sucha Rzeczka – projektowana
Pszczyna-pole golfowe – w realizacji

AHXAMK-WM 3x120+62I/20kV

Mikstat k/Ostrzeszowa – zaprojektowana
Kraków-Bieżanów – Wieliczka – zaprojektowana

AHXAMK-WM 3x240+62I/20kV

Skawina – zaprojektowane sprzęgło SN

2013r - AHXAMK-WM 3x50+62I/20kV

Mszana-Jastrzebska – linia osiedlowa – zaprojektowana
Bzie-Spokojna – linia osiedlowa – zrealizowana
Czyżew-Osada – zasilanie piaskowni – zrealizowana
Kurzatki-Guty – linia leśna – zaprojektowana
Białoliny – przyłącze SN – zrealizowane
Siedlce – przyłącze SN - zrealizowane
Wola Stanisławowska – linia wiejska – zrealizowana
Zacharzowice k/Wielowisi – linia wiejska - zaprojektowana

AHXAMK-WM 3x95+62I/20kV

Drogowa Trasa Średnicowa – plac budowy Gliwice – zrealizowana
Okólek – Rygoł, - linia leśna – zrealizowana
Bielany Wrocławskie – przyłącze SN - zrealizowane
Pszczyna – pole golfowe – zrealizowana

AHXAMK-WM 3x120+62I/20kV

Koksowania k/Rybniaka – linia zakładowa – zaprojektowana
Konstancin-Jeziorna – odpajka SN - wykonana
Siemieniówka – linia leśna – zaprojektowana

AHXAMK-WM 3x240+62I/20kV

Zielona Góra – linia miejska – zrealizowana
KWK Pniówek – zasilanie szybu IV – linia zaprojektowana
Rafineria Trzebinia – linia przemysłowa –zaprojektowana

MINĘŁO JUŻ 10 LAT

**JAK POWOŁALIŚMY DO ŻYCIA PIERWSZE W POLSCE LINIE Z KABLAMI UNIWERSALNYMI
ZE STAŁOWA LINKĄ NOSNĄ AHXAMK-WM (SAXKA-WM)**



PPHU TRANZEX S-ka z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56
tel 32 .23126-17, 32.23141-64
fax 32.331-36-06
tel. kom. 502-237-118, 516-140-114
www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.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 nosną

2014 - AHXAMK-WM 3x50+62I/20kV

Belsznica-Czyżowice – linia osiedlowa – projektowana
Kurzatki gm.Prostki – linia lesna – w realizacji
Łomnica gm.Wodynie– linia lesna – wykonana
Łubie Dolne k/Pyskowic – przyłącze SN – projektowane
Pawłowice – przyłącze SN – wykonane
Mszana-Jastrzebska – linia osiedlowa – wykonana
Strekowizna – linia wiejska –wykonana
Zacharzowice k/Wielowisi – linia wiejska – w realizacji

AHXAMK-WM 3x95+62I/20kV

Ruciane-Nida I etap– realizacja
Serwy --Sucha Rzeczka - linia leśna – zaprojektowana
Strękowizna – przyłącze SN - wykonane
Pszczyna – rezerwat – sprzęgło SN – wykonane
Wasilków - Pietrasze – linia leśna - wykonana

AHXAMK-WM 3x120+62I/20kV

Bołtryki – Bachury gm.Michałowo – linia leśna – zaprojektowana
Koźle – Głogówek - linia wiejska - wykonana
Siemieniówka – linia leśna – przed wykonaniem

AHXAMK-WM 3x240+62I/20kV

Zielona Góra – przerobka przyłącza SN – wykonana
KWK Pniówek – zasilanie szybu VI – linia zaprojektowana



PPHU TRANZEX S-ka z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56
tel 32 .23126-17, 32.23141-64
fax 32.331-36-06
tel. kom. 502-237-118, 516-140-114
www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.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

**Pomocnik przeliczeniowy do tabel zwisów i naprężeń
dla kierownika budowy linii SN w technologii
kabla uniwersalnego AHXAMK-WM(SAXKA-WM) Multi-Wiski**

PODSTAWOWE MIARY

MPa – megapaskal – jednostka naprężenia

N – niuton – jednostka siły

daN – dekaniuton – jednostka siły

kN – kiloniuton – jednostka siły

kG – kilogram-siła - jednostka siły

PODSTAWOWE PRZELICZENIA

NAPRĘŻENIE (MPa) = NACIĄG (N) – (podzielony przez) – PRZEKRÓJ naciąganego przewodu(wiązki)

NACIĄG (N) = NAPRĘŻENIE (MPa) – (pomnożone przez) – PRZEKRÓJ (mm²)

1MPa odpowiada 6,2daN = 62N

1daN = 10N

1kN = 100daN = 1000N

1kG = 9,81N

1kN = 1000(N) podzielonych przez 9,81 = 101,94 (kG) tj. około 102(kG)

**Wszystkie przekroje wiązek kabli uniwersalnych
AHXAMK-WM(SAXKA-WM) 3xprzekroj kabla + 62l/20kV
posiadają ten sam przekrój stalowej linki nośnej = 62 mm²
stąd też w tabelach zwisów i naprężeń wszystkie wiązki mają ten sam „przelicznik”
naprężeń i naciągów**

naprężeniu podstawowemu 100 MPa odpowiada naciąg podstawowy 6,2 kN

110 MPa odpowiada 6,82 kN

120 MPa odpowiada 7,74 kN

130 MPa odpowiada 8,06 kN

140 MPa odpowiada 8,68 kN

150 MPa odpowiada 9,30 kN

160 MPa odpowiada 9,92 kN

170 MPa odpowiada 10,54 kN

180 MPa odpowiada 11,16 kN

190 MPa odpowiada 11,78 kN

200 MPa odpowiada 12,4 kN

250 MPa odpowiada 15,5 kN

300 MPa odpowiada 18,6 kN

350 MPa odpowiada 21,7 kN

JAK WDRAŻAMY napowietrzne (izolowane) linie kablowe NLK nN i SN

Pracownicy Firmy TRANZEX od końca lat 80-tych rozpoczęli wdrażanie NLK - napowietrznych linii kablowych niskiego napięcia. Opierając się na własnych (wypracowanych w latach 70-tych na Politechnice Śląskiej) rozwiązaniach konstrukcyjnych osprzętu (patenty) oraz samonośnych wiązkach LAKX (współpraca z KFK) a potem AsXS, zaprojektowali i nadzorowali budowę w Zakładzie Energetycznym Gliwice eksperymentalnych linii fasadowych (Katowice i Gliwice) pracujących bez awarii do dzisiaj.

W chwili potem Tranzex projektował, nadzorował budowy i kompletował dostawy linii NLK nN dla ZE Gliwice, ZE Będzin i ZE Bielsko- Biała na osprzęcie liniowym Ensto i samonośnych wiązkach ALUS i AMK-T (prod.Nokia Cables) oraz AsXS (prod.KFK).

Od połowy lat 90-tych rozpoczynamy współpracę z fińskim Kauko-Metex-em (p.Jacek Nowakowski - jeden z obecnych liderów SAE) rozpoczynając promowanie i wdrażanie NLK SN w postaci linii z kablami napowietrznymi SAXKA (prod.Nokia Cables) - pierwsza realizacja w 1994r (Tehmar-Suwałki) na terenie ZE Białystok (Wigierski Park Narodowy).

Kable SAXKA na trzech poziomach napięć 10kV, 20kV i 30kV otrzymały ważne do dzisiaj dopuszczenia górnicze EMAG-u i WUG-u i weszły do praktyki polskiego górnictwa odkrywkowego.

W 2000 roku Tranzex i Kauko-Metex zostają uhonorowani brązowym medalem Energetab za opracowanie technologii budowy linii SN w systemie SAXKA.

Naturalną konsekwencją było nasze zainteresowanie kablami uniwersalnymi SN, które powstały z połączenia konstrukcji kabli napowietrznych SAXKA-W z kablami ziemnymi WISKI – stąd ich podtytuł fabryczny MULTI-WISKI.

Od 2002 roku rozpoczęliśmy prace nad liniami SN z kablami uniwersalnymi „powietrze-ziemia-woda” i stalową linka nośną prod. Pirelli-Finlandia / Prysmian-Finlandia, starając się m.in. opracować na bazie zimnokurczliwych produktów 3M integralnie związany z tą technologią osprzęt kablowy (Ocena techniczna IEn-EWP-573/07 oraz IEn-EWP-884/2012).

Przy współpracy z SAE, Energolinią Poznań, Wirbetem i PTPIREE przygotowaliśmy kilka redakcji albumów projektowych. Szkolimy w ZIAD Bielsko-Biała kadrę techniczną energetycznych spółek dystrybucyjnych i firm wykonawczych.

