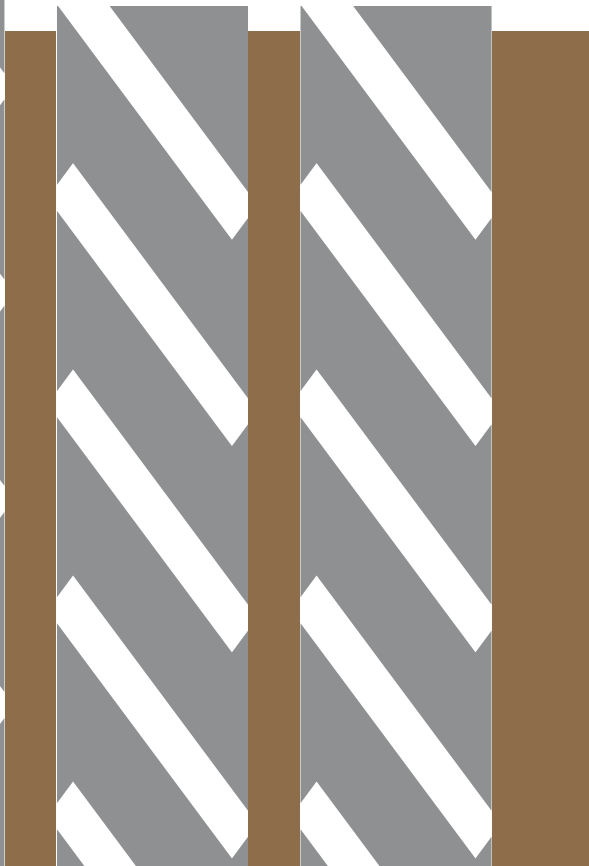




POLSLING  
**KATALOG  
LIN**



# KATALOG LIN

## SPECJALISTYCZNE LINY STALOWE

INFORMACJE TECHNICZNE

ZASTOSOWANIE

SPECYFIKACJE

KONFEKCJONOWANIE

OSPRZĘT LINOWY

KONSERWACJA

BEZPIECZNE UŻYTKOWANIE

**Spis treści:**

**04**

**O nas**

NASZA HISTORIA  
W TYM KATALOGU  
JAK DZIAŁAMY  
JAK ZAMAWIAĆ  
SIEĆ SPRZEDAŻY

**11**

**Zestawienie lin wg zastosowania**

ŻURAWIE SAMOJEZDNE  
ŻURAWIE WIEŻOWE  
SUWNICE  
WIERTNICE / PALOWNICE  
SUWNICE KONTENEROWE STS  
ŻURAWIE PORTOWE  
ŻURAWIE DO MATERIAŁÓW SYPKICH  
SUWNICE KONTENEROWE RTG / RMG  
ŻURAWIE GAŚNIENICOWE

**21**

**Parametry lin**

BRIDON • BEKAERT  
TEUFELBERGER • REDAELLI  
VEROPE  
VORNBÄUMEN

**61**

**Osprzęt linowy – zakończenia linowe**

UCHWYTY STOŻKOWE  
KAUSZE  
KAUSZE WZMOCNIONE  
KAUSZE PEŁNE  
ŻYWICA WIRELOCK  
PRZYKŁADY ZAKOŃCZEŃ LINOWYCH  
TECHNOLOGIA SMAROWANIA

**75**

**Informacje techniczne**

WYDŁUŻENIE LIN STAŁOWYCH  
NACISK MIĘDZY LINAMI A KRAŻKAMI I BĘBNAMI  
ZMĘCZENIE ZGINAJĄCE  
KRĘTLIKI  
PODSUMOWANIE INFORMACJI TECHNICZNYCH

**81**

**Bezpieczeństwo użytkowania**

BADANIE LIN STAŁOWYCH  
POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU PROBLEMÓW  
BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN STAŁOWYCH



## MIĘDZY NAMI JEST CHEMIA

### Nasza historia

*W swojej pracy hołduję zasadzie: zrób wszystko, by twój rozmówca w ciekawy i profesjonalny sposób poznał pełną charakterystykę oferowanego produktu, gdyż tylko wtedy nie spojrzysz na bylejakość innych ofert.*

**Artur Mucha**  
prezes zarządu  
właściciel

*Mamy świetny zespół ludzi, którzy lubią to, co robią i dbają o dobrą atmosferę. Rozmowy z odbiorcami mają koleżeński charakter, nierzadko nawiązują się przyjaźnie. Ja do tego dorzucam garść pomysłów, nowości i dobrego humoru.*

**Dorota Mucha**  
wiceprezes zarządu  
właściciel

Kiedy w grudniu 1997 roku rozpoczynaliśmy działalność, w niełatwych przecież czasach dla przemysłu i biznesu, w najśmielszych marzeniach, nie przypuszczaliśmy, że w przeciągu tych ponad 20 lat będziemy wspierać kluczowe inwestycje w budownictwie, architekturze, przemyśle stoczniowym i morskim, hutnictwie, górnictwie czy transporcie, a także będzie nam dane współpracować z najważniejszymi producentami specjalistycznych lin stalowych, wyposażenia i akcesoriów dźwignicowych na świecie. Ich liny niosą konstrukcje dachów największych stadionów świata, kotwiczą platformy wiertnicze, a osprzęt odpowiada za bezpieczeństwo milionów ludzi.

Nasz odbiorca nigdy nie był dla nas rekordem, leadem, daną statystyczną. Od początku był to pan Józef, Wojtek od Hydrosa czy pani Janina. Lubimy się, żartujemy, mamy do siebie zaufanie i pomagamy sobie w awaryjnych sytuacjach. Klienci chętnie nas polecają i tak to nasze drzewo się rozrasta. Mamy już ponad 8000 zadowolonych użytkowników. Zaopatrujemy branżę dźwignicową w specjalistyczne liny stalowe, liny strukturalne, liny ogólnego zastosowania oraz liny nierdzewne, ale znani jesteśmy też z tego, że oprócz projektów korporacyjnych, realizujemy chętnie nietypowe zlecenia dla parków rozrywki, teatrów, branży meblarskiej, leśnictwa, rolnictwa, hodowców trzody i wielu innych.

Telefon całodobowy, który sami odbieramy, niejednokrotnie ratował losy ważnych inwestycji. Zawsze można u nas liczyć na fachową poradę czy szkolenie, a nasi handlowcy nierzadko już na wstępie dostają od swoich rozmówców kredyt zaufania w postaci zapewnień „Pan się zna. Pan dobierze”.

Dołącz do naszego grona :)

## PAN SIĘ ZNA. PAN DOBIERZE.

## SPRAWDZENI I UZNANI

### Świadectwa uznania

Nasze liny i ustroje spełniają najwyższe wymagania wytrzymałościowe. Uzyskaliśmy świadectwa uznania Polskiego Rejestru Statków (PRS) oraz w zależności od wymagań odbiorcy, jesteśmy w stanie dostarczyć nasz asortyment z odbiorem uznanych towarzystw takich jak DNV GL, RMRS i innych. Od 20 lat posiadamy również Kod NATO nr 2328H nadany przez Wojskowe Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji, umożliwiający obsługę wszystkich międzynarodowych jednostek wojskowych, stacjonujących w Polsce.



## POMOCNI

### Serwis mobilny

O każdej porze jesteśmy gotowi, żeby zareagować w razie awarii, potrzeby nagłej wymiany liny, konieczności wykonania przeglądu technicznego lub osprzętu. Komfort i zadowolenie użytkowników naszych produktów to dla nas sprawa priorytetowa, a wszystkie procedury i instrukcje w ramach funkcjonującego systemu zarządzania jakością wg normy ISO 9001 są tak skonstruowane, by je zagwarantować.

## Nasze referencje

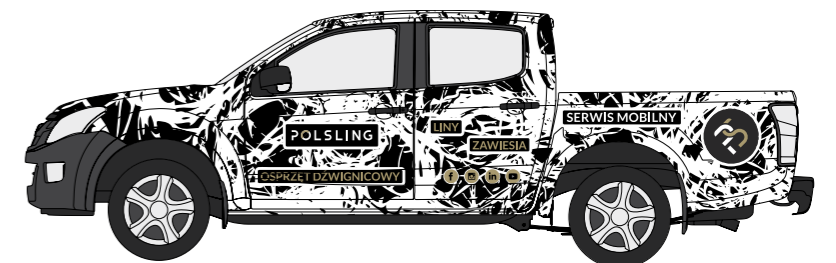
Zaopatrujemy szereg firm wykonujących prace ziemne podczas budowy autostrad, dróg ekspresowych, tuneli, dworców i największych węzłów komunikacyjnych. Inwestycje, które odmieniają Polskę, gdzie realizacja to często walka z czasem i budżetem, wymagają najwyższej jakości i minimalnych nakładów. Do takich zadań rozwiązania firmy Polsling to rozwiązania najbardziej optymalne. Nasze liny, zawiesia i osprzęt znalazły zastosowanie przy realizacji wielu kluczowych inwestycji m.in. metra w Warszawie, tunelu pod Martwą Wisłą w Gdańsku, większości stadionów, amfiteatrów i galerii handlowych.



## REKOMENDOWANI

### Technologie i badania

Laboratorium Polsling to niezależny organizm. Tu specjaliści do spraw kontroli jakości przeprowadzają badania wytrzymałościowe powierzonych materiałów i wydają stosowne raporty oraz zaświadczenia jakości zgodne z normą PN-EN 10204. Nowoczesny i systematycznie rozwijany park maszynowy pozwala zrealizować najtrudniejsze projekty, a aktualizowane na bieżąco procesy technologiczne dają pewność, że wytwarzane produkty i wykonywane usługi spełniają wymagania wszystkich obowiązujących norm.



## W tym katalogu

Liny specjalistyczne to nasz podstawowy asortyment oraz oczko w głowie. Zależy nam, by użytkownik otrzymał produkt optymalnie dobrany pod kątem zastosowania i typu urządzenia oraz mógł liczyć na naszą pomoc w całym okresie eksploatacji w zakresie konserwacji i serwisowania lin oraz powiązanego osprzętu.

Od 1997 roku jako autoryzowany dystrybutor z sukcesem zaopatrywaliśmy branżę dźwignicową w znane z doskonałej jakości angielskie liny BRIDON (obecnie BRIDON Bekaert The Ropes Group). Z biegiem lat, w związku z rozwojem firmy i poszerzeniem zakresu działalności, podjęliśmy współpracę z kolejnymi uznanymi producentami lin na świecie, takimi jak, Verope, Vornbäumen czy ostatnio Teufelberger-Redaelli.

**BRIDON · BEKAERT**  
THE ROPES GROUP

**Teufelberger-Redaelli**  
Together in Motion

**verope**  
rely on

**VORNBAÜMEN**

Wiele lin znajduje się w ciągłej sprzedaży, co gwarantuje szybki termin realizacji. Własny transport umożliwia dostawę w tym samym dniu w przypadku awarii.

Konsultacja techniczna oraz pomoc w doborze liny możliwa jest bezpośrednio w naszej siedzibie w Mikołowie oraz za pośrednictwem naszych oddziałów w Gdyni i Poznaniu, a wkrótce także w Warszawie oraz u naszych dystrybutorów.

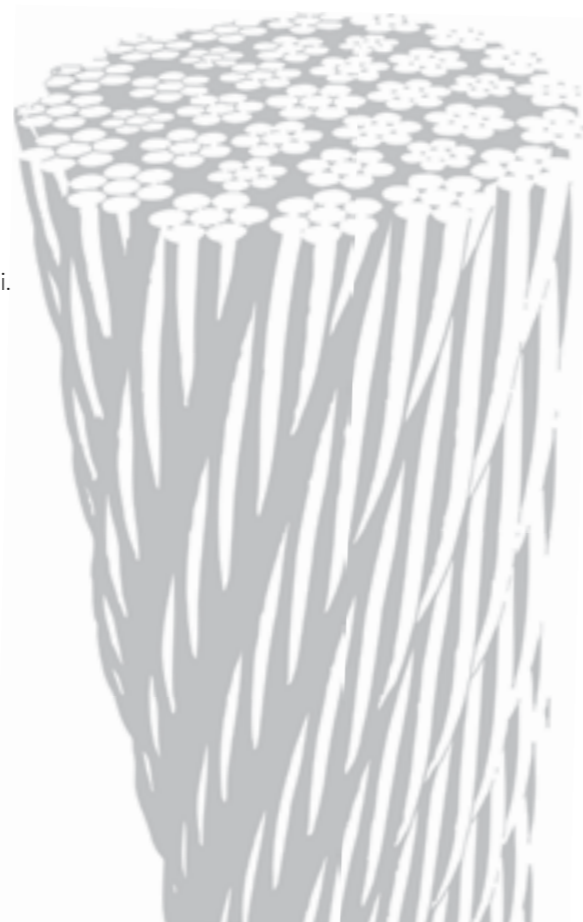
W katalogu liny sklasyfikowaliśmy ze względu na rodzaj zastosowania. Dla każdego rodzaju urządzenia przedstawiamy ponadto swoją rekomendację oraz oznaczenie dla produktu, który jest u nas najczęściej kupowany.

✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

✓ Najczęściej kupowane

Parametry i cechy techniczne lin prezentujemy z podziałem na poszczególnych producentów.