W 2007r Tranzex i SAE zostają uhonorowani na Energetab 2007 Srebrnym Medalem PSE S.A. za opracowanie i wdrożenie technologii projektowania i budowy KABLOWYCH LINII UNIWERSALNYCH SN z przewodami w pełnej izolacji i stalowa linka nośną.

Konsultujemy powstające projekty, pilotujemy kompletacje placów budowy, zaopatrujemy wykonawców we właściwe dla technologii SAXKA narzędzia oraz zapraszamy, nadzorujemy na budowach właściwe stosowanie technologii wciągania linii i montażu osprzętu liniowo-kablowego.

jerzy.malitowski@tranzex.pl



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.pl
tranzex@tranzex.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 linka nośną



INSTYTUT ENERGETYKI

PION ELEKTRYCZNY

01-330 WARSZAWA, ul. MORY 8, Konto: Bank Millennium S.A. Warszawa Nr 22 11602202 0000 0000 2987 3013
NIP 525-00-08-761, Fax: 836-63-63, Telefony: Centrala 0 22 3451200, Dyrektor 0 22 3451299

LABORATORIUM WIELKOPRĄDOWE tel. 8368016

Akredytowane przez PCA (certyfikat nr AB 323)

OCENA TECHNICZNA Nr IEn -EWP-573/07

[Wyłączne prawo dysponowania tym dokumentem zachowuje Zamawiający]

1. **Przedmiot oceny:** Osprzęt kablowy 12/20(24) kV do wiązek kablowych z linką nośną typu SAXKA obejmujący:
1- żyłowe głowice kablowe wewnętrzne i napowietrzne QTIII - SAXKA
1- żyłowe mufy przelotowe QS - SAXKA; QSE - SAXKA;
TMSR - SAXKA,
produkcji firmy PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o. i 3M
2. **Zamawiający:** PPIIU „TRANZEX” Sp. z o.o. ul. Daszyńskiego 56/1, 44-100 Gliwice
3M Poland Sp. z o.o., Al. Katowicka 117, Kajetany k/ Warszawy
3. **Zamówienie Nr:** EWP/31/E/2007
4. **Dostarczone dokumenty:** Wg Załącznika do Oceny Technicznej Nr IEn - EWP - 573/07

5. Ocena:

Na podstawie pozytywnych rezultatów badań zawartych w raportach badań wymienionych w Załączniku p. 1) i 6) uznaje się, że osprzęt kablowy wymieniony w p. 1. do systemu SAXKA, produkcji firmy PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o. / 3M, zmontowany zgodnie z instrukcjami montażu wymienionymi w Załączniku p. 7) ... 10) spełnia wymagania ustalone w PN-90/E-06401/04.

Osprzęt ten nadaje się ze względów technicznych do stosowania w polskich sieciach elektroenergetycznych jako osprzęt kablowy do systemu SAXKA do zakończeń i połączeń

1-no żyłowych kabli energetycznych na napięcie do 12/20(24) kV o izolacji z polietylenu usieciowanego [w wiązkach kablowych ze stalową linką nośną]:

- napowietrznych typu SAXKA - W 3 x 35 do 3 x 240 mm²

- uniwersalnych typu AHXAMK-WM [SAXKA-WM] 3x 25 do 3x240 mm²+ 62I „ Multi Wiski ”

wg PN - HD 620 S1 2002(U) + A2:2006(U), DIN VDE 276 Teil 620; grudzień, 2000 lub Publ. IEC 60502 - 2. 1998 - 11.

Kierownik Zespołu Oceniającego
mgr inż. Tadeusz Wiśnik

Warszawa, dn. 25.05.2007 r.

Ocena Techniczna ważna do dn. 25.05.2012 r.

KIEROWNIK
Pionu Elektrycznego
doc. dr hab. inż. Jerzy Przybysz



OCENA TECHNICZNA Nr IEn - EWP - 884/2012

1. **Przedmiot oceny:** Osprzęt kablowy 12/20(24) kV do wiązek kablowych z linką nośną typu SAXKA obejmujący:
1-żyłowe mufy przelotowe QS-SAXKA; QSE-SAXKA; TMSR-SAXKA;
1- żyłowe głowice kablowe wewnętrzne i napowietrzne QTIII-SAXKA;
produkcji firm PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o. i 3M
2. **Zamawiający:** 3M Poland Sp. z o.o.
Al. Katowicka 117, Kajetany k/ Warszawy, 05-830 Nadarzyn
3. **Dostarczone dokumenty:**
 - 1) Raport z badań Nr EWP/31/E/2007 z dn. 24.05.2007 r.
Raport z badań Nr EWP/30/E/2001 z dn. 15.11.2001 r.
Raport z badań Nr EWP/40/E/2001-I z dn. 09.09.2002 r.
Instytut Energetyki, Warszawa
 - 2) Raport z badań Nr 98008 z dn. 10.08.1998 r.
Raport z badań Nr 98010 z dn. 10.08.1998 r.
EPM, Monachium, Niemcy
 - 3) Raport z badań Nr 2006-61 z dn. 08.01.2007 r.
Raport z badań Nr 2006-81 z dn. 08.01.2007 r.
Universität Fridericiana; Karlsruhe, Niemcy
 - 4) Instrukcja montażu: "3M Cold Shrink QS-SAXKA; Do łączenia wiązek kabli energetycznych na napięcie 20 kV typu SAXKA-W i uniwersalnych AHXAMK-WM „Multi Wiski” (SAXKA-WM) prod. Prysmian Cables & Systems Oy (d. NOKIA Cables i d. Pirelli Cables & Systems Oy)"; PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o.; 30.01.2012 r.
 - 5) Instrukcja montażu: "3M Cold Shrink QSE-SAXKA; Do łączenia wiązek kabli energetycznych z linką nośną na napięcie 20 kV typu SAXKA-W i uniwersalnych AHXAMK-WM „Multi Wiski” (SAXKA-WM) prod. Prysmian Cables & Systems Oy (d. NOKIA Cables i d. Pirelli Cables & Systems Oy)"; PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o.; 30.01.2012 r.
 - 6) Instrukcja montażu: "3M TMSR-SAXKA; Zestaw taśmowych muf przelotowych z refrakcyjnym sterowaniem pola taśmą Scotch 2220 dla wiązek 3 kabli energetycznych z linką nośną na napięcie 20 kV SAXKA-W; AHXAMK-WM „Multi Wiski” (SAXKA-WM) produkcji Prysmian Cables & Systems Oy (d. NOKIA Cables i d. Pirelli Cables & Systems Oy)"; PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o.; 30.01.2012 r.
 - 7) Instrukcja montażu: "3M INSTRUKCJA MONTAŻU ZIMNOKURCZLIWYCH GŁOWIC QT III-SAXKA (35-120) i (150-240) – 20 kV do wiązki kabli z linką nośną SAXKA-W i uniwersalnych AHXAMK-WM (SAXKA-WM)"; PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o.; 30.01.2012 r.
 - 8) Analiza wyników badań i właściwości technicznych osprzętu kablowego firm PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o. i 3M: EWP/28/E/2012, Instytut Energetyki, Warszawa, lipiec 2012 r.



4. Ocena:

Na podstawie pozytywnych rezultatów badań zawartych w raportach wymienionych w p. 3.1, 3.2 i 3.3 oraz analizy (p. 3.8), uznaje się, że mufy przelotowe QS-SAXKA; QSE-SAXKA; TMSR-SAXKA oraz głowice wewnętrzne i napowietrzne QTIII-SAXKA, produkcji firm PPHU „TRANZEX” Sp. z o.o. i 3M, zmontowane zgodnie z instrukcjami montażu (p. 3.4, 3.5, 3.6 i 3.7), spełniają wymagania norm PN-E-06401-04:1990, PN-E-06401-05:1990 oraz PN-E-06401-06:1990.

Osprzęt ten nadaje się ze względów technicznych do stosowania w polskich sieciach elektroenergetycznych jako osprzęt kablowy do systemu SAXKA, do zakończeń i połączeń 1-no żyłowych kabli energetycznych na napięcie do 12/20(24) kV o izolacji z polietylenu usieciowanego (w wiązkach kablowych ze stalową linką nośną):

- napowietrznych typu SAXKA-W 3x35 do 3x240 mm²;
- uniwersalnych typu AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x25 do 3x240 mm² + 62I „Multi Wiski” wg PN-HD 620 S2:2010 lub IEC 60502-2 ed2.0 2005-03.

Ocena Techniczna ważna do 19.07.2017 r.