## NAJLEPSI PRODUCENCI LIN



## PROFESJONALNE ROZWIĄZANIA

### Konfekcjonowanie

W zakresie konfekcjonowania, prezentujemy w katalogu różne rodzaje zakończeń lin, które wykonujemy w naszym zakładzie. Wszystkie komponenty, podobnie jak liny, pochodzą od renomowanych producentów. Ponadto nasz nowoczesny park maszynowy umożliwia nam wykonywanie zakończeń lin o bardzo dużych średnicach oraz realizowanie specjalistycznych zleceń.

**Crosby**

**ROPEBLOCK**

**HW**

**WIRELOCK**

## Zastosowanie

Przedstawione w katalogu liny specjalistyczne spełniają nierzadko rygorystyczne wymagania klientów i z powodzeniem pracują na niemal wszystkich urządzeniach dźwignicowych dostępnych w Polsce, takich jak:

Bauer, Casagrande, Coles, Comasa, Delmag, Demag, Faun, Giacomini, Grove, HSW, Jaso, Junttan, Kalmar, Konecranes, Krupp, Liebherr, Peiner, Potain, Soilmec, Spierings, Terrex, Zeppelin, ZPMC.

W drugiej części katalogu, znajdziemy szereg przydatnych informacji technicznych z zakresu bezpiecznego użytkowania i eksploatacji lin. Należy jednak pamiętać, iż informacje te nie zwalniają użytkownika z obowiązku zapoznania się z normami PKN i ich przestrzegania.

W ramach naszego serwisu posprzedażowego, świadczymy usługi w zakresie przeglądów technicznych, konserwacji, identyfikacji usterek czy badań magnetycznych. Można także skorzystać z naszego specjalnego programu szkoleniowego z zakresu doboru i eksploatacji specjalistycznych lin stalowych dla branży dźwignicowej.

W laboratorium badawczym (POLSLING LAB) na terenie naszego zakładu jesteśmy w stanie przeprowadzić specjalistyczne badania wytrzymałościowe. Dodatkowo wprowadziliśmy do oferty nową usługę badań magnetycznych oraz prowadzimy prace nad stworzeniem aplikacji mobilnej, mającej na celu usprawnienie procesu identyfikacji, doboru, zamawiania i zlecenia przeglądów lin.

## DLA WYMAGAJĄCYCH



# JESTEŚ W DOBRYCH RĘKACH

## Jak działamy

Zależy nam, aby każdy w kontaktach z naszą firmą czuł się swobodnie, a zamawianie produktów było możliwie przystępne i wygodne.

### KROK 1

Jeśli chcesz zapytać o linę lub inny produkt, skontaktuj się z naszym działem handlowym lub biurem obsługi klienta. Możesz to zrobić: telefonicznie, email, przez komunikatory w mediach społecznościowych oraz osobiście w siedzibie firmy w Mikołowie lub jednym z naszych oddziałów. Niektóre elementy osprzętu są również dostępne w naszym sklepie online.



### KROK 2

Nasz handlowiec w locie przygotowuje dla ciebie najlepszą ofertę i oszacuje termin dostawy na podstawie aktualnego harmonogramu produkcji.



### KROK 3

Oferta spełnia twoje oczekiwania i decydujesz się na złożenie zamówienia. Kontaktujesz się z handlowcem, który zajmował się twoim zapytaniem i reszta już jest w naszych rękach.



### KROK 4

Potwierdzamy twoje zamówienie i przekazujemy je do produkcji.



### KROK 5

Z produkcji gotowy wyrób trafia do działu kontroli jakości, gdzie jest sprawdzany i otrzymuje atest. Przygotowujemy dla ciebie komplet dokumentacji handlowej, a następnie organizujemy transport.



### KROK 6

Towar jest odpowiednio oznakowany, zapakowany i z kompletem dokumentów czeka na kuriera. Otrzymujesz od nas SMS z potwierdzeniem wysyłki i możesz odtąd śledzić jej losy samodzielnie.



### KROK 7

Otrzymujesz swoje zamówienie, a nasz handlowiec upewnia się, czy wszystko zostało zrealizowane wg twoich wymagań zawartych w zamówieniu. Pozostajecie w kontakcie.



### KROK 8

W ramach opieki posprzedażowej, możesz umówić się na przegląd, szkolenie lub doradztwo w zakresie konserwacji, a także ewentualnego doboru innych elementów osprzętu dźwignicowego. Jeśli wyrazisz zgodę, będziemy cię również informowali o nowościach i promocjach w naszej ofercie.



### KROK 9

Będzie nam bardzo miło, jeśli podzielisz się swoją opinią na nasz temat w internecie – na przykład w mediach społecznościowych, w których jesteśmy aktywni.



## Jak zamawiać

Jeśli chcesz zamówić linę lub otrzymać od nas ofertę, postaraj się przekazać jak najwięcej informacji na jej temat. W przypadku, gdy masz już linę i chcesz ją wymienić, najprościej i najbezpieczniej zajrzeć do „paszportu liny” w DTR (Dokumentacji techniczno-ruchowej) lub jej atestu i przesłać nam informacje tam zawarte lub kopię tych dokumentów. Jeśli nie masz żadnych dokumentów, postaraj się wypełnić możliwie najwięcej pól z poniższego formularza.



## WYSTARCZY NAM SELFIE LINY

Nominalna średnica	(mm)	
Konstrukcja		
Klasa wytrzymałości liny	(1770; 1960; 2160)	
Ilość i długość	(m)	
Rodzaj rdzenia	(NFC; SFC; WSC; IWRC)	
Kierunek i rodzaj zwicha	(sZ; zS; sS; zZ)	
Stan powierzchni drutów	(U; B)	
Wymagana minimalna siła zrywająca	(kN)	
Wymagania dotyczące zakończeń		

W ostateczności, damy radę dobrać odpowiednie rozwiązanie na podstawie zdjęcia liny i informacji dotyczącej jej średnicy nominalnej oraz długości.

**JESTEŚMY  
OBOK  
CIEBIE**

polsling sp. z o.o.
<b>Oddział Poznań</b>
ul. Św. Michała 100, 61-005 Poznań
Biuro 307
tel. +48 665 157 222
e-mail: handlowy@plg.pl

<b>Autoryzowany Dystrybutor</b>
<b>BRANDER Sławomir Brańka</b>
Pl. św. Małgorzaty 3/4b,
58-105 Świdnica
tel. +48 796 800 312
email: brander@o2.pl

polsling sp. z o.o.
<b>Siedziba firmy</b>
<b>Zakład produkcyjny</b>
<b>Laboratorium badawcze</b>
ul. Katowicka 82, 43-190 Mikołów
e-mail: polsling@plg.pl
tel. +48 32 738 05 27
faks +48 32 750 03 42
www.polsling.pl



polsling sp. z o.o.
<b>Oddział Gdynia</b>
PPNT Biuro D-512
Al. Zwycięstwa 96/98
81-451 Gdynia
tel. +48 731 900 120
e-mail: handlowy@plg.pl

polsling sp. z o.o.
<b>Oddział Warszawa</b>
Planowane otwarcie 2020 r.
e-mail: handlowy@plg.pl
tel. +48 731 900 163

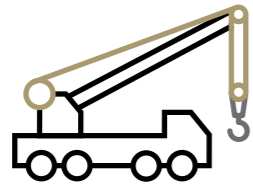


**ZESTAWIENIE LIN  
WG ZASTOSOWANIA**

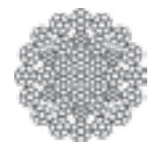


## ŻURAWIE SAMOJEZDNE

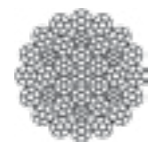
### ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



**BRIDON · BEKAERT**  
THE ROPES GROUP



Dyform 34LR



Dyform 34LR PI ✓

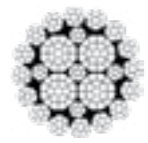


Dyform 50DB Series

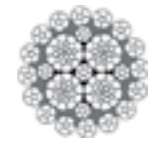


Dyform 18PI

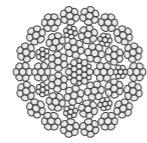
**Teufelberger · Redaelli**  
TEUFELBERGER IN POLSKA



Evolution TK17



Evolution TK16 ✓

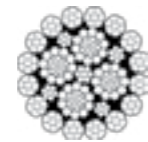


Flexpack

**verope**  
rely on



Verotop ✓✓



Verotop E

**VORNBAUMEN**



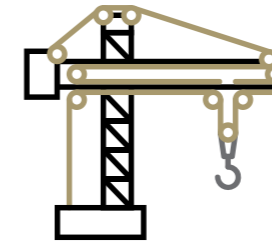
VS 16-1 ✓

✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

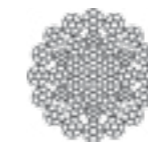
✓✓ Najczęściej kupowane

## ŻURAWIE WIEŻOWE

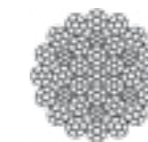
### ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



**BRIDON · BEKAERT**  
THE ROPES GROUP



Dyform 34LR

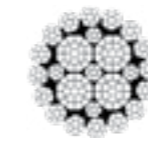


Dyform 34LR PI



Dyform 50DB Series ✓

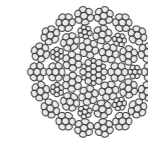
**Teufelberger · Redaelli**  
TEUFELBERGER IN POLSKA



Evolution TK17 ✓

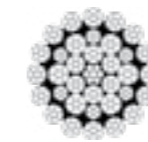


QS 816 V (G)

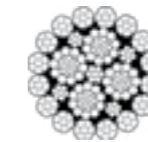


Flexpack

**verope**  
rely on



Verotop ✓



Verotop E



Veropro 8

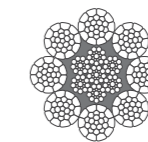
**VORNBAUMEN**



VS 16-1 ✓✓



VS 8-1P



VS 8-7CP

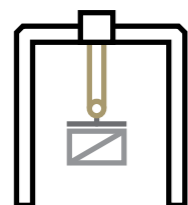
✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

✓✓ Najczęściej kupowane



## SUWNICE

ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



BRIDON · BEKAERT  
THE ROPES GROUP



Dyform 8 PI



Dyform 8 Bristar



Teufelberger · Redaelli  
TOGETHER IN MOTION



QS 816 V (G)



verope  
rely on



Veropro 8



VORNBAUMEN



VS 6x36

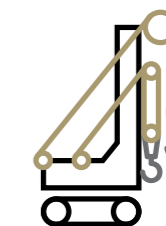
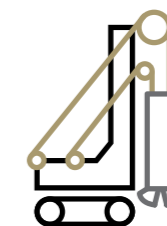
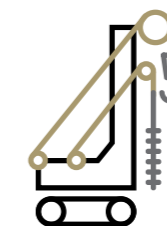
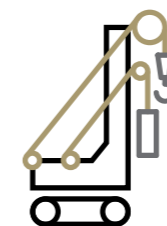


✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

✓✓ Najczęściej kupowane

## WIERTNICE / PALOWNICE

ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



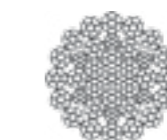
BRIDON · BEKAERT  
THE ROPES GROUP



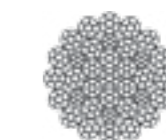
Dyform 8 PI



Dyform 8 Bristar

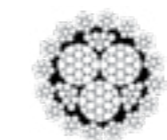


Dyform 34LR

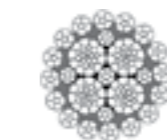


Dyform 34LR PI

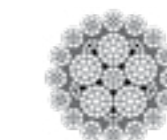
Teufelberger · Redaelli  
TOGETHER IN MOTION



Evolution TK15



Evolution TK16



Evolution TK18



QS 816 V (G)



Keepport 8KP

verope  
rely on



Verotop



Vetop P



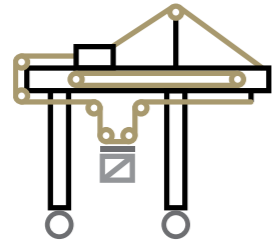
Veropro 8



✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

✓✓ Najczęściej kupowane

## SUWNICE KONTENEROWE STS ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



BRIDON · BEKAERT  
THE ROPES GROUP



Dyform 6



Dyform 6 PI



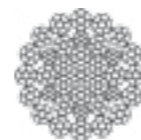
Dyform 6 Bristar



Dyform 8 PI



Dyform 8 Bristar



Dyform 34LR

Teufelberger · Redaelli  
TEUFELBERGER IN MOTION



QS 816 V (G)



Keepport 8KP

verope  
rely on



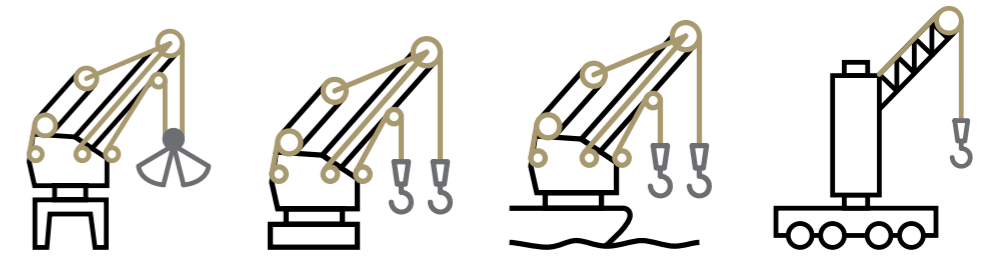
Veropro 8



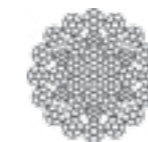
✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

✓ Najczęściej kupowane

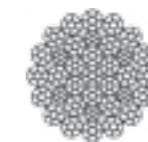
## ŻURAWIE PORTOWE ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



BRIDON · BEKAERT  
THE ROPES GROUP



Dyform 34LR



Dyform 34LR PI



Dyform 50DB Series



Dyform 8 PI



Teufelberger · Redaelli  
TEUFELBERGER IN MOTION



QS 816 V (G)



Keepport 8KP

verope  
rely on



Verostar 8



Veropro 8



Veropro 10

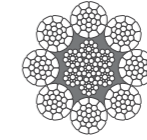
VORNBAUMEN



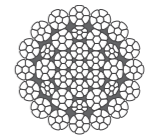
VS 16-1



VS 8-1P



VS 8-7CP



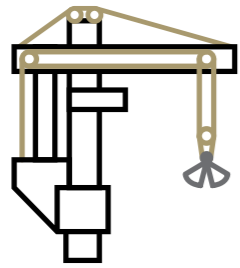
VS 16-5C

✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

✓ Najczęściej kupowane

# ŻURAWIE DO MATERIAŁÓW SYPKICH

## ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



BRIDON · BEKAERT  
THE ROPES GROUP



Dyform 6



Dyform 6 Bristar



Dyform 8 PI



Teufelberger · Redaelli  
TEUFELBERGER IN MOTION



QS 816V (G)



Evolution Q8

verope®  
rely on



Verostar 8



Veropro 8

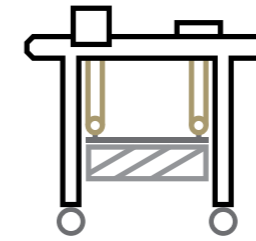


✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

✓✓ Najczęściej kupowane

# SUWNICE KONTENEROWE RTG / RMG

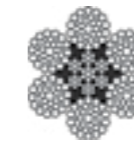
## ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



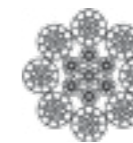
BRIDON · BEKAERT  
THE ROPES GROUP



Dyform 6



BLUE STRAND  
6x36 Class



Dyform 8



Dyform 8 PI



Dyform 8 Bristar



Teufelberger · Redaelli  
TEUFELBERGER IN MOTION



QS 816 V (G)



Evolution Q8



Keepport 8KP

verope®  
rely on



Verostar 8



Veropro 8

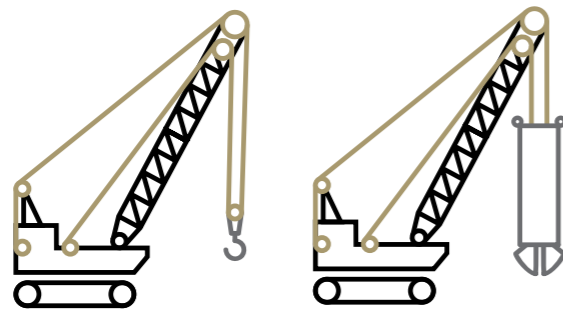


✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

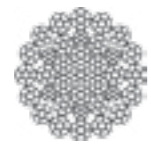
✓✓ Najczęściej kupowane

# ŻURAWIE GAŚNIENICOWE

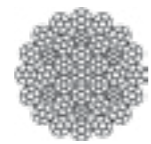
## ZESTAWIENIE LIN WG ZASTOSOWANIA



**BRIDON · BEKAERT**  
THE ROPES GROUP



Dyform 34LR



Dyform 34LR PI



Dyform 6



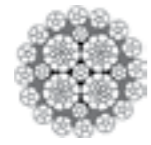
Dyform 8 PI



Dyform 8 Bristar



**Teufelberger · Rodelli**  
TOGETHER IN MOTION



Evolution TK16

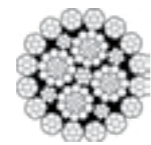


Keepport 8KP

**verope**  
rely on



Verotop



Verotop E

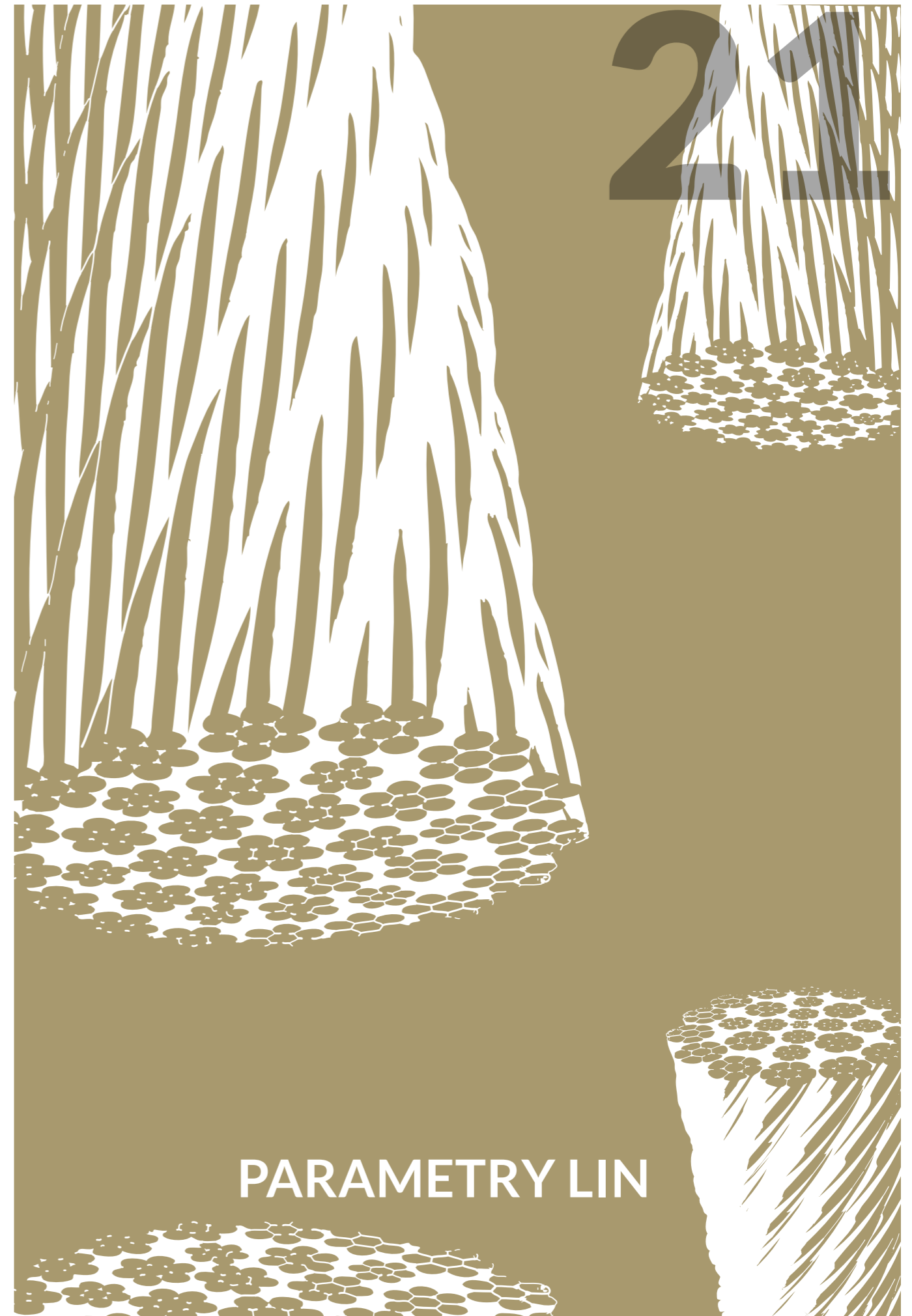


Veropro 8

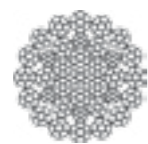


✓ Rekomendowane przez firmę Polsling

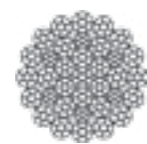
✓ Najczęściej kupowane



**BRIDON • BEKAERT**  
THE ROPES GROUP



Dyform 34LR



Dyform 34LR PI



35 LS



50 DB Series



Dyform 18 PI



18 Series



19 Series



19 Series



Dyform 6



Dyform 6 PI



Dyform 6 Bristar



Dyform 8



Dyform 8 PI



Dyform 8 Bristar



6 Series

**BRIDON**

## NAJDŁUŻSZA WSPÓŁPRACA

Z firmą Bridon, jedną z najbardziej znanych i szanowanych marek globalnych w branży specjalistycznych lin stalowych, współpracujemy już od blisko 25 lat, czyli od samego początku naszej działalności.

Historia innowacji lin w Bridon sięga XVIII wieku, a bogata historia i wiedza techniczna, stanowiące podstawę produktów tej marki, czynią liny Bridon najbardziej zaufanym produktem do wymagających zastosowań.

Produkty Bridon stanowią rozwiązania dla rynków nieuznających kompromisów w zakresie właściwości i spójności produktu, takich jak budownictwo, górnictwo, wydobycie ropy i gazu, telekomunikacja, a także inne wyspecjalizowane dziedziny inżynierii.

Bridon-Bekaert The Ropes Group (BBRG) rozpoczął działalność 29 czerwca 2016 r. w wyniku fuzji Bridon Ropes Group z Bekaert, jednym z największych producentów drutu na świecie.

BBRG to globalny gracz, dysponujący 17 zakładami produkcyjnymi na całym świecie, o silnej pozycji w USA, Europie, Ameryce Łacińskiej, Kanadzie i Australii, a w Azji z ogromnymi możliwościami rozwoju.

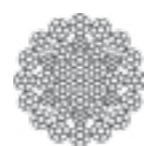
Polsling jest dystrybutorem BBRG w Polsce, który oferuje w ciągłej sprzedaży, liny w zakresie średnic 10–44 mm.

## CIEKAWOSTKA

Od 1997 roku mamy nieprzerwanie w swojej ofercie linę BRIDON DYFORM 18X19 zakutą obustronnie w specjalistyczne końcówki, dedykowaną dla żurawi Hydros T-321, produkowanych w latach osiemdziesiątych w Hucie Stalowa Wola.



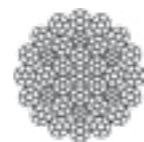
Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
10	0,50	90,8	95,3
11	0,61	109	115
12	0,72	130	137
13	0,85	153	161
14	0,98	179	191
15	1,13	204	214
16	1,28	232	251
17	1,45	262	275
18	1,62	298	319
19	1,81	331	356
20	2,00	370	397
21	2,21	400	420
22	2,42	442	482
23	2,65	480	504
24	2,88	528	569
25	3,13	568	595
26	3,38	618	660
27	3,65	662	694
28	3,92	712	758
29	4,21	764	801
30	4,50	823	857
32	5,12	919	1008
34	5,87	1050	1151
35	6,22	1110	1214
36	6,58	1170	1287
38	7,33	1310	1444
40	8,12	1450	1590
42	8,95	1600	1758
44	9,83	1750	1925
46	10,70	1920	
48	11,70	2090	
50	12,70	2270	
51	13,10	2340	



### Dyform 34LR

Dyform 34 LR PI to kompaktowana lina o niskim współczynniku rotacji, łącząca w sobie różne konstrukcje lin w celu uzyskania doskonałej odporności na skręcanie przy dużych wysokościach podnoszenia.

- ✓ Doskonała odporność na odkręcanie
- ✓ Wysoka wydajność dzięki swojej elastyczności
- ✓ Odpowiednia dla układów jedno- i wielokrążkowych
- ✓ Odpowiednia dla układu jednokrążkowego przy nieruchomym ładunku



### Dyform 34LR PI

Dyform 34 LR PI to wysokospecjalistyczna, kompaktowana lina o niskim współczynniku rotacji, łącząca w sobie cechy różnych konstrukcji lin w celu uzyskania doskonałej odporności na odkręcanie przy dużych wysokościach podnoszenia. Posiada plastikową warstwę (PI) między wewnętrzną i zewnętrzną warstwą liny dla zwiększenia wytrzymałości zmęczeniowej.

- ✓ Zwiększona wytrzymałość na zginanie
- ✓ Stabilna konstrukcja liny
- ✓ Stała, dokładna średnica liny, wymagana przy wielowarstwowym nawijaniu



### 35LS

35LS to standardowa lina o niskim współczynniku rotacji, składająca się z trzech warstw splotek, z których dwie wewnętrzne warstwy są zwite w przeciwnym kierunku niż zewnętrzna warstwa splotek. Wykonana zgodnie z normą PN-EN 12385.