Kierownik Zespołu Oceniającego
mgr inż. Maciej Owskiński

KIEROWNIK
PIONU ELEKTRYCZNEGO

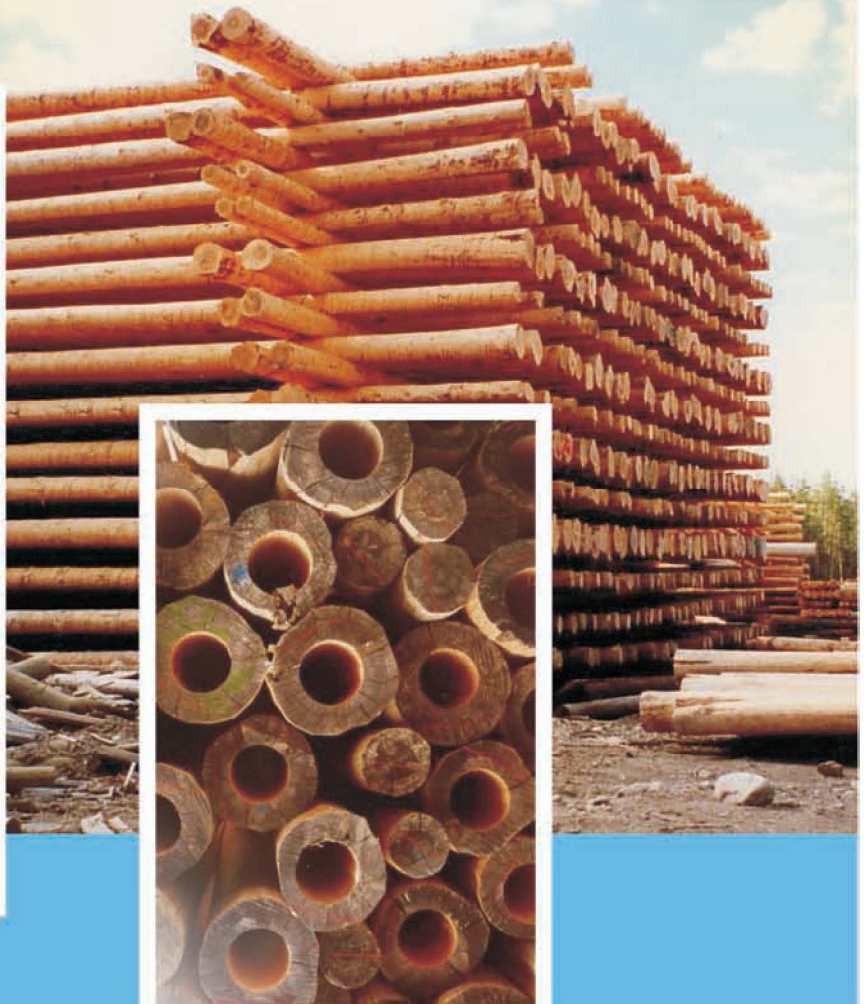
proj. nadzw./dr hab. inż. Jerzy Przytycki

Kierownik Laboratorium
mgr inż. Lidia Gruza

Warszawa, dnia 19.07.2012 r.

Wyłączne prawo dysponowania tym dokumentem zachowuje Zamawiający

ŻERDZIE DREWNIANE DO BUDOWY LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH



Konsorcjum SAE-TRANZEX sprowadza i poleca projektantom i inwestorom żerdzie drewniane produkowane przez skandynawskie fabryki żerdzi według jednej ze światowych norm: fińskiej (SFS), brytyjskiej (BS) i szwedzkiej (SS), określających całość procesu produkcyjnego od pozyskania drewna, poprzez składowanie, sezonowanie, obróbkę, podciśnieniowe zabezpieczenie impregnacyjne i towarzyszący całemu procesowi produkcyjnemu monitoring laboratoryjno-standaryzujący. Procedury te jak i certyfikaty ISO 9002 i 14001 zapewniają produktowi finalnemu powtarzalność najwyższych wskaźników wytrzymałościowych, przyjazność dla środowiska naturalnego i długoletnią (do 50 lat) eksploatację bezpośredniego posadowienia żerdzi w ziemi.



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.pl
tranzex@tranzex.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

Żerdzie drewniane wg normy PN-83/B-03154

część 1

odpowiedniki wg normy SS 436 01 04 i warunków technicznych PTPIREE

Oznaczenie	D8/ 2,5	D9/ 2,5	D10/ 2,5	D10/ 3,5	D10/ 4,0	D10/ 5,0	D10/ 6,0	D11/ 2,5	D11/ 3,5	D11/ 4,0	D11/ 5,0	D11/ 6,0	D11/ 7,0	D12/ 2,5	D12/ 3,5	D12/ 4,0	D12/ 5,0	D12/ 6,0	D12/ 7,0													
	10										11										12											
Żerdzie wg normy PN-83/B-03154	8	9																														
Długość L [m]																																
Sila użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,5	2,5	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0													
Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	16	17	18	18	20	22	17	18	18	20	22	24	18	20	20	21	22	24													
	Dp	25	26	28	31	33	35	29	32	34	36	39	41	30	33	35	38	40	42													
Oznaczenie	8 L	9 N	10 L	10 N	10 G	10 E	10 S	11 L	10 N	11 G	11 E	11 S	11 S+2	12 L	12 N	12 G	12 E	12 S	12 S+2													
Żerdzie wg normy SS 436 01 04	8	9																														
Długość L [m]																																
Sila użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,37	3,14	2,38	3,12	3,96	4,99	6,47	2,42	3,1	3,95	4,93	6,07	7,37	2,48	3,15	3,97	4,92	6,01	7,26													
Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	15	15	16	18	20	22	15	16	18	20	22	24	15	16	18	20	22	24													
	Dp	18,6	21,5	21,5	23,5	25,5	29,5	22,5	24,5	26,5	28,5	30,5	32,5	23,5	25,5	27,5	29,5	31,5	33,5													
Oznaczenie	S 8.1	S 9.1	S 10.1	-	S 10.2	-	-	-	S 11.1	S 11.2	-	-	-	-	S 12.1	S 12.2	-	-	-													
Żerdzie wg warunków technicznych PTPIREE	8	9																														
Długość L [m]																																
Sila użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,94	2,91	2,93	-	3,77	-	-	-	3,36	4,23	-	-	-	-	3,42	4,27	-	-	-													
Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	15	17	-	21	-	-	-	19	21	-	-	-	-	19	21	-	-	-													
	Dp	21	22	23	-	25	-	-	25	27	-	-	-	-	26	28	-	-	-													

Żerdzie drewniane wg normy PN-83/B-03154
odpowiedniki wg normy SFS i BS

część 1

Zerdzie wg normy PN-83/B-03154	Oznaczenie	D8/2,5	D9/2,5	D10/2,5	D10/3,5	S10/4,0	D10/5,0	D11/2,5	D11/3,5	S11/4,0	D11/5,0	D12/2,5	D12/3,5	S12/4,0	D12/5,0
		10			11			12							
Zerdzie wg normy PN-83/B-03154	Długość L [m]	8	9												
	Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,5	2,5	2,5	3,5	4,0	5,0	2,5	3,5	4,0	5,0	2,5	3,5	4,0	5,0
		Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	15	17	18	18	20	17	18	18	20	18	20	20
	Dp		25	26	28	31	33	35	29	32	34	36	30	33	35
Oznaczenie	D 208	D 309	D 310	D 410	D 510	-	D 311	D 411	D 511	-	D 312	D 412	D 512	-	
Zerdzie wg normy SFS	Długość L [m]	8	9												
	Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	1,98	2,71	2,7	3,5	4,21	-	2,76	3,54	4,46	-	2,83	3,59	4,5	-
		Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	15	17	19	21	-	17	19	21	-	17	19	21
	Dp		18	21	22	24	25,5	-	23	25	27	-	24	26	28
Oznaczenie	8 L/600	-	-	10M	-	10S	-	11M	-	11S	-	12M	-	12S	
Zerdzie wg normy BS	Długość L [m]	8	-												
	Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,23	-	-	3,1	-	5,74	-	3,13	-	5,83	-	3,16	-	5,96
		Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	13,5	-	15	-	19	-	15	-	19	-	15	-
	Dp		18,8	-	-	23	-	28,5	-	24	-	29,5	-	25	-

Żerdzie drewniane wg normy PN-83/B-03154
odpowiedniki wg normy SS 436 01 04 i warunków technicznych PTPIREE część 2