- ✓ Odporność na odkręcanie
- ✓ Elastyczna konstrukcja liny
- ✓ Do użytku tylko na bębnach jednowarstwowym

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca
		EIP/1960
mm	kg/m	kN
10	0,45	75,5
11	0,54	91,3
12	0,65	109
13	0,76	128
14	0,88	148
15	1,01	170
16	1,15	193
18	1,46	244
19	1,62	272
20	1,80	302
21	1,98	333
22	2,18	365
23	2,38	399
24	2,59	435
25	2,81	472
26	3,04	510
28	3,53	592
32	4,61	773



Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca
		EIP/1960
mm	kg/m	kN
8	0,30	57,2
9	0,38	72,4
10	0,47	89,4
11	0,57	108
12	0,68	129
13	0,80	151
14	0,93	175
15	1,06	201
16	1,21	229
17	1,36	258
18	1,53	289
19	1,70	323
20	1,89	357
21	2,08	393
22	2,28	432
23	2,50	473
24	2,72	515
25	2,95	559
26	3,19	604



### 50 DB Series

Seria 50 DB to kompaktowane liny nieodkrętnie, w których warstwy splotek wewnętrznych i zewnętrznych zwite są w przeciwnych kierunkach.

- ✓ Odporność na odkręcanie
- ✓ Stosunkowo niskie zużycia dzięki gładkiemu profilowi zewnętrznemu liny
- ✓ Wysoka siła zrywająca
- ✓ Zalecana tylko dla ograniczonych wysokości podnoszenia.



### Dyform 18 PI

Dyform 18 PI to wysokowydajna, kompaktowana lina odporna na odkręcanie. Posiada plastikową warstwę (PI) między wewnętrzną i zewnętrzną warstwą liny.

- ✓ Stosunkowo niskie zużycia dzięki gładkiemu profilowi zewnętrznemu liny
- ✓ Zwiększona wytrzymałość na zginanie
- ✓ Solidna i stabilna konstrukcja liny
- ✓ Stała, dokładna średnica liny, wymagana przy wielowarstwowym nawijaniu



### 18 Series

Seria 18 to liny nieodkrętnie, kompaktowane, składające się z wewnętrznej i zewnętrznej warstwy splotek, zwitych w przeciwnych kierunkach.

- ✓ Odporność na odkręcanie
- ✓ Stosunkowo niskie zużycia dzięki gładkiemu profilowi zewnętrznemu liny
- ✓ Wysoka siła zrywająca
- ✓ Zalecana tylko dla ograniczonych wysokości podnoszenia

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca
		EIP/1960
mm	kg/m	kN
10	0,50	84,4
11	0,61	104
12	0,72	122
13	0,85	143
14	0,98	165
15	1,13	190
16	1,28	216
17	1,45	244
18	1,62	274
19	1,81	306
20	2,00	337
21	2,21	372
22	2,42	416
23	2,65	446
24	2,88	486
25	3,13	527
26	3,38	570
27	3,65	615
28	3,92	661
29	4,21	709
30	4,50	759
32	5,12	863
34	5,78	975
36	6,48	1090
38	7,22	1210

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca
		EIP/1960
mm	kg/m	kN
8	0,27	47
9	0,34	59
10	0,42	74
11	0,51	88
12	0,61	106
13	0,71	124
14	0,83	143
15	0,95	165
16	1,15	199
17	1,29	225
18	1,45	252
19	1,61	280
20	1,79	311
21	1,97	343
22	2,17	377
23	2,37	412
24	2,58	448
25	2,80	486



### 19 Series

Seria 19 to liny nieodkręte, częściowo kompaktowane, dedykowane dla żurawi wieżowych.

- ✓ Odporność na odkręcanie
- ✓ Stosunkowo niskie zużycia dzięki gładkiemu profilowi zewnętrznemu liny
- ✓ Wysoka siła zrywająca
- ✓ Zalecana tylko dla ograniczonych wysokości podnoszenia



### Dyform 6

Dyform 6 to wysokowydajna, kompaktowana, jednowarstwowa lina. Stosowana w różnych rodzajach żurawi do zmiany wysięgu.

- ✓ Wysoka wytrzymałość
- ✓ Solidna i odporna na zgniatanie konstrukcja liny



### Dyform 6 PI

Dyform 6 PI to wysokowydajna, kompaktowana, jednowarstwowa lina, która posiada plastikową warstwę (PI) pod sześcioma zewnętrznymi splotkami. Stosowana w różnych rodzajach żurawi przy zmianie wysięgu.

- ✓ Zwiększona wytrzymałość na zginanie
- ✓ Lepsze utrzymanie wewnętrznego smarowania



### Dyform 6 Bristar

Dyform Bristar 6 to wysokowydajna, kompaktowana, jednowarstwowa lina, która zawiera zaprojektowany technologicznie wytłaczany profil z tworzywa sztucznego pomiędzy sześcioma zewnętrznymi splotkami, a rdzeniem liny. Stosowana w budownictwie, np. w żurawich gąsienicowych.

- ✓ Doskonała wytrzymałość na zginanie
- ✓ Zwiększone wsparcie zewnętrznych splotek podczas pracy

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
8	0,29	55,2	57,5
9	0,37	69,9	72,8
10	0,46	86,2	89,9
11	0,56	106	109
12	0,66	124	129
13	0,78	142	152
14	0,90	165	176
15	1,03	190	202
16	1,18	212	230
17	1,33	239	260
18	1,49	268	291
19	1,66	299	324
20	1,84	331	359
22	2,22	401	435
24	2,64	477	518
26	3,10	560	607
28	3,60	649	704
30	4,13	745	809
32	4,70	848	920
34	5,31	957	1040
36	5,95	1070	1160
38	6,63	1200	1300
40	7,34	1320	1440
42	8,10	1460	1580
44	8,89	1600	1740
46	9,71	1750	1900
48	10,60	1910	2070
50	11,50	2070	2250



## Dyform 8

Dyform 8 to wysokowydajna, kompaktowana, jednowarstwowa lina z 8 zewnętrznymi splotkami.

- ✓ Dobra wytrzymałość na zginanie
- ✓ Gładki profil utworzony przez dużą liczbę zewnętrznych splotek
- ✓ Bardzo elastyczna konstrukcja liny



## Dyform 8 PI

Dyform 8 PI to wysokowydajna, kompaktowana, jednowarstwowa lina, która posiada plastikową warstwę (PI) pod ośmioma zewnętrznymi splotkami.

- ✓ Zwiększona wytrzymałość na zginanie
- ✓ Stabilna konstrukcja liny
- ✓ Stała, dokładna średnica liny, wymagana przy wielowarstwowym nawijaniu



## Dyform 8 Bristar

Dyform Bristar 8 to wysokowydajna, kompaktowana, jednowarstwowa lina, która zawiera zaprojektowany technologicznie wytłaczany profil z tworzywa sztucznego pomiędzy ośmioma zewnętrznymi splotkami, a rdzeniem liny. Stosowana w budownictwie, np. w żurawiach gąsienicowych oraz w przemyśle morskim i transporcie bliskim.

- ✓ Doskonała wytrzymałość na zginanie
- ✓ Bardzo stabilna konstrukcja liny
- ✓ Zwiększone wsparcie zewnętrznych splotek podczas pracy

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
10	0,47	89,2	93,2
11	0,57	110	115
12	0,68	128	134
13	0,80	150	157
14	0,92	174	182
15	1,06	198	207
16	1,21	226	236
17	1,36	255	267
18	1,53	286	299
19	1,70	318	333
20	1,88	353	369
22	2,28	427	446
24	2,71	508	531
26	3,18	596	623
28	3,69	691	723
30	4,24	794	830
32	4,82	903	944
34	5,44	1020	1070
36	6,10	1140	1200
38	6,80	1270	1330
40	7,54	1410	1480
42	8,31	1560	1630
44	9,12	1710	1790
46	9,97	1870	1950
48	10,90	2030	2130
50	11,80	2210	2310

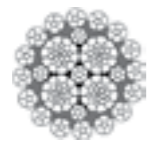


## 6 Series

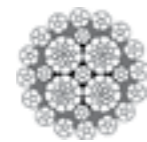
Seria 6 to liny 6-splotkowe ogólnego zastosowania z rdzeniem stalowym, ocynkowane oraz w pełni smarowane podczas procesu produkcji zgodnie z normą PN-EN 12385.

- ✓ Dopasowana do potrzeb, solidna konstrukcja liny
- ✓ W pełni smarowana podczas produkcji
- ✓ Do użytku tylko na bębnach jednowarstwowych

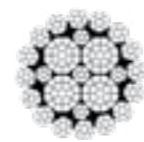
Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
6	0,14	22,7	25,1	
7	0,20	30,9	34,2	
8	0,26	40,3	44,7	
9	0,32	51,0	56,5	
10	0,40	63,0	69,8	
11	0,49	79,1	90,7	
12	0,58	90,7	100	111
13	0,68	106	118	130
14	0,78	124	137	151
16	1,02	161	183	202
18	1,30	204	226	249
19	1,45	228	262	288
20	1,60	252	279	308
22	1,98	308	354	390
24	2,30	363	402	443
26	2,70	426	472	520
28	3,14	494	547	603
32	4,10	645	715	787
36	5,18	817	904	997
38	5,81	910	1010	1110
40	6,40	1010	1120	1230
44	7,90	1220	1360	1500
48	9,22	1450	1610	1770
52	10,80	1700	1890	2080
56	12,50	1980	2190	2410
60	14,60	2270	2510	2770



EVOLUTION  
TK 16



EVOLUTION  
TK 16 PLUS



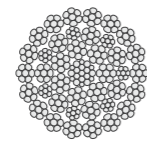
EVOLUTION  
17&17 PLUS



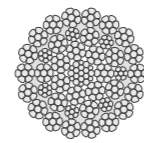
EVOLUTION  
TK 27



EVOLUTION  
Q816 V(G)



Flexpack



Flexpack P



EVOLUTION  
Q8



Keepport  
8KP

#### TEUFELBERGER • REDAELLI

Firma należąca do rodziny TEUFELBERGER, została założona w 1790 roku w Austrii. Obecnie zatrudnia 1300 osób i ma 12 zakładów na całym świecie. W 2018 roku w wyniku przeprowadzenia udanej fuzji, rodzinna firma TEUFELBERGER, specjaliści w zakresie lin stalowych, i włoski producent lin Redaelli Tecna zaczęły działać pod jednym szyldem. Po połączeniu, te dwie firmy należą do pierwszej trójki producentów specjalistycznych lin stalowych o wysokich parametrach.

W swoich zakładach TEUFELBERGER dysponuje bogactwem technologii. Rozbudowany profil produkcji obejmuje liny stalowe do wyciągów linowych, dźwigów i sprzętu dla leśnictwa, liny z włókien syntetycznych do jachtów, systemów zabezpieczeń przed upadkiem, pielęgnacji drzew i zastosowań przemysłowych.

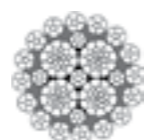
## INDYWIDUALNE PODEJŚCIE

Dział badawczo-rozwojowy, który zatrudnia 45 osób, zajmuje kluczowe miejsce w strukturze firmy. Opracowuje produkty uwzględniające indywidualne potrzeby klientów. Doświadczony międzynarodowy zespół nieustannie pracuje nad usprawnieniem istniejących wyrobów i opracowywaniem nowych, innowacyjnych rozwiązań we współpracy z producentami wyciągów linowych, dźwigów, większości typów żurawi i innych urządzeń dźwignicowych oraz wyższymi uczelniami technicznymi.

Nasza współpraca rozpoczęła się w 2012 roku od sukcesywnego pozyskiwania użytkowników nowoczesnych żurawi przeładunkowych, których większość rozlokowana jest na naszym polskim wybrzeżu.

Liny TEUFELBERGER Redaelli znalazły też zastosowanie u naszych rodzimych producentów wszelkiego rodzaju suwnic, od małych warsztatowych do tych największych, stosowanych w hutnictwie. W perspektywie najbliższych kilku lat, chcemy wprowadzić liny 8-splotkowe w hydrotechnice.

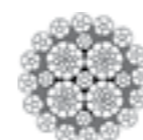
Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
8	0,34	54	59	64
9	0,41	67	74	78
10	0,50	82	91	98
11	0,61	100	111	118
12	0,74	120	133	144
13	0,86	141	156	170
14	1,01	163	181	197
15	1,16	194	215	231
16	1,32	221	244	263
17	1,50	241	267	290
18	1,64	279	309	333
19	1,85	312	345	371
20	2,08	338	374	401
21	2,26	373	413	444
22	2,51	408	452	487
24	2,94	483	535	580
25	3,15	537	595	639
26	3,49	567	627	675
27	3,74	609	674	725
28	4,05	655	725	780
29	4,14	668	744	814
29	4,27	701	777	835
30	4,62	749	830	893
32	5,24	853	944	1035
34	5,90	958	1061	1141
36	6,65	1072	1187	1277
38	7,35	1237	1369	1472
40	7,87	1317	1458	1568
42	8,97	1452	1608	1729



### EVOLUTION TK 16

EVOLUTION TK 16 – lina charakteryzuje się dużą elastycznością i ekstremalną wytrzymałością. Proces produkcyjny opracowany i udoskonalony aż do najdrobniejszych detali.

- ✓ Przeciwwzita, współzwita lewa albo prawa
- ✓ Wielowarstwowe nawijanie
- ✓ Kompaktowane splotki
- ✓ Plastikowe wypełnienie



### EVOLUTION TK 16 PLUS

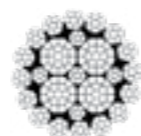
EVOLUTION TK 16 plus – wyższa siła zrywająca dla specjalnych potrzeb klientów. Konsekwentny i systematyczny rozwój oraz doskonalenie zaangażowanych procesów produkcyjnych zapewniają wyjątkowo wąskie tolerancje produkcyjne.

- ✓ Przeciwwzita, współzwita lewa albo prawa
- ✓ Wielowarstwowe nawijanie
- ✓ Kompaktowane splotki
- ✓ Plastikowe wypełnienie

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca
		EIP/1960
mm	kg/m	kN
8	0,34	62
9	0,41	79
10	0,50	97
11	0,61	117
12	0,74	140
13	0,86	164
14	1,01	190
15	1,16	218
16	1,32	248
17	1,50	280
18	1,64	314
19	1,85	350
20	2,08	388
21	2,26	428
22	2,51	469
24	2,94	559
25	3,15	623
26	3,49	656
27	3,74	707
28	4,05	760
29	4,14	792
29	4,27	816
30	4,62	873
32	5,24	993
34	5,90	1121
36	6,65	1257
38	7,35	1369
40	8,13	1517
42	8,97	1672

### EVOLUTION TK17

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
10	0,48	82	91	98
11	0,61	100	111	118
12	0,72	120	133	144
13	0,86	141	156	170
14	0,97	163	181	197
15	1,11	188	208	226
16	1,26	214	236	257
17	1,42	241	267	286
18	1,61	271	300	325
19	1,78	302	334	362
20	2,02	338	374	401
21	2,23	373	413	444
22	2,44	408	452	487
23	2,62	445	493	533
24	2,83	483	535	580
25	3,11	524	580	624
26	3,34	567	614	677
27	3,58	609	674	725
28	3,89	655	725	780
29	4,14	701	777	835
30	4,49	749	830	893
32	4,98	852	944	1016
34	5,62	958	1061	1141



### EVOLUTION TK17&TK17 PLUS

EVOLUTION TK17&TK17 PLUS to optymalna uniwersalna charakterystyka połączona z wyjątkowo dużymi siłami zrywającymi. Została zaprojektowana specjalnie do zastosowania w trudnych warunkach nawijania wielowarstwowego, szczególnie w przypadku małych średnic bębna.

- ✓ Przeciwzwita, współzwita, lewa albo prawa
- ✓ Wielowarstwowe nawijanie
- ✓ Kompaktowane splotki



### EVOLUTION TK 27

EVOLUTION TK 27 to nowa, wysokiej klasy lina wyciągowa z ekstremalną siłą zrywającą w klasie 1960. Nowa konstrukcja liny posiada wszystkie cechy, dzięki którym można korzystać z liny wyciągowej przy wielowarstwowym nawijaniu i przy dużych wysokościach podnoszenia.

- ✓ Współzwita lewa albo prawa
- ✓ Wielowarstwowe nawijanie
- ✓ Kompaktowane splotki

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca
		EIP/1960
mm	kg/m	kN
16	1,31	268
18	1,66	339
19	1,85	378
21	2,26	462
22	2,48	507
23	2,71	554
24	2,95	603
25	3,21	654
25	3,31	675
26	3,47	708
28	4,02	821
29	4,19	854
30	4,62	942
32	5,25	1072
34	5,93	1210
36	6,65	1357
38	7,41	1512
40	8,21	1675
42	9,05	1812



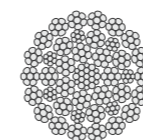
Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
10	0,46	81	89	98
11	0,55	97	107	118
12	0,69	117	129	143
13	0,81	141	156	172
14	0,93	162	179	198
15	1,06	185	205	226
16	1,20	210	232	256
17	1,35	235	261	287
18	1,55	263	291	321
19	1,71	302	335	369
20	1,89	330	365	402
21	2,15	374	414	457
22	2,34	408	451	497
23	2,54	445	492	543
24	2,75	467	517	570
25	2,97	518	574	633
26	3,19	555	615	678
27	3,51	595	659	727
28	3,76	656	726	800
28,57	4,04	672	745	820
29	3,98	694	768	847
30	4,37	764	846	897
32	4,90	864	957	1072
34	5,59	945	1046	1153
36	6,36	1071	1186	1284
38	7,03	1222	1354	1431
40	7,81	1342	1486	1545
42	8,60	1482	1641	1736



### EVOLUTION Q816 V(G)

EVOLUTION Q816 V(G) ekstremalna odporność na negatywne wpływy zewnętrzne odróżnia tę linę od innych. Opatentowana technologia kompaktowania SUPERFILL® zapewnia wysokie siły zrywające i maksymalne bezpieczeństwo użytkowania. Kompaktowany rdzeń wraz z wypełnieniem PLASTIFILL® zapewniają linie wysoką stabilność wymiarową pod naciskiem bocznym.

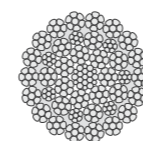
- ✓ Przeciwzwita, współzwita, lewa lub prawa
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem
- ✓ Wielowarstwe nawijanie
- ✓ Kompaktowane splotki
- ✓ Plastikowe wypełnienie



### Flexpack

Flexpack – linę nieodkrętą charakteryzującą się wysoką wytrzymałością, sztywnością osiową i promieniową oraz wysoką elastycznością.

- ✓ Linę nieodkrętą
- ✓ Przeciwzwita, współzwita lewa albo prawa
- ✓ Kompaktowane zewnętrzne splotki
- ✓ Rdzeń WSC lub EPIWRC
- ✓ 15 lub 18 lub 21 zewnętrznych splotek
- ✓ Ocynkowana lub nieocynkowana



### Flexpack P

Flexpack P – linę nieodkrętą charakteryzującą się wysoką wytrzymałością, sztywnością osiową i promieniową oraz wysoką elastycznością. Dodatkowo posiada plastikowe wypełnienie.

- ✓ Linę nieodkrętą
- ✓ Przeciwzwita, współzwita lewa albo prawa
- ✓ Kompaktowane zewnętrzne splotki
- ✓ Rdzeń WSC lub EPIWRC
- ✓ 15 lub 18 lub 21 zewnętrznych splotek
- ✓ Ocynkowana lub nieocynkowana
- ✓ Plastikowe wypełnienie

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
10	0,47	83,3	91,7	97,9
11	0,57	101,0	111,0	118,0
12	0,68	120,0	132,0	141,0
13	0,80	141,0	155,0	165,0
14	0,93	163,0	180,0	192
15	1,06	187,0	207	221
16	1,21	212	236	251
17	1,36	240	266	283
18	1,53	269	298	318
19	1,70	300	332	354
20	1,89	332	368	392
22	2,28	402	445	474
24	2,72	478	530	553
26	3,19	561	622	649
28	3,70	651	721	753
30	4,25	747	828	864
32	4,83	850	942	
34	5,46	960	1063	
36	6,12	1076	1192	
38	6,82	1199	1328	
40	7,55	1328	1472	
42	8,64	1468	1623	
44	9,49	1611	1781	
46	10,4	1761	1947	
48	11,3	1917	2120	
50	12,3	2080	2300	

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		IP/1770	EIP/1960
mm	kg/m	kN	kN
12	0,64	110	122
14	0,85	150	166
16	1,13	196	217
18	1,40	247	274
20	1,78	306	339
22	2,11	370	410
24	2,69	441	502
25	2,74	478	529
26	2,94	517	572
28	3,51	600	666
29	3,72	643	712
30	3,94	688	762
32	4,65	783	867
34	5,24	882	977
36	6,02	999	1097
38	6,69	1104	1223
40	7,41	1223	1355
42	8,17	1349	1494
44	9,00	1480	1639
46	9,80	1618	1792
48	10,55	1762	1951
50	11,44	1912	2117
52	12,40	2067	2289
54	13,41	2230	2469



### EVOLUTION Q8

EVOLUTION Q8 – wysokowydajna lina wyciągowa do mobilnych żurawi portowych. Zachwyca wyjątkowo długą żywotnością i dużą wytrzymałością na zerwanie dzięki innowacyjnemu kompaktowaniu SUPERFILL®.

- ✓ Przeciwzwita lewa albo prawa
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem
- ✓ Kompaktowane splotki
- ✓ Plastikowe wypełnienie

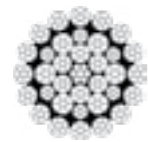


### Keepport 8KP

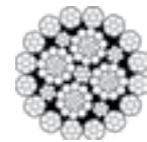
Keepport 8K – lina 8-splotkowa charakteryzująca się wysoką siłą zrywającą, wysoką odpornością na zużycie oraz wysoką odpornością na zgniatanie. Dodatkowo posiada plastikowe wypełnienie

- ✓ Lina 8-splotkowa
- ✓ Przeciwzwita lewa albo prawa
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem
- ✓ Ocynkowana
- ✓ Kompaktowane splotki
- ✓ Plastikowe wypełnienie

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		IP/1770	EIP/1960
mm	kg/m	kN	kN
16	1,18	204	225
20	1,84	318	352
22	2,23	385	426
24	2,65	458	507
26	3,11	538	595
28	3,61	623	690
30	4,14	716	792
32	4,71	814	902
34	5,31	919	1018
36	5,96	1031	1141
38	6,64	1148	1271
40	7,36	1272	1409
42	8,12	1403	1553
44	8,90	1539	1705
46	9,73	1683	1863
48	10,60	1832	2029
50	11,49	1988	2201
52	12,43	2150	2381
54	13,41	2319	2568
56	14,42	2494	2761
58	15,47	2675	2962
60	16,55	2863	3170



VeroTop



VeroTop E



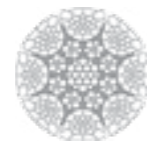
VeroTop P



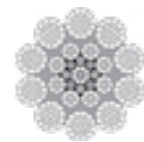
VeroStar 8



VeroPro 8



VeroPower 8



VeroPro 10



VeroTech 10

## VEROPE

# KRÓTKIE TERMINY DOSTAW

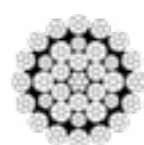
verope® AG to wspólne przedsięwzięcie (spółka joint venture) pana Pierre'a Verreeta, prezesa i założyciela verope® a Kiswire Ltd. z Republiki Korei. Zakres działalności firmy obejmuje dostarczanie specjalistycznych lin stalowych na potrzeby górnictwa, budownictwa, przemysłu ciężkiego, a także przemysłu morskiego i przeładunkowego. Osią strategii usługowej verope® jest, jak o sobie mówią, niezawodność i pęd do innowacji, podkreślane przez globalny zasięg marki.

Powstałe w 2011 roku centrum usługowo-logistyczne w Contwig w Niemczech umożliwia magazynowanie, konfekcjonowanie i dostawy systemów linowych z zachowaniem krótkich terminów dostaw, co stanowi niewątpliwą atut z naszego punktu widzenia. W centrum realizowana jest inżynieria procesu B&R, wykorzystująca doświadczenie i know-how.

Centrum Usługowe – verope® Service Center GmbH to dział techniczny, podzielony na dział projektowania końcówek linowych, dział testowania i globalny dział obsługi technicznej klienta. Ich strategicznym celem jest nadzór nad wyprodukowanymi linami specjalistycznymi przez cały okres eksploatacji, aż do utylizacji.

Nasza współpraca rozpoczęła się w 2010 roku i stopniowo, między innymi dzięki naszemu zaangażowaniu w promocję marki, zdobyła zaufanie w oczach naszych odbiorców. Klienci docenili jakość, konkurencyjną cenę, a przede wszystkim dostępność lin z naszego magazynu w Mikołowie. Obecnie jesteśmy głównym dystrybutorem verope® AG w Polsce.

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
8	0,31	61,1	62,7
9	0,40	77,3	79,4
10	0,49	95,4	98
11	0,59	115,5	118,6
12	0,71	137,4	141,2
13	0,83	161,3	165,7
14	0,96	187	192,2
15	1,10	214,7	220,6
16	1,25	244,3	251
17	1,42	275,8	283,3
18	1,59	309,2	317,7
19	1,77	344,5	353,9
20	1,96	381,7	392,2
21	2,16	420,8	432,4
22	2,37	461,9	474,5
23	2,59	504,8	518,6
24	2,82	549,7	564,7
25	3,06	596,4	612,8
26	3,31	645,1	662,8
27	3,57	695,7	714,7
28	3,84	748,2	768,7
29	4,12	802,6	824,5
30	4,41	858,9	882,4
31	4,71	917,1	942,2
32	5,02	977,2	1004
33	5,33	1039	1068
34	5,66	1103	1133
35	6,00	1169	1201
36	6,35	1237	1271
38	7,07	1378	1416
40	7,84	1527	1569
41	8,23	1604	1648
42	8,64	1683	1729
43	9,06	1764	1813
44	9,48	1848	1898
46	10,36	2019	2075
48	11,29	2199	2259
50	12,25	2386	2451
52	13,24	2580	2651
54	14,28	2783	
56	15,36	2993	

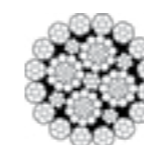


### VeroTop

VeroTop jest bardzo elastyczną liną niedkrętną z kompaktowanymi splotkami.