Zerdzie wg normy PN-83/B-03154	Oznaczenie	D13/	D13/	D13/	D13/	D13/	D13/	D13/	D13/	D14/	D14/	D14/	D14/	D15/	D15/	D15/	D15/	D15/	D15/						
		2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0			
Zerdzie wg normy PN-83/B-03154	Długość L [m]	13													14						15				
	Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0			
	Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	18	20	21	22	24	24	21	21	22	24	21	21	21	22	24	21	21	21	21	22	24		
	Dp	31	35	36	39	42	44	36	37	40	43	45	37	38	41	44	46	37	38	41	44	46			
	Oznaczenie	13 L	13 N	13 G	13 E	13 S	13 S+2	14 N	14 G	14 E	14 S	14 S+2	15 N	15 G	15 E	15 S	15 S+2	15 N	15 G	15 E	15 S	15 S+2			
Zerdzie wg normy SS 436 01 04	Długość L [m]	13													14						15				
	Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,56	3,22	4,0	4,95	6,0	7,2	3,3	4,1	5,0	6,03	7,19	3,4	4,17	5,06	6,07	7,21	3,4	4,17	5,06	6,07	7,21			
	Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	15	16	18	20	22	24	16	18	20	22	16	18	20	22	24	16	18	20	22	24			
	Dp	24,5	26,5	28,5	30,5	32,5	34,5	27,5	29,5	31,5	33,5	28,5	30,5	32,5	34,5	36,5	28,5	30,5	32,5	34,5	36,5				
	Oznaczenie	-	S 13.1	S 13.2	-	-	-	S 14.1	S 14.2	-	-	-	S 15.1	S 15.2	-	-	-	S 15.1	S 15.2	-	-	-			
Zerdzie wg warunków technicznych PTPIREE	Długość L [m]	13													14						15				
	Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	-	3,49	4,32	-	-	-	3,57	4,4	-	-	-	3,67	4,48	-	-	-	3,67	4,48	-	-	-			
	Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dw	-	19	21	-	-	19	21	-	-	-	19	21	-	-	-	19	21	-	-	-			
	Dp	-	27	29	-	-	28	30	-	-	-	29	31	-	-	-	29	31	-	-	-				

Żerdzie drewniane wg normy PN-83/B-03154
odpowiedniki wg normy SFS i BS

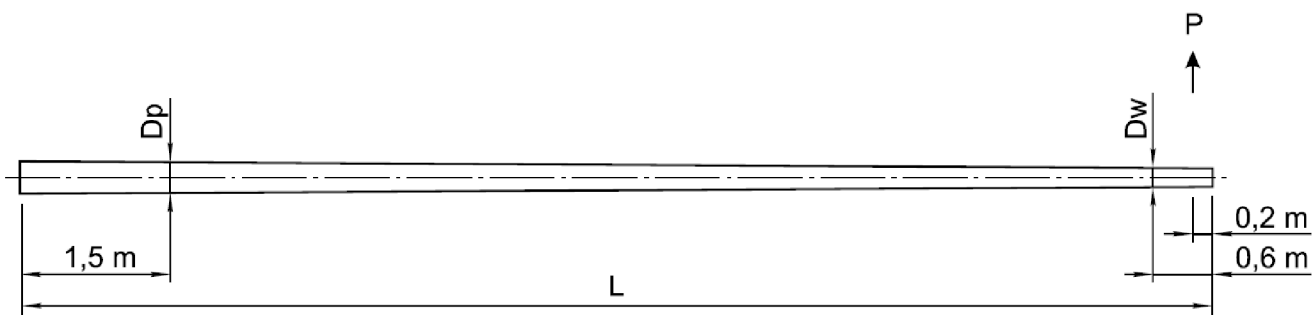
część 2

Oznaczenie	D13/2,5	D13/3,5	D13/4	D13/5	D14/2,5	D14/3,5	D14/4	D14/5	D15/4	D15/5	D16/4	D16/5	D17/5	D18/5
	Długość L [m]	14												
Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	2,5	3,5	4,0	5,0	2,5	3,5	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0
	Dw	18	20	20	21	19	21	21	21	21	22	22	22	23
Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dp	31	35	36	39	32	36	37	38	41	39	42	43	44
	Oznaczenie	D 313	D 413	D 513	-	D 314	D 414	D 514	D 415	D 515	D 416	D 516	-	D 518
Długość L [m]	13													
Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	3,09	3,67	4,55	-	3,2	3,76	4,63	-	4,11	4,72	3,98	4,84	-	4,94
	Dw	17	19	21	-	17	19	21	19	21	19	21	21	21
Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dp	25,5	27	29	-	16,5	28	30	29	31	30	32	-	33
	Oznaczenie	-	13 M	-	13 S	-	14 M	-	-	15 S	-	16 S	17 S	18 S
Długość L [m]	13													
Siła użytkowa P [kN] k = 2,5 (0,2m od wierzchołka)	-	3,23	-	6,01	-	3,38	-	6,28	-	6,47	-	5,56	5,58	5,72
	Dw	-	16	-	19,5	-	16	-	-	19,5	-	20	20	20
Średnice [cm] (0,6m od wierzchołka, 1,5m od podstawy)	Dp	-	26	-	32	-	27,5	-	-	36,5	-	36,5	37,5	39
	Oznaczenie	-	26	-	32	-	27,5	-	-	36,5	-	36,5	37,5	39

Żerdzie wg normy PN-83/B-03154

Odpowiedniki Żerdzie wg normy SFS

Żerdzie wg normy BS



Żerdzie drewniane wg normy szwedzkiej SS 436 01 04

OZNACZENIE ŻERDZI	DŁUGOŚĆ ŻERDZI L	ŚREDNICA ZNAMIONOWA 1,5 m OD PODSTAWY Dp	ŚREDNICA MINIMALNA 0,6 m OD CZUBA ŻERDZI Dw	WYTRZYMAŁOŚĆ UŻYTKOWA NA POZIOMIE 0,2 m OD CZUBA ŻERDZI		WYTRZYMAŁOŚĆ UŻYTKOWA ŻERDZI ZBLIŹNIACZONYCH NA POZIOMIE 0,2 m OD CZUBA ŻERDZI	SIŁA ŁAMIĄCA 0,6 m OD CZUBA ŻERDZI	MASA POJEDYNCZEJ ŻERDZI
				k=2,5	k=3,0	k=3,0		
	m	cm	cm	kN		kN	kN	kg
11 N	11	24,5	16	3,11	2,59	7,77	8,14	280
11 G		26,5	18	3,96	3,30	9,90	10,35	329
11 E		28,5	20	4,95	4,12	12,36	12,93	385
11 S		30,5	22	6,08	5,07	15,21	15,90	455
11 S+2		32,5	24	7,38	6,15	18,45	19,30	525
12 N	12	25,5	16	3,16	2,63	7,89	8,22	322
12 G		27,5	18	3,97	3,31	9,93	10,36	385
12 E		29,5	20	4,94	4,11	12,33	12,84	448
12 S		31,5	22	6,02	5,02	15,06	15,68	525
12 S+2		33,5	24	7,27	6,06	18,18	18,92	595
13 N	13	26,5	16	3,22	2,68	8,03	8,36	378
13 G		28,5	18	4,02	3,34	10,02	10,44	448
13 E		30,5	20	4,94	4,11	12,34	12,85	518
13 S		32,5	22	6,00	4,99	14,97	15,59	595
13 S+2		34,5	24	7,19	5,98	17,95	18,70	679
14 N	14	27,5	16	3,30	2,75	8,25	8,54	434
14 G		29,5	18	4,10	3,41	10,23	10,59	511
14 E		31,5	20	5,00	4,17	12,51	12,93	595
14 S		33,5	22	6,03	5,02	15,06	15,60	679
14 S+2		35,5	24	7,38	5,99	17,97	18,61	763
16 N	16	29,5	16	3,50	2,91	8,73	9,01	560
16 G		31,5	18	4,27	3,56	10,68	11,00	665
16 E		33,5	20	5,16	4,29	12,87	13,27	763
16 S		35,5	22	6,15	5,13	15,39	15,83	840
16 S+2		37,5	24	7,27	6,05	18,15	18,70	938
18 N	18	31,5	16	3,74	3,11	9,33	9,57	707
18 G		33,5	18	4,51	3,76	11,28	11,55	833
18 E		35,5	20	5,38	4,49	13,47	13,78	952
18 S		37,5	22	6,35	5,16	15,48	16,27	1036
18 S+2		39,5	24	7,43	6,19	18,57	19,06	1141

UWAGI:

1. Dopuszczalna odchyłka średnicy żerdzi do +2 cm

2. k - współczynnik bezpieczeństwa wg pkt. 3.1 WT-PTPiREE

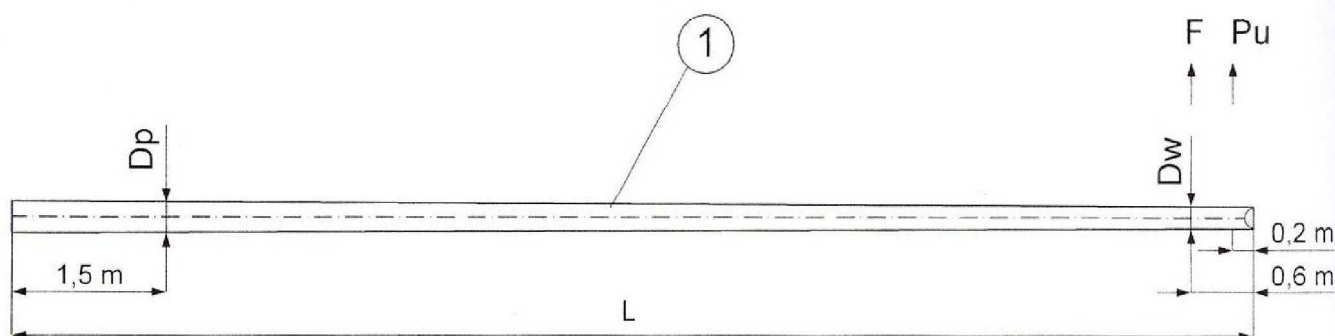
k = 2,5 dla stupów przelotowych wykonanych z pojedynczych żerdzi

k = 3 dla stupów zbliżniaczonych i figurowych oraz stupów linii dwunapięciowych

k = 3 dla żerdzi do budowy linii na terenach ze zwiększoną sadyzą

Żerdzie drewniane wg warunków PTPiREE w liniach izolowanych SN

Odpowiedniki prod. Scantrepo wykonane wg normy SFS



Oznaczenie żerdzi produkcji SCANTREPO wg normy SFS 1	Oznaczenie żerdzi wg war.tech. PTPiREE 1	Długość żerdzi m	Średnica znamionowa 1,5 m od podstawy Dp cm	Średnica minimalna 0,6 m od czuba żerdzi Dw cm	Wytrzymałość użytkowa 0,6 m od czuba żerdzi F kN		Wytrzymałość użytkowa 0,2 m od czuba żerdzi Pu kN		Siła łamiąca 0,6 m od czuba żerdzi kN
					k=2,5	k=3,0	k=2,5	k=3,0	
					kN		kN		
D-411	S 11.1	11	25	19	3,51	2,93	3,36	2,80	8,79
D-511	S 11.2		27	21	4,42	3,69	4,23	3,53	11,07
D-412	S 12.1	12	26	19	3,56	2,96	3,42	2,85	8,89
D-512	S 12.2		28	21	4,44	3,70	4,27	3,56	11,10
D-413	S 13.1	13	27	19	3,62	3,01	3,49	2,91	9,04
D-513	S 13.2		29	21	4,48	3,73	4,32	3,60	11,20
D-414	S 14.1	14	28	19	3,69	3,08	3,57	2,98	9,24
D-514	S 14.2		30	21	4,54	3,79	4,40	3,66	11,36
D-415	S 15.1	15	29	19	3,79	3,16	3,67	3,06	9,47
D-515	S 15.2		31	21	4,63	3,85	4,49	3,74	11,56
D-416	S 16.1	16	30	19	3,89	3,24	3,78	3,15	9,73
D-516	S 16.2		32	21	4,72	3,93	4,59	3,82	11,80

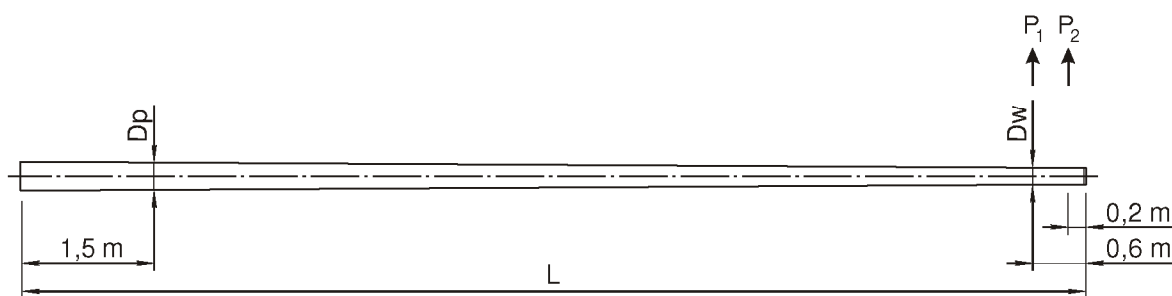
UWAGI:

1. Dopuszczalna jest odchyłka średnicy żerdzi do plus 2 cm
2. k- współczynnik bezpieczeństwa wg pkt. 3.1 (str 4) WT-PTPiREE
3. a) 2,5 - dla jednożerdziowych słupów przelotowych
b) 3,0 - dla słupów bliźniaczych, rozkracznych i przeznaczonych do budowy linii na terenach ze zwiększoną sadzią
4. Wiercone w żerdziach otwory technologiczne należy posmarować na całej długości impregnatem typu WEBI lub innym użytym do impregnacji żerdzi i zabezpieczyć przed wnikaniem wody pasta silikonową
5. Odziomek każdego słupa musi być pomalowany skondensowanym środkiem impregnacynym (np. ABIZOL G) na głębokości 30 cm od poziomu gruntu i 20 cm nad jego powierzchnią lub zabezpieczony w tym obszarze gąbką grubości 8 mm nasączoną nie wysychającym środkiem grzybobójczym. Kontrolę skuteczności zabezpieczenia w/w obszarze przeprowadzić po 10 latach eksploatacji
6. Dla słupów z drewnianych żerdzi o innych parametrach np. zgodnych z brytyjską normą BS należy dokonać ich indywidualnej adaptacji
7. Na słupy przewidziano użycie zaimpregnowanych kreozotem żerdzi sosnowych
8. Dystrybutorem żerdzi produkcji skandynawskiej jest Tranzex-Gliwice

TRANZEX
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
HANDLOWO-USŁUGOWE SPOŁKA 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

tranzex@tranzex.pl
www.tranzex.pl



Oznaczenie żerdzi	Długość żerdzi L	Średnica znamionowa 1,5 m od podstawy Dp	Średnica minimalna 0,6 m od czuba żerdzi Dw	Wytrzymałość użytkowa na poziomie 0,6 m od czuba żerdzi P ₁		Wytrzymałość użytkowa na poziomie 0,2 m od czuba żerdzi P ₂		Siła łamiąca 0,6 m od czuba żerdzi
				k=2,5	k=3,0	k=2,5	k=3,0	
				kN		kN		
	m	cm	cm					kN
D410	10	24	19	3,69	3,07	3,50	2,91	9,23
D510		25,5	21	4,43	3,69	4,21	3,51	11,08
D411	11	25	19	3,70	3,09	3,54	2,96	9,26
D511		27	21	4,66	3,89	4,46	3,72	11,66
D412	12	26	19	3,74	3,12	3,59	3,00	9,36
D512		28	21	4,68	3,90	4,50	3,75	11,69
D413	13	27	19	3,81	3,17	3,68	3,08	9,52
D513		29	21	4,72	3,93	4,55	3,79	11,79
D414	14	28	19	3,89	3,24	3,76	3,14	9,73
D514		30	21	4,79	3,99	4,63	3,86	11,97
D415	15	29	19	3,99	3,33	3,87	3,23	9,98
D515		31	21	4,87	4,06	4,72	3,94	12,18
D416	16	30	19	4,10	3,42	3,98	3,32	10,25
D516		32	21	4,98	4,15	4,83	4,03	12,44
D518	18	33	21	5,06	4,22	4,94	4,12	12,66

Uwagi:

- Dopuszczalna odchyłka średnicy żerdzi do +2 cm.
- Oznaczenia klasy żerdzi wg SFS: D-3 (średnia), D-4 (pośrednia), D-5 (mocna).
- k - współczynnik bezpieczeństwa wg pkt. 3.1 (str. 6) WT-PTPIREE:
 - 2,5 - dla jednożerdziowych słupów przelotowych i narożnych
 - 3,0 - dla słupów mocnych, bliźniaczych i przeznaczonych do budowy linii na terenach ze zwiększoną sadią.
- Wiercone w żerdziach otwory technologiczne należy posmarować na całej długości impregnatem typu WEBI lub innym użytym do impregnacji żerdzi i zabezpieczyć przed wnikaniem wody pastą silikonową.
- Odziomek każdego słupa musi być pomalowany skondensowanym środkiem impregnacyjnym (np. ABIZOL G) na głębokość 30 cm od poziomu gruntu i 20 cm nad jego powierzchnią lub zabezpieczony w tym obszarze gąbką grubości 8 mm nasączoną nie wysychającym środkiem grzybobójczym. Kontrolę skuteczności zabezpieczenia w/w obszaru przeprowadzić po 10 latach eksploatacji.
- Dla słupów drewnianych wg niniejszego katalogu, wykonanych na żerdziach o innych parametrach np. zgodnych z normą fińską SFS, należy dokonać indywidualnej adaptacji (wg str. 84 ÷ 87).**
- Na słupy przewidziano użycie zaimpregnowanych kreozotem żerdzi sosnowych.
- Dystrybutorem żerdzi produkcji Scantrepo w wykonaniu wg normy SFS jest konsorcjum SAE-Tranzex.