- ✓ Bardzo wysoka siła zrywająca
- ✓ Bardzo dobre wyniki zmęczenia zginającego
- ✓ Doskonała odporność na zgniatanie i ścieranie
- ✓ Doskonałe nawijanie na bębnie wielowarstwowym
- ✓ Może być używana z krętlikiem lub bez
- ✓ Odporność na odkręcanie

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
8	0,31	55,2	60,2
9	0,39	69,8	76,2
10	0,48	86,2	94,1
11	0,58	104,3	113,9
12	0,69	124,1	135,5
13	0,81	145,7	159,1
14	0,94	169,0	184,5
15	1,07	194,0	211,8
16	1,22	220,7	241,0
18	1,55	279,3	305,0
19	1,72	311,2	339,8
20	1,91	344,8	376,5
22	2,31	417,2	455,6
23	2,52	456,0	497,9
24	2,75	496,5	542,1
25	2,98	538,8	588,3
26	3,23	582,7	636,3
27	3,48	628,4	686,2
28	3,74	675,8	737,9
29	4,01	725,0	791,6
30	4,30	775,8	847,1
32	4,89	882,7	963,8
34	5,52	983,8	1077
35	5,85	1043	1142
36	6,19	1103	1208
38	6,89	1229	1346
40	7,64	1362	1491



### VeroTop E

VeroTop E to elastyczna lina niedkrętna z kompaktowanymi zewnętrznymi splotkami.

- ✓ Wysoka siła zrywająca
- ✓ Bardzo dobre wyniki zmęczenia zginającego
- ✓ Doskonała odporność na zgniatanie i ścieranie
- ✓ Doskonałe nawijanie na bębnie wielowarstwowym
- ✓ Może być używana z krętlikiem lub bez
- ✓ Odporność na odkręcanie

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
16	1,25	241,7	252,7
17	1,41	272,8	285,3
18	1,58	305,8	319,8
19	1,76	340,8	356,3
20	1,95	377,6	394,8
21	2,15	416,3	435,3
22	2,36	456,9	477,7
22,4	2,45	473,6	495,3
23	2,58	499,3	522,2
24	2,81	543,7	568,6
25	3,05	590,0	616,9
25,4	3,14	609,0	636,8
26	3,29	638,1	667,3
27	3,55	688,1	719,6
28	3,82	740,1	773,9
28,6	3,99	772,1	807,4
29	4,10	793,9	830,1
30	4,39	849,6	888,4
31	4,68	907,1	948,6
32	4,99	966,6	1011
33	5,31	1028	1075
34	5,63	1091	1141
35	5,97	1156	1209
36	6,32	1223	1279
38	7,04	1363	1425
40	7,80	1510	1579
42	8,60	1665	1741
43	9,01	1745	1825
44	9,44	1827	1911
45	9,87	1911	1999
46	10,31	1997	2089
48	11,23	2175	2274
50	12,18	2360	2468
52	13,18	2552	2669
54	14,21	2753	2878



### VeroTop P

VeroTop P jest liną nieodkrętą z kompaktowanymi splotkami i rdzeniem pokrytym warstwą tworzywa sztucznego.

- ✓ Bardzo wysoka siła zrywająca
- ✓ Bardzo stabilna konstrukcja liny i doskonała wytrzymałość na zginanie
- ✓ Doskonała odporność na zgniatanie i bardzo dobra na ścieranie
- ✓ Doskonałe nawijanie na bębnie wielowarstwowym
- ✓ Może być używana z krętlikiem lub bez
- ✓ Odporność na odkręcanie

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		IP/1770	EIP/1960
mm	kg/m	kN	kN
8	0,28	47,9	53
9	0,35	60,6	67,1
10	0,43	74,8	82,8
11	0,52	90,5	100,2
12	0,62	107,7	119,3
13	0,73	126,4	140
14	0,85	146,6	162,3
15	0,97	168,3	186,3
16	1,10	191,5	212
17	1,25	216,2	239,4
18	1,40	242,3	268,3
19	1,56	270	299
20	1,73	299,2	331,3
21	1,90	329,8	365,2
22	2,09	362	400,9
23	2,28	395,7	438,1
24	2,48	430,8	477,1
25	2,70	467,5	517,6
26	2,92	505,6	559,9
27	3,14	545,2	603,8
28	3,38	586,4	649,3
29	3,63	629	696,5
30	3,88	673,1	745,4
31	4,14	718,8	795,9
32	4,42	765,9	848,1
33	4,70	814,5	901,9
34	4,98	864,6	957,4
35	5,28	916,2	1015
36	5,59	969,3	1073
38	6,23	1080	1196
40	6,90	1197	1325
42	7,61	1319	1461
44	8,35	1448	1603
46	9,12	1583	1753
48	9,93	1723	1908
50	10,78	1870	2071
52	11,66	2022	2239
54	12,57	2181	2415
56	13,52	2346	2597
58	14,51	2516	2786
60	15,52	2693	2982



### VeroStar 8

VeroStar 8, jest 8-splotkową liną odkrętą ze standardowymi splotkami i rdzeniem liny pokrytym warstwą tworzywa sztucznego.

- ✓ Wysoka siła zrywająca
- ✓ Bardzo stabilna konstrukcja liny i dobra wytrzymałość na zginanie
- ✓ Najlepsza żywotność w systemach olinowania z bębniami jednowarstwowymi
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
8	0,29	52,1	57,7	60,6
9	0,36	66	73	76,7
10	0,45	81,5	90,1	94,7
11	0,54	98,6	109,1	114,6
12	0,65	117,3	129,8	136,3
13	0,76	137,7	152,3	160
14	0,88	159,7	176,7	185,6
15	1,01	183,3	202,8	213
16	1,15	208,6	230,7	242,4
17	1,30	235,5	260,5	273,6
18	1,46	264	292	306,8
19	1,62	294,2	325,4	341,8
20	1,80	325,9	360,5	378,7
21	1,98	359,3	397,5	417,5
22	2,18	394,4	436,2	458,3
23	2,38	431	476,8	500,9
24	2,59	469,3	519,1	545,4
25	2,81	509,3	563,3	591,8
26	3,04	550,8	609,3	640
27	3,28	594	657	690,2
28	3,53	638,8	706,6	742,3
29	3,78	685,3	758	796,3
30	4,05	733,4	811,1	852,1
31	4,32	783,1	866,1	909,9
32	4,61	834,4	922,9	969,5
33	4,90	887,4	981,5	1031
34	5,20	941,9	1042	1095
35	5,51	998,2	1104	1160
36	5,83	1056	1168	1227
38	6,50	1177	1301	1367
40	7,20	1304	1442	1515
42	7,94	1437	1590	1670
44	8,71	1578	1745	1833
46	9,52	1724	1907	2003
48	10,36	1877	2077	2181
50	11,25	2037	2253	2367
52	12,16	2203	2437	2560
54	13,12	2376	2628	2761
56	14,11	2555	2826	
58	15,13	2741	3032	
60	16,19	2933	3245	



### VeroPro 8

VeroPro 8 jest 8-splotkową liną odkrętną z kompaktowanymi zewnętrznymi splotkami i rdzeniem liny pokrytym warstwą tworzywa sztucznego.

- ✓ Bardzo wysoka siła zrywająca
- ✓ Bardzo stabilna konstrukcja liny i doskonała wytrzymałość na zginanie
- ✓ Doskonała odporność na zgniatanie i ścieranie
- ✓ Doskonałe nawijanie na bębnie wielowarstwowym
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
12	0,72	147,4	158,8
12,7	0,80	165,1	177,9
13	0,84	173,0	186,4
14	0,98	200,6	216,2
15	1,12	230,3	248,2
16	1,28	262,0	282,3
17	1,44	295,8	318,7
18	1,61	331,6	357,3
19	1,80	369,5	398,1
20	1,99	409,4	441,2
21	2,20	451,3	486,4
22	2,41	495,3	533,8
22,4	2,50	513,5	553,4
23	2,64	541,4	583,4
24	2,87	589,5	635,3
25	3,11	639,6	689,3
25,4	3,21	660,3	711,5
26	3,37	691,8	745,6
27	3,63	746,1	804,0
28	3,91	802,4	864,7
28,6	4,07	837,1	902,1
29	4,19	860,7	927,5
30	4,48	921,1	992,6
31	4,79	983,5	1060
32	5,10	1048	1129
33	5,42	1115	1201
34	5,76	1183	1275
35	6,10	1254	1351
36	6,46	1326	1429
38	7,19	1478	1593
40	7,97	1637	1765
41,3	8,50	1746	1881
42	8,79	1805	1946
44	9,64	1981	2135
45	10,09	2072	2233
46	10,54	2166	2334
47,5	11,24	2309	2488
48	11,48	2358	2541



### VeroPower 8

VeroPower 8 to 8-splotkowa, odkrętna liną o liniowym styku drutów z kompaktowanymi, młoteczkowanymi zewnętrznymi splotkami i rdzeniem pokrytym warstwą tworzywa sztucznego.

- ✓ Najsilniejsza ze wszystkich lin odkrętnych
- ✓ Bardzo stabilna konstrukcja liny i dobra wytrzymałość na zginanie
- ✓ Doskonała odporność na zgniatanie i ścieranie
- ✓ Doskonałe nawijanie na bębnie wielowarstwowym
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem



Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		IP/1960	EIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
30	4,15	828,0	891,6
32	4,72	942,1	1014,4
34	5,33	1063,5	1145,2
36	5,98	1192,3	1283,9
38	6,66	1328,4	1430,5
40	7,38	1472,0	1585,1
42	8,14	1622,8	1747,5
44	8,93	1781,1	1917,9
46	9,76	1946,7	2096,3
48	10,63	2119,6	2282,5
50	11,53	2299,9	2476,7
52	12,47	2487,6	2678,8
54	13,45	2682,6	2888,8
56	14,47	2885,0	3106,8
58	15,52	3094,8	3332,6
60	16,61	3311,9	3566,4
62	17,73	3536,4	3808,1
64	18,90	3768,2	4057,8
66	20,10	4007,4	4315,4
68	21,33	4254,0	4580,9
70	22,61	4507,9	4854,3



### VeroPro 10

VeroPro 10 jest bardzo elastyczną, 10-splotkową, odkrętną liną z kompaktowanymi splotkami i rdzeniem pokrytym plastikową warstwą.

- ✓ Bardzo wysoka siła zrywająca
- ✓ Bardzo stabilna konstrukcja liny i doskonała wytrzymałość na zginanie
- ✓ Doskonała odporność na zgniatanie i ścieranie
- ✓ Doskonałe nawijanie na bębnie wielowarstwowym
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
6	0,18	34,9	38,0
7	0,24	47,5	51,7
8	0,32	62,0	67,6
9	0,40	78,5	85,5
10	0,49	96,9	105,6
11	0,60	117,3	127,7
12	0,71	139,5	152,0
12,7	0,80	156,3	170,2
13	0,84	163,8	178,4
14	0,97	189,9	206,9
15	1,11	218,0	237,5
16	1,27	248,1	270,2
17	1,43	280,1	305,1
18	1,60	314,0	342,0
19	1,79	349,8	381,0
20	1,98	387,6	422,2
21	2,18	427,4	465,5
22	2,39	469,0	510,9
22,4	2,48	486,2	529,6
23	2,62	512,6	558,4
24	2,85	558,2	608,0
25	3,09	605,7	659,7
25,4	3,19	625,2	681,0
26	3,34	655,1	713,5
27	3,60	706,5	769,5
28	3,88	759,8	827,5
28,6	4,04	792,7	863,4
29	4,16	815,0	887,7
30	4,45	872,2	950
31	4,75	931,3	1014
32	5,06	992,3	1081
33	5,38	1055	1149
34	5,72	1120	1220

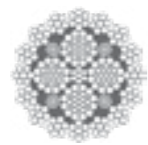


### VeroTech 10

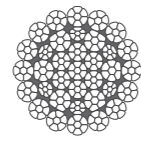
VeroTech 10 jest bardzo elastyczną 10-splotkową odkrętną liną z liniowym stykiem drutów, kompaktowanymi splotkami i rdzeniem pokrytym warstwą tworzywa sztucznego.

- ✓ Doskonała siła zrywająca
- ✓ Bardzo stabilna konstrukcja liny i niezrównana wytrzymałość na zginanie
- ✓ Doskonała odporność na zgniatanie i ścieranie
- ✓ Doskonałe nawijanie na bębnie wielowarstwowym
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem

VORNBÄUMEN



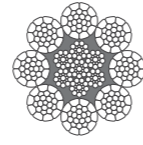
VS 16-1



VS 16-5C



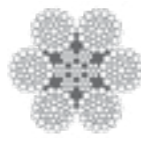
VS 8-1P



VS 8-7 CP



6x36WS FC



6x36WS IWRC

VORNBÄUMEN

Motto firmy brzmi „Liny mają stanowić silne połączenie, gotowe przetrwać wieki – niezawodne pod każdym względem”. Przedsiębiorstwo z długoletnią tradycją. Mają na swoim koncie 130 lat doświadczenia w branży.

## LINY Z OSOBOWOŚCIĄ

VORNBÄUMEN od 125 lat produkuje liny stalowe w miejscowości Bad Iburg. Tu rodziły się nowe pomysły i kolejne produkty, tutaj też były opracowywane aż do ich wypuszczenia na rynek. Położone w centralnej części Niemiec Bad Iburg okazało się idealnym miejscem na założenie dobrze prosperującej firmy. Poprzez konsolidację etapów produkcyjnych, od ciągnięcia drutu do produkcji lin, firma jest w stanie z ogromną elastycznością wytwarzać najwyższej jakości liny stalowe i drut. VORNBÄUMEN łączy w swoich produktach innowację z tradycją. Spółka jest obecnie zarządzana przez czwarte pokolenie.

Z naszej perspektywy jest to producent, który równoważy wysoką jakość z oferowaną ceną. Hitem sprzedażowym są liny VS 16-1, które dają nowe życie żurawiom wieżowym starszego typu, a obecnie stanowią wyposażenie każdej budowy. Od przeszło dekady, liny VORNBÄUMEN stanowią mocny punkt naszej oferty handlowej.

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
7	22,1	37,7	41,6
8	28,9	49,3	54,3
9	36,5	62,4	68,7
10	45,1	77	84,9
11	54,6	93,2	103
12	64,9	111	122
13	76,2	130	143
14	88,4	151	166
15	101	173	191
16	115	197	217
17	130	223	245
18	146	250	275
19	163	278	306
20	180	308	339
21	199	340	374
22	218	373	411
23	239	407	449
24	260	444	489
25	282	481	530
26	305	521	559
28	354	604	648
30	406	693	744
32	462	789	835
34	521	890	943
36	584	998	1043

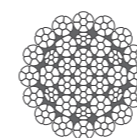


**VS 16-1**

VS 16-1 – nieodkrętna, wyciągowa lina klasy A z wypróbowanymi i sprawdzonymi 16 splotkami zewnętrznymi – uznawana od lat jako lina wyciągowa w szerokim zakresie zastosowań.

- ✓ Odporność na odkręcanie
- ✓ Współzwita
- ✓ Ocynkowana
- ✓ Specjalne smarowanie
- ✓ Może być używana z krętlikiem

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
8	32,6	59,4	63,8
9	41,3	75,2	80,8
10	51	92,8	100
11	61,7	112	121
12	73,4	134	144
13	86,2	157	169
14	100	182	196
15	115	209	224
16	131	238	255
17	147	268	288
18	165	301	323
19	184	335	360
20	204	371	399
21	225	409	440
22	247	449	483
23	270	491	528
24	294	534	575
25	319	580	623
26	345	627	674
28	400	727	
30	459	835	
32	522	950	



**VS 16-5C**

VS 16-5 C – wcześniejsza (VSK 35) z 35 kompaktowanymi splotkami z 7 drutami. Charakteryzuje się dużą siłą zrywającą ze względu na wysoki stopień kompaktowania.

- ✓ Odporność na odkręcanie
- ✓ Współzwita
- ✓ Ocynkowana
- ✓ Specjalne smarowanie
- ✓ Kompaktowane splotki zewnętrzne
- ✓ Rdzeń młoteczkowany
- ✓ Może być używana z krętlikiem

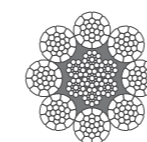
Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
8	0,27	48,7	53,7
9	0,34	61,6	67,9
10	0,43	76	83,8
11	0,52	92	101
12	0,62	109	120
13	0,73	128	141
14	0,85	149	164
15	0,97	171	188
16	1,11	195	215
17	1,26	220	242
18	1,41	246	271
19	1,57	274	302
20	1,74	304	335
22	2,10	368	406
24	2,50	438	483
26	2,91	514	566
28	3,37	596	657
30	3,87	684	754
32	4,40	778	857
34	4,98	879	
36	5,57	985	



### VS 8-1P

VS 8-1 P, wcześniej VS 825 E, niedkrętna lina wyciągowa z plastikowym wypełnieniem i 8 splotkami w warstwie zewnętrznej.

- ✓ Przeciwzwita
- ✓ Ocynkowana
- ✓ Specjalne smarowanie
- ✓ Plastikowe wypełnienie
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem



### VS 8-7 CP

VS 8-7 CP lina z kompaktowanymi 8 zewnętrznymi splotkami i plastikowym wypełnieniem. Ta kombinacja zapewnia wysoką siłę zrywającą i stabilność połączoną z ochroną wewnętrznych splotek przed uszkodzeniami i wpływami środowiska.

- ✓ Przeciwzwita
- ✓ Ocynkowana
- ✓ Specjalne smarowanie
- ✓ Plastikowe wypełnienie
- ✓ Kompaktowane splotki zewnętrzne
- ✓ Nie należy używać z krętlikiem

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca	
		EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN
10	0,47	89,2	94,9
11	0,57	108	115
12	0,68	128	137
13	0,80	151	160
14	0,92	175	186
15	1,06	201	213
16	1,21	228	243
18	1,53	289	307
20	1,88	357	379
22	2,28	432	459
24	2,71	514	546
26	3,18	603	641
28	3,69	699	744
30	4,24	803	854
32	4,82	913	971
34	5,44	1031	1097
36	6,10	1149	1229
38	6,80	1280	
40	7,53	1419	
42	8,31	1564	
44	9,12	1717	
46	9,96	1876	
48	10,85	2043	

## 6x36WS FC

PARAMETRY LIN

## VORNBÄUMEN

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
8	0,24	37,4	41,4	45,6
9	0,30	47,3	52,4	57,7
10	0,37	58,4	64,7	71,3
11	0,44	70,7	78,3	86,2
12	0,53	84,1	93,1	103
13	0,62	98,7	109	120
14	0,72	114	127	140
15	0,83	131	146	160
16	0,94	150	166	182
17	1,06	169	187	206
18	1,19	189	210	231
19	1,32	211	233	257
20	1,47	234	259	285
22	1,78	283	313	345
24	2,11	336	373	411
26	2,48	395	437	482
28	2,88	458	507	559
30	3,30	526	582	642
32	3,76	598	662	730
34	4,24	675	748	824
36	4,76	757	838	924
38	5,30	843	934	1030
40	5,87	935	1040	1140
42	6,47	1030	1140	
44	7,11	1130	1250	
46	7,77	1240	1370	
48	8,46	1350	1490	
50	9,18	1460		
52	9,92	1580		
54	10,7	1700		



### 6x36WS FC

VS 6x36 WS Standardowa lina 6-splotkowa

- ✓ EN 12385-4
- ✓ Konstrukcja 6x36

## 6x36WS IWRC

PARAMETRY LIN

## VORNBÄUMEN

Ø	Przybliżona masa	Minimalna siła zrywająca		
		IP/1770	EIP/1960	EEIP/2160
mm	kg/m	kN	kN	kN
8	0,26	40,3	44,7	49,2
9	0,33	51,0	56,5	62,3
10	0,41	63,0	69,8	76,9
11	0,50	76,2	84,4	93,0
12	0,59	90,7	100	111
13	0,69	106	118	130
14	0,80	124	137	151
15	0,92	142	157	173
16	1,05	161	179	197
17	1,18	182	202	222
18	1,33	204	226	249
19	1,48	227	252	278
20	1,64	252	279	308
22	1,98	305	338	372
24	2,36	363	402	443
26	2,76	426	472	520
28	3,21	494	547	603
30	3,68	567	628	692
32	4,19	645	715	787
34	4,73	728	807	889
36	5,30	817	904	997
38	5,91	910	1010	1110
40	6,54	1010	1120	1230
42	7,21	1110	1230	
44	7,92	1220	1350	
46	8,65	1330	1480	
48	9,42	1450	1610	
50	10,20	1580		
52	11,1	1700		
54	11,97	1840		

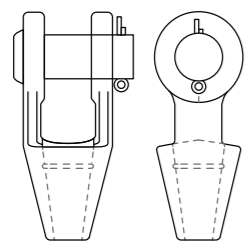


### 6x36WS IWRC

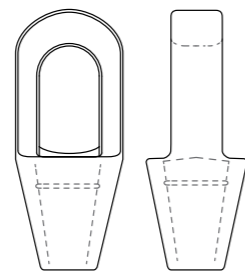
VS 6x36 WS Standardowa lina 6-splotkowa

- ✓ EN 12385-4
- ✓ Konstrukcja 6x36

**Crosby**

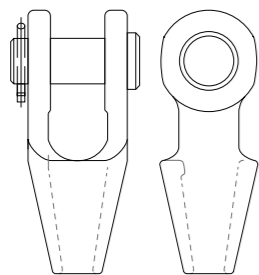


Uchwyt stożkowy  
Crosby G-416

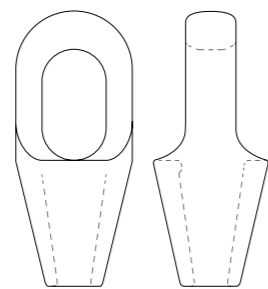


Uchwyt stożkowy  
Crosby G-417

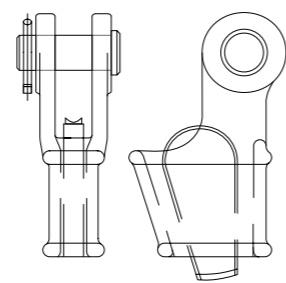
**ROPEBLOCK**



Uchwyt stożkowy  
RopeBlock OSS

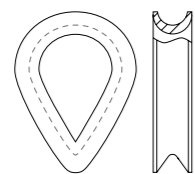


Uchwyt stożkowy  
RopeBlock CSS

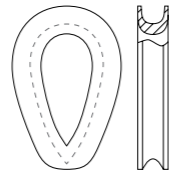


Końcówka klinowa  
RopeBlock OWS

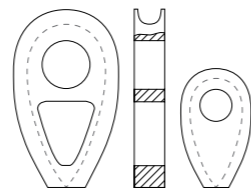
**HW**



Kausza  
DIN 6899 BF



Kausza wzmocniona  
DIN 3090  
(EN 13411-1)



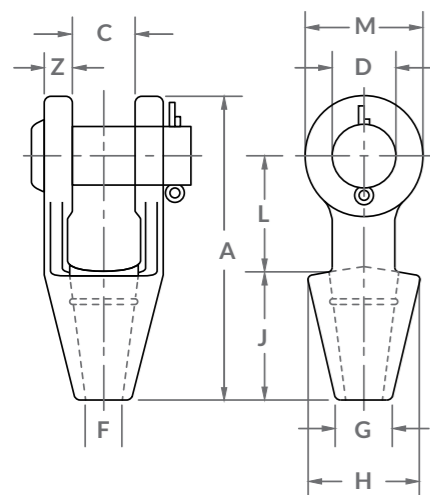
Kausza pełna  
DIN 3091

61



OSPRZĘT LINOWY

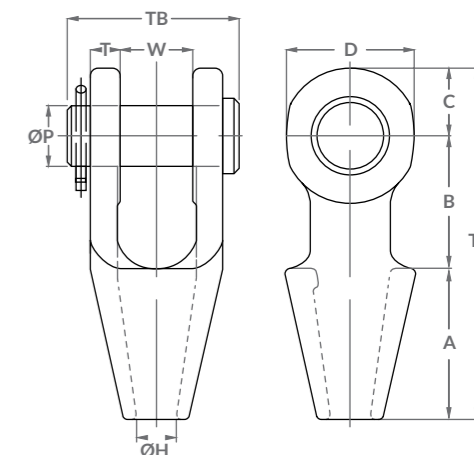




**Uchwyt stożkowy Crosby G-416\***

Numer katalogowy	Średnica liny	Średnica liny spiralnej	Minimalne obciążenie niszczące	Waga	Wymiary										
					A	C	D	F	G	H	J	L	M	Z	
<b>nazwa</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>t</b>	<b>kg</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>
1039619	6-7	-	4,50	0.50	116	19.1	17.5	9.65	17.5	39.6	57.0	39.6	33.3	9.1	
1039637	8-10	-	12,0	0.59	123	20.6	20.6	12.7	20.6	42.9	57.0	44.5	38.1	11.2	
1039655	11-13	-	20,0	1.02	141	25.4	25.4	14.2	23.9	47.8	63.5	51.0	47.8	12.7	
1039673	14-16	12-13	27,0	1.63	171	31.8	30.2	17.5	28.7	57.0	76.0	63.5	57.0	14.2	
1039691	18	14-16	43,0	2.64	202	38.1	35.1	20.6	31.8	66.5	89.0	76.0	66.5	15.7	
1039717	20-22	18-19	55,0	4.38	235	44.5	41.4	23.9	38.1	82.5	102	89.0	79.5	20.3	
1039735	24-26	20-22	78,0	7.03	268	51.0	51.0	28.7	44.5	95.5	114	102	95.5	22.4	
039753	28-30	24-26	92,0	9.75	300	57.0	57.0	31.8	51.0	105	127	117	105	25.4	
1039771	32-35	28	136	14.1	335	63.5	63.5	38.1	57.0	121	140	127	121	28.7	
1039799	38	30-32	170	21.4	384	76.0	70.0	41.4	70.0	133	152	152	137	30.2	
1039815	40-42	33-35	188	24.9	413	76.0	76.0	44.5	76.0	140	165	165	146	33.3	
1039833	44-48	36-40	268	37.2	464	89.0	89.0	51.0	79.5	162	191	178	165	39.6	
1039851	50-54	42-45	291	59	546	102	95.5	57.0	95.5	187	216	229	178	46.0	
1039879	56-60	46-48	360	76	597	114	108	63.5	102	210	229	254	197	54.0	
1041633	64-67	50-54	424	114	648	127	121	73.0	114	235	248	274	216	60.5	
1041651	70-73	56-62	511	143	692	133	127	79.0	124	267	279	279	229	73.0	
1041679	75-80	64-67	563	172	737	146	133	86.0	133	282	305	287	241	76.0	
1041697	82-86	70-73	722	197	784	159	140	92.0	146	302	330	300	254	79.0	
1041713	88-92	76-80	779	255	845	171	152	98.5	165	314	356	318	274	82.5	
1041731	94-102	-	875	355	921	191	178	108	184	346	381	343	318	89	

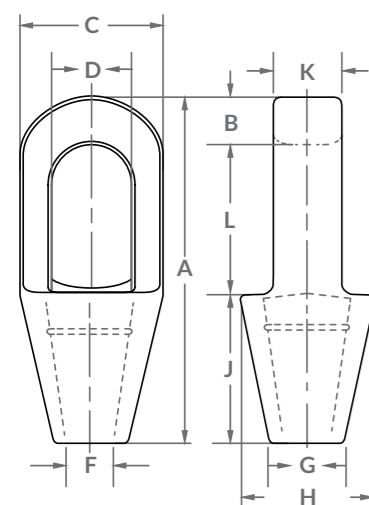
\* Dostępne także z nakrętką z zawleczką.