**ŻERDZIE DREWNIANE
 IMPORTOWANE PRODUKCJI SCANTREPO
 WYKONANE wg NORMY SFS**

TABELA ŻERDZI DREWNIANYCH

Produkowanych wg normy fińskiej (SFS)

przez SCANTREPO - impregnacja kreozotowa lub CCA



SCANTREPO

Typ	Klasa	Długość	Objętość	Średnica 1,5 m od podstawy	Średnica 0,6 m od czuba	Wytrzymał 0,6 m od czuba	Waga	Max. ładunek/samoch.
		[m]	[m ³]	[cm]	[cm]	[kG]	[kg]	[szt.]
D 107		7	0,15	16	13	450	105	233
D 108		8	0,19	17	13	448	133	184
D 109		9	0,23	18	13	454	161	152
D 110		10	0,27	19	13	467	189	130
D 208		8	0,22	18	15	531	154	159
D 209		9	0,25	19,5	15	578	175	140
D 210		10	0,29	20,5	15	587	203	120
D 211		11	0,33	21,5	15	600	231	106
D 212		12	0,38	22,5	15	619	266	92
D 213		13	0,46	23,5	15	640	322	76
D 309	średnia	9	0,30	21	17	721	210	117
D 310		10	0,34	22	17	725	238	103
D 311		11	0,40	23	17	735	280	88
D 312		12	0,46	24	17	751	322	76
D 313		13	0,54	25,5	17	817	378	65
D 314		14	0,62	26,5	17	841	434	56
D 410	pośrednia	10	0,40	24	19	941	280	88
D 411		11	0,47	25	19	944	329	74
D 412		12	0,55	26	19	954	385	64
D 413		13	0,64	27	19	970	448	55
D 414		14	0,73	28	19	992	511	48
D 415		15	0,84	29	19	1017	588	42
D 416		16	0,95	30	19	1045	665	37
D 510	mocna	10	0,47	25,5	21	1130	329	74
D 511		11	0,55	27	21	1189	385	64
D 512		12	0,64	28	21	1192	448	55
D 513		13	0,74	29	21	1202	518	47
D 514		14	0,85	30	21	1220	595	41
D 515		15	0,97	31	21	1242	679	36
D 516		16	1,09	32	21	1268	763	32
D 518				1,36				952

TABELA ŻERDZI DREWNIANYCH

Produkowanych wg normy brytyjskiej (BS) przez
 SCANTREPO - impregnacja kreozotowa lub CCA



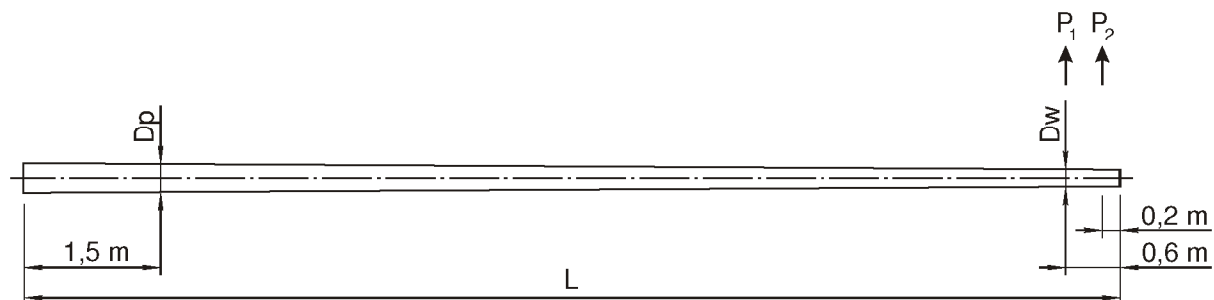
Klasa	Długość	Objętość	Średnica 1,5 m od podstawy	Średnica 0,6 m od czuba	Wytrzym. 0,6 m od czuba	Waga
	m	m ³	cm	cm	kG	kg
Lekka L	7	0,141	16	12,5	439	100
	8	0,172	17	12,5	448	120
	9	0,204	18	12,5	454	140
	10	0,227	18,5	12,5	463	160
Średnia M	10	0,284	23	15	831	240
	11	0,346	24	15	834	280
	12	0,377	25	15	839	320
	13	0,429	26	16	862	360
	14	0,485	27,5	16	890	405
Mocna S	10	0,433	28,5	19	1537	385
	11	0,488	29,5	19	1553	440
	12	0,543	30,5	19	1582	480
	13	0,638	32	19,5	1603	600
	14	0,715	33,5	19,5	1655	645
	15	0,796	36,5	19,5	1700	740
	16	0,916	36,5	20	1725	790
	17	1,190	37,5	20	1768	-
18	1,480	41,5	20	1791	-	

OFERTA SPECJALNA słupów drewnianych impregnowanych dla linii nN klasy lekkiej w dwu wersjach wytrzymałościowych

Długość	Wytrzymałość	Śred. 1,5 m od podstawy	Śred. 0,6 m od czuba	Objętość	Waga
[m]	[kG]	[cm]	[cm]	[m ³]	[kg]
6	400	15	11	0,099	75
	600	17	12,5	0,136	100
7	400	16	12	0,141	100
	600	18,3	13,5	0,178	120
8	400	16,4	12	0,172	110
	600	18,8	13,5	0,227	160

WARUNKI TRANSPORTU:

Do ceny żerdzi należy dodać kwotę wynikającą z podzielenia 1900 EUR przez ilość żerdzi o max. długości 15 metrów
 Żerdzie o długości od 16 do 20 metrów muszą być przewożone z dopłatą za ponadgabaryt = min 3.000 EUR



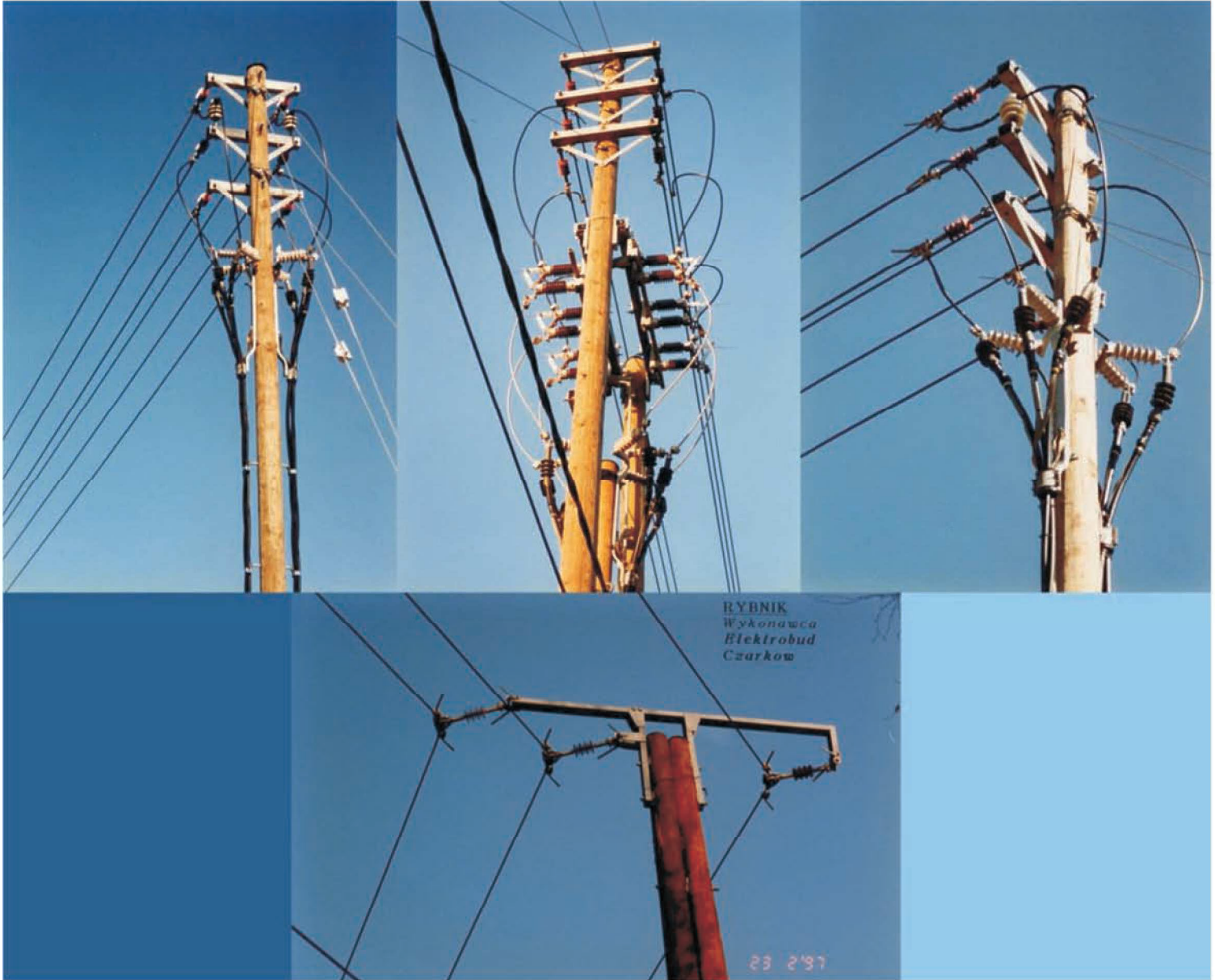
Oznaczenie żerdzi produkcji SCANTREPO wg normy BS	Długość żerdzi L m	Średnica znamionowa 1,5 m od podstawy Dp cm	Średnica minimalna 0,6 m od czuba żerdzi Dw cm	Wytrzymałość użytkowa na poziomie 0,6 m od czuba żerdzi		Wytrzymałość użytkowa na poziomie 0,2 m od czuba żerdzi		Siła łamiąca 0,6 m od czuba żerdzi kN
				P ₁		P ₂		
				k=2,5	k=3,0	k=2,5	k=3,0	
10 M	10	23	15	3,26	2,71	3,10	2,59	8,15
10 S		28,5	19	6,02	5,02	5,74	4,78	15,07
11 M	11	24	15	3,27	2,72	3,13	2,61	8,18
11 S		29,5	19	6,09	5,07	5,83	4,86	15,23
12 M	12	25	15	3,29	2,74	3,16	2,64	8,23
12 S		30,5	19	6,20	5,17	5,96	4,99	15,51
13 M	13	26	16	3,38	2,81	3,23	2,69	8,45
13 S		32	19,5	6,28	5,24	6,01	5,01	15,27
14 M	14	27,5	16	3,49	2,91	3,38	2,82	8,73
14 S		33,5	19,5	6,49	5,41	6,28	5,23	16,23
15 M	15	-	-	-	-	-	-	-
15 S		36,5	19,5	6,66	5,55	6,47	5,39	16,67
16 M	16	-	-	-	-	-	-	-
16 S		36,5	20	6,86	5,71	6,67	5,56	17,15
17 M	17	-	-	-	-	-	-	-
17 S		37,5	20	6,88	5,73	6,7	5,58	17,2
18 M	18	-	-	-	-	-	-	-
18 S		39	20	7,03	5,86	6,86	5,72	17,57

Uwagi:

1. Dopuszczalna odchyłka średnicy żerdzi do +2 cm.
2. Oznaczenia klasy żerdzi wg BS: L (Light) - klasa lekka, M (Medium) - klasa średnia, S (Stout) - klasa mocna.
3. k - współczynnik bezpieczeństwa wg pkt. 3.1 (str. 6) WT-PTPIREE:
 - a) 2,5 - dla jednożerdziowych słupów przelotowych i narożnych
 - b) 3,0 - dla słupów mocnych, bliźniaczych i przeznaczonych do budowy linii na terenach ze zwiększoną sadzią.
4. Wiercone w żerdziach otwory technologiczne należy posmarować na całej długości impregnatem typu WEBI lub innym użytym do impregnacji żerdzi i zabezpieczyć przed wnikaniem wody pastą silikonową.
5. Odziomek każdego słupa musi być pomalowany skondensowanym środkiem impregnacynym (np. ABIZOL G) na głębokość 30 cm od poziomu gruntu i 20 cm nad jego powierzchnią lub zabezpieczony w tym obszarze gąbką grubości 8 mm nasączoną nie wysychającym środkiem grzybobójczym. Kontrolę skuteczności zabezpieczenia w/w obszaru przeprowadzić po 10 latach eksploatacji.
6. **W stosunku do żerdzi mocnych „S □ 2” (war. PTPIREE) i „D 5 □” (Scantrepo wg SFS) żerdzie mocne (Stout) wykonane wg normy BS mają o wiele wyższą wytrzymałość.**
7. Na słupy przewidziano użycie zaimpregnowanych kreozotem żerdzi sosnowych.
8. Dystrybutorem żerdzi produkcji Scantrepo w wykonaniu wg normy BS jest konsorcjum SAE-Tranzex.

**ŻERDZIE DREWNIANE
IMPORTOWANE PRODUKCJI SCANTREPO
WYKONANE wg NORMY BS**

ŚREDNIONAPIĘCIOWY SYSTEM PAS
WZDŁUŻNIE USZCZELNIANE PRZEWODY
SAX-W 20 i 30kV



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.pl
tranzex@tranzex.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



UWAGA!! UWAGA!! UWAGA!! UWAGA!! UWAGA!!

NOWA GENERACJA

oryginalnych fińskich przewodów systemu

PAS typu SAX-W

WZDŁUŻNIE USZCZELNIANYCH

Do nabycia w dostawach fabrycznych lub z magazynu w Gliwicach

GWARANTUJEMY:

- * najwyższą jakość
- * najkrótsze terminy dostaw
- * najniższe ceny
- * wsparcie techniczne
- * możliwość kompletacji dostaw wraz z tłumikami i fińskimi żerdziami drewnianymi wykonanymi wg, norm BS, SFS, SS



NOKIA
CABLES

Przewód (PAS) SAX-W 20 kV	50 mm ²
Przewód (PAS) SAX-W 20 kV	70 mm ²
Przewód (PAS) SAX-W 20 kV	120 mm ²
Przewód (PAS) SAX-W 30 kV	70 mm ²
Przewód (PAS) SAX-W 30 kV	120 mm ²



Pokrywane stopowe przewody systemu PAS ze wzdłużnym przeciwwodnym uszczelnieniem spełniają wymagania norm: SFS 5791, EN 10 002-1, HD 605 S1, IEC 104, IEC 228, IEC 881.

Max. temperatura pracy +90 °C, montaż do (-20)°C, max. temp. dla zwarć do 5s +200°C



PPHU TRANZEX S-ka z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56
tel 32.231 26 17, 32.231 41 64
fax automat 32-331 36 06
www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.pl

5. Parametry napowietrznych przewodów SAX-W 20kV

Oznaczenie przewodu	SAX-W 50mm ²	SAX-W 70mm ²	SAX-W 95mm ²	SAX-W 120mm ²
Producent przewodu	PRYSMIAN			
Napięcie znamionowe U ₀ /U/maksymalne U _m	12/20/24 kV			
Dopuszczalna temperatura pracy żyły	80°C			
Obciążalność długotrwała przewodu (przy temperaturze żyły 80°C) w przestrzeniach zewnętrznych:				
a) w okresie od kwietnia do października	220 A	270 A	325 A	375 A
b) w okresie od listopada do marca	245 A	310 A	370 A	430 A
Dopuszczalny 1- sekundowy prąd zwarcia, temperatura żyły na początku zwarcia 40°C, na końcu 200°C	4,3 kA	6,4 kA	8,6 kA	11,0 kA
Rezystancja 1 km żyły (AC) w temp. 80°C	0,89 Ω	0,61 Ω	0,45 Ω	0,36 Ω
Rezystancja 1 km żyły (DC) w temp. 20°C	0,720 Ω	0,493 Ω	0,363 Ω	0,288 Ω
Przekrój znamionowy przewodu	50 mm ²	70 mm ²	95 mm ²	120 mm ²
Przekrój rzeczywisty przewodu	50,3 mm ²	73,9 mm ²	100 mm ²	128,7 mm ²
Średnica przewodu	12,7 mm	14,3 mm	16,1 mm	17,6 mm
Średnica żyły przewodu	8,0 mm	9,7 mm	11,3 mm	12,8 mm
Masa 1 km przewodu	200 kg	270 kg	350 kg	425 kg
Materiał żyły	stop AlMgSi			
Materiał powłoki	wodoszczelny czarny XLPE			
Minimalna siła zrywająca żyłę	15,5	22,5	30,4	38,0
Współczynnik wydłużenia cieplnego α	0,000023 1/°K			
Współczynnik wydłużenia sprężystego β	0,0000164 1/MPa			
Dopuszczalne naprężenie żyły:				
normalne	110 MPa			
zmniejszone	75 MPa			
katastrofalne:				
normalne	220 MPa			
zmniejszone	150 MPa			

Dla przeciwdziałania skutkom pełzania przewodów, które powodują powiększenie się zwisów z biegiem lat pracy linii, a w konsekwencji zmniejszenie pionowych odległości przewodów od ziemi i od krzyżowanych obiektów, należy w czasie naciągu przewodu wykonać ich przepiężenie. Przepiężenie wykonać przyjmując zwis mniejszy od określonego w tablicy zwisów dla danego pręśla i temperatury przewodu, odpowiadający zwisowi dla temperatury o 10°C niższej od temperatury montowanego przewodu.

Przewód pokrywany 20 kV

ZASTOSOWANIE

Instalacja na słupach – system SAX

Najwyższa dopuszczalna temperatura przewodu:

- praca ciągła (temp dopuszczalna długotrwale) : 80°C

- przy zwarciu (do 5 s) : 200°C

Najniższa zalecana temperatura podczas układania : -20°C

KONSTRUKCJA

Żyła Okrągła, skomparowana, stopowa (alloy),
ze wzdłużną barierą wodną

Ośłona izolacyjna Wodoszczelny czarny XLPE

ZNAKOWANIE

PAS, Pirelli, nazwa produktu, rok produkcji

NORMY

SFS 5791

CERTYFIKAT

FI (FIMKO)

NAPIĘCIE ZMIENNE

$U_0/U = 12/20$ kV, $U_m = 24$ kV



www.tranzex.pl
tranzex@tranzex.pl



Nazwa produktu		SAX-W 50	SAX-W 70	SAX-W 95	SAX-W 120	SAX-W 150
Dane konstrukcyjne						
Średnica żyły (1)	mm	8,0	9,7	11,3	12,8	14,2
Średnica przewodu (1)	mm	12,7	14,3	16,1	17,6	18,9
Waga (1):						
aluminium	kg/km	120	180	245	310	385
przewód	kg/km	200	270	350	425	510
Parametry mechaniczne						
Minimalny dozwolony promień gięcia przewodu podczas układania		0,18	0,20	0,22	0,25	0,27
Minimalna siła zrywająca przewód (1)	kN	15,5	22,5	30,4	38,0	47,3
Moduł Younga przewodu	N/mm ²	61.000				
Temperaturowy współczynnik wydłużenia	1/K	23 x 10 ⁻⁶				
Parametry elektryczne						
Rezystancja jednostkowa w temperaturze 20°C (DC)	Ω/km	0,720	0,493	0,363	0,288	0,236
Rezystancja jednostkowa (AC) w temperaturze 80°C	Ω/km	0,89	0,61	0,45	0,36	0,29
Obciążalność prądowa w powietrzu (temp. żyły 80°C)	A	245	310	370	430	485
Termiczny prąd zwarciovowy (czas trwania zwarcia 1 s) (2)	kA	4,3	6,4	8,6	11,0	13,5

(1) Wartość przybliżona

(2) Temperatura żyły na początku zwarcia 40°C, a na końcu 200°C

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY



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
SPÓŁKA INŻYNIERSKA
www.tranzex.pl, tranzex@tranzex.pl

Biuro nieruchomości = www.tx.gliwice.pl

Tranzex jest firmą inżynierską zajmującą się upowszechnianiem:

□ systemów sieciowych

- NLK - „fourcore” nn, uniwersalny SN
- PAS - typu SAX-W - SN
- SAXKA, WISKI - SN
- AHXAMK-WM (SAXKA-WM) - SN
- OPGW i ADSS

□ technologii

- zimnokurczliwego osprzętu kablowego
- oplotowego osprzętu sieciowego i naprawczego w zastosowaniu do przewodów gołych, tradycyjnych linii nn, SN, WN i NN
- przeszkodowego znakowania obiektów i linii elektroenergetycznych
- przewodów wysokotemperaturowych-niskożwisowych do linii NWN



Oferta firmy obejmuje:

- doradztwo techniczne i ekspertyzy
- opracowania naukowo-techniczne z zakresu optymalizacji techniczno-ekonom. pracy sieci
- szkolenia ekip monterskich i eksploatacyjnych
- przebrojenia i autoryzowane kompletacje dostaw wraz z zaopatrzeniem podmiotów zawodowej energetyki, wykonawców i hurtowni
- prowadzenie biura "TX-Nieruchomości"

Prowadzimy magazyn stopowych wzdłużnie uszczelnianych przewodów SAX-W, osprzętu naprawczego do linii WN, osprzętu oplotowego i złączek oplotowych do przewodów AL, AAL i AFL 35, 50 i 70mm², osprzętu kablowego i liniowego do systemu SAXKA z kablami uniwersalnymi AHXAMK-WM oraz osprzętu zimnokurczliwego, termokurczliwego, hybrydowego i taśmowo-żywicznego do kabli ziemnych od 1kV do 20(30) kV.

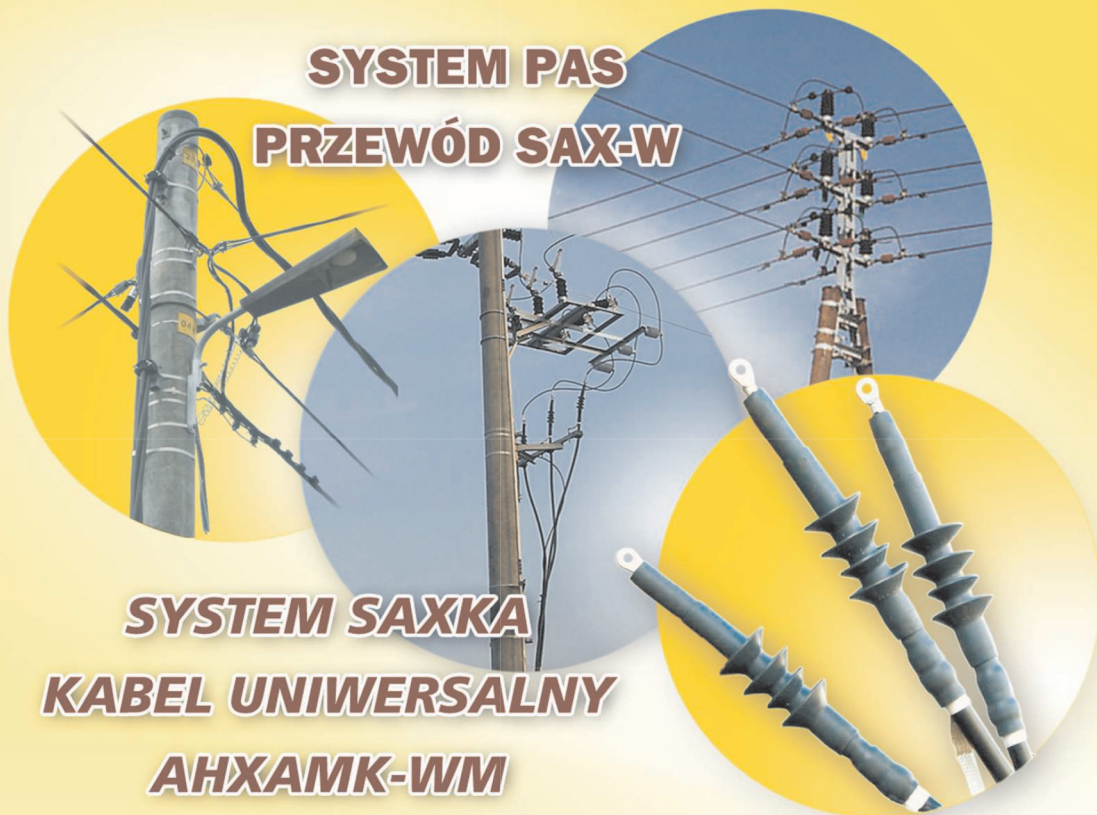
Firma nasza oferuje następujące grupy wyrobów:

- systemy ABC (ALUS, AMK-T, SAXKA-WM) Prysmian-Finlandia
- system uniwersalny NLK SN typu „ziemia-powietrze-woda”
AHXAMK-WM (SAXKA-WM) Multi-Wiski Prysmian-Fin, REKA Cables
- system ziemnej wiązki kablowej WISKI Prysmian-Fin., REKA Cables
- wzdłużnie uszczelniane przewody SAX-W do syst.PAS - Prysmian-Finlandia
- OPGW i ADSS – AFL Telecommunication
- żerdzie drewniane – wykonanie wg SFS, BS, SS – Scantrepo, Livari Mononen
- osprzęt sieciowy - ENSTO
- przewody wysokotemperaturowe do linii WN-3M i NPA Skawina -nowość!
- osprzęt do OPGW i ADSS – R I B E
- oplotowy osprzęt naprawczy – SAAE, PLP
- oplotowe złączki dla przewodów Al i AFL – SAAE
- oplotowy osprzęt sieciowy dla tradycyjnych linii nN i SN – SAAE, Belos-PLP
- przeszkodowe znakowanie lotnicze linii WN - Obelux, ORGA, NAPS
- wszystkie wyroby grupy electro (1, 6, 10, 15, 20 i 30 kV) - 3M
- zimnokurczliwy, termokurczliwy, hybrydowy, żywiczny osprzęt kablowy - 3M
- mufowe i głowicowe zestawy taśmowe – 3M
- narzędzia i urządzenia elektroenergetyczne
- silikonowe izolatory SN, WN i NWN – Ugur Turkyurt S.A.-Turcja



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

**SYSTEM PAS
PRZEWÓD SAX-W**



**SYSTEM SAXKA
KABEL UNIWERSALNY
AHXAMK-WM**

**CONSULTING-SZKOLENIA • KOMPLETACJA-DOSTAW • EKSPERTYZY
OPRACOWANIA NAUKOWO TECHNICZNE**

**TRANZEX Sp. z o.o. 44-100 GLIWICE, DASZYŃSKIEGO 56/1
tel. 32 231 26 17, tel. 502 237 118, fax 32 331 36 06**

**SYSTEMY I TECHNOLOGIE
W SIECIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH**

www.tranzex.pl