**Uchwyt stożkowy RopeBlock OSS\***

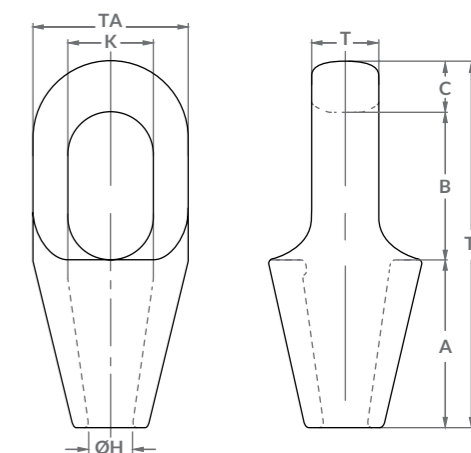
Typ	Średnica liny	Średnica liny spiralnej	Minimalne obciążenie niszczące	Waga	Wymiary										
					A	B	C	D	H	P	T	TL	TB	W	
<b>nazwa</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>t</b>	<b>kg</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>
OSS 196 P	6-7	-	8.0	0.4	50	40	19	34	9	16	9	109	51	19	
OSS 197 P	8-10	-	12	0.7	57	45	22	42	13	20	11	124	63	21	
OSS 198 P	11-13	-	20	1.0	63,5	51	27	50	15	25	11,8	141,5	67	25,4	
OSS 199 P	14-16	13	25	1.8	76	63	32	58	18	30	14	171	85	32	
OSS 100 P	18-19	14-16	40	3.0	89	76	40	70	22	35	16	205	95	38	
OSS 104 P	20-22	18-19	55	4.6	101	89	45	80	25	41	19	235	110	44	
OSS 108 P	23-26	20-22	75	8.0	114	101	60	104	29	51	22	275	128	51	
OSS 111 P	27-30	23-26	90	11	127	114	65	114	33	57	25	306	142	57	
OSS 115 P	31-36	27-28	125	15	139	127	72	126	39	63	28	338	155	63	
OSS 118 P	37-39	30-32	150	22	152	162	80	142	42	70	30	394	177	76	
OSS 120 P	40-42	33-35	170	27	165	165	88	156	45	76	33	418	187	76	
OSS 125 P	43-48	36-40	225	41	191	178	100	176	52	89	39	469	215	89	
OSS 128 P	49-54	42-45	280	60	216	228	108	194	59	95	45	552	244	101	
OSS 130 P	55-60	46-48	360	88	229	254	120	210	64	108	53	603	275	113	
OSS 132 P	61-68	50-54	425	118	248	273	133	236	75	121	60	654	300	127	
OSS 135 P	69-75	56-62	460	155	279	279	138	240	81	127	73	696	335	133	
OSS 138 P	76-80	64-67	560	186	305	286	146	252	88	133	76	737	355	146	
OSS 140 P	81-86	69-76	625	227	330	298	160	290	92	140	79	788	375	159	
OSS 142 P	87-93	78-86	720	283	356	318	177,5	320	99	152	83	851,5	400	171	
OSS 144 P	94-102	88-96	875	374	381	343	190	350	108	178	89	914	435	191	
OSS 146 P	108-115	98-110	1200	539	450	480	215	400	129	195	100	1145	465	205	
OSS 150 P	120-130	112-124	1300	761	500	500	250	450	147	220	110	1250	525	225	
OSS 155 P	135-140	125-132	1600	1067	540	497	263	480	154	240	140	1300	590	230	
OSS 160 P	142-153	133-143	2000	1172	585	505	275	500	171	255	140	1365	610	250	
OSS 165 P	154-165	144-154	2220	1441	630	530	300	550	185	275	150	1460	640	260	
OSS 170 P	166-178	155-166	2500	1615	680	570	310	570	199	295	150	1560	660	280	
OSS 175 P	180-191	167-179	2800	1907	725	600	325	600	213	310	155	1650	689	300	
OSS 180 P	192-204	180-191	3200	2239	775	620	345	640	229	330	160	1740	720	320	

\* Dostępne także z nakrętką z zawleczką.



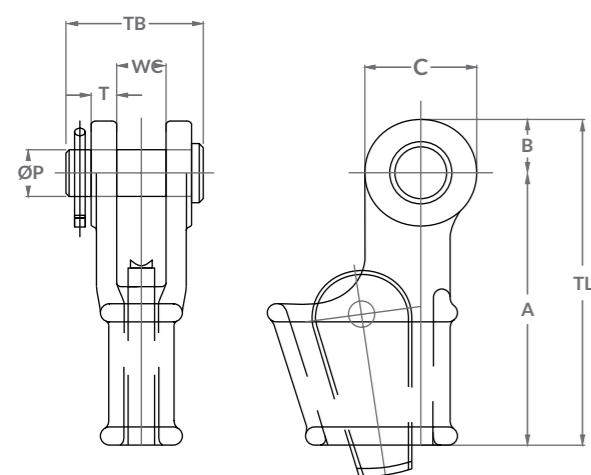
Uchwyt stożkowy Crosby G-417

Numer katalogowy	Średnica liny	Średnica liny spiralnej	Minimalne obciążenie niszczące	Waga	Wymiary									
					A	B	C	D	F	G	H	J	K	L
<b>nazwa</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>t</b>	<b>kg</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>
1039897	6-7	-	4,50	0,23	116	12,7	39,6	22,4	9,65	17,5	39,6	57,2	12,7	46,0
1039913	8-10	-	12,0	0,34	125	15,8	42,9	24,6	12,7	20,6	42,9	57,2	17,5	52,3
1039931	11-13	-	20,0	0,68	140	17,5	51,0	29,5	14,2	23,9	51,0	63,5	22,4	58,7
1039959	14-16	12-13	30,8	1,13	162	20,6	67,0	35,8	17,5	30,2	67,0	76,2	25,4	65,0
1039977	18	14-16	43,5	1,92	194	26,9	76,2	42,2	22,4	33,3	70,0	89,0	31,8	77,7
1039995	20-22	18-19	65,3	3,28	226	33,3	92,0	49,3	25,4	38,1	82,5	102	38,1	90,5
1040019	24-26	20-22	81,6	4,76	254	36,6	105	58,5	28,7	44,5	95,5	114	44,5	103
1040037	28-30	24-26	100	6,46	283	39,6	114	65,0	31,8	51,0	105	127	51,0	116
1040055	32-35	28	136	8,95	309	41,4	127	71,0	38,1	58,5	119	138	56,5	129
1040073	38	30-32	170	13,24	355	49,3	137	81,0	41,4	70,5	132	151	62,5	155
1040091	40-42	33-35	188	16,32	390	54,0	146	82,5	44,5	76,2	140	165	70,0	171
1040117	44-48	36-40	268	25,96	445	55,5	171	95,5	51,0	79,5	162	191	76,2	198
1040135	50-54	42-45	309	35,83	505	62,0	194	111	57,2	95,5	187	216	82,5	224
1040153	56-60	46-48	360	47,62	546	70,0	216	127	66,8	105	210	229	92,0	248
1041759	64-67	50-54	424	63,50	597	79,5	241	140	74,5	114	235	248	102	270
1041777	70-73	56-62	549	99,79	645	79,5	273	159	79,5	124	259	279	124	286
1041795	75-80	64-67	656	125	689	85,6	292	171	86,0	133	292	305	133	298
1041811	82-86	70-73	750	142	743	102	311	184	92,0	146	311	330	146	311
1041839	88-92	76-80	820	181	787	102	330	197	98,5	160	330	356	159	330
1041857	94-102	-	1005	246	845	108	362	216	108	184	362	381	178	356



Uchwyt stożkowy RopeBlock CSS

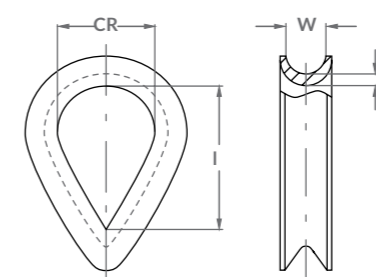
Typ	Średnica liny	Średnica liny spiralnej	Minimalne obciążenie niszczące	Waga	Wymiary								
					A	B	C	H	K	T	TA	TL	
<b>nazwa</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>t</b>	<b>kg</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>
CSS 296	6-7	-	8,0	0,3	50	40	11	9,1	22	13	37	101	
CSS 297	8-10	-	12	0,4	57	48	14	12,6	25	17,5	43	119	
CSS 298	11-13	-	20	0,7	63,5	59	17,5	14,6	30	22,5	51	140	
CSS 299	14-16	13	25	1,4	76	65	21	18,1	36	26	67	162	
CSS 200	18-19	14-16	40	2,2	89	78	27	21,9	42	32	76	194	
CSS 201	20-22	18-19	55	3,8	101	90	33	24,9	47	38	92	224	
CSS 204	23-26	20-22	75	5,4	114	103	36	28,8	57	44	104	253	
CSS 207	27-30	23-26	90	7,0	127	116	39	32,9	65	51	114	282	
CSS 212	31-36	27-28	125	10	139	130	43	39,2	71	57	126	312	
CSS 215	37-39	30-32	150	13	152	155	51	42,5	81	63	136	358	
CSS 217	40-42	33-35	170	17	165	171	54	45,5	83	70	146	390	
CSS 219	43-48	36-40	225	26	190	198	55	52,5	93	76	171	443	
CSS 222	49-54	42-45	280	37	216	224	62	59,1	100	82	193	502	
CSS 224	55-60	46-48	360	50	228	247	73	65,1	112	92	216	548	
CSS 226	61-68	50-54	425	66	248	270	79	73,4	140	102	241	597	
CSS 227	69-75	56-62	460	91	279	286	79	79,4	159	124	273	644	
CSS 228	76-80	64-67	560	117	315	298	83	88,2	171	133	292	696	
CSS 229	81-86	69-76	625	125	330	311	102	92,4	184	146	311	743	
CSS 230	87-93	78-86	720	176	356	330	102	98,8	197	159	330	788	
CSS 231	94-102	88-96	875	228	381	356	108	107,8	216	178	362	845	
CSS 233	108-115	98-110	1300	323	450	425	125	129,5	235	190	405	1000	
CSS 240	120-130	112-124	1400	447	500	525	125	147,1	260	200	450	1150	
CSS 245	135-140	125-132	1600	645	540	495	150	153,9	290	220	520	1185	
CSS 250	142-153	133-143	2000	741	585	530	170	171,1	305	240	545	1285	
CSS 255	154-165	144-154	2220	860	630	565	175	185,1	330	250	575	1370	
CSS 260	166-178	155-166	2500	985	680	590	180	199,1	330	270	595	1450	
CSS 265	180-191	167-179	2800	1183	725	620	190	213	350	290	625	1535	
CSS 270	192-204	180-191	3200	1487	775	650	210	228,5	395	305	690	1635	



Końcówka klinowa RopeBlock OWS\*

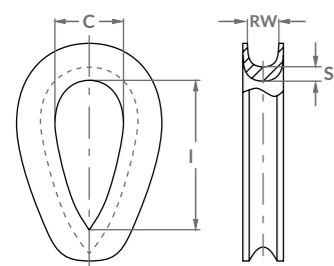
Typ	Średnica liny	Minimalne obciążenie niszczące	Waga	Wymiary							
				A	B	C	P	T	TL	TB	W
nazwa	mm	t	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
OWS 0.25 P	7-8	8	0,8	110	18	36	16	9	128	51	18
OWS 0.5 P	9-10	12	1,7	145	23	46	20,6	11	168	63	20,5
OWS 1 P	11-13	20	2,1	146	28,5	57	25	12	174,5	67	25
OWS 2 P	14-16	25	4	176	35	70	30	15	211	85	31
OWS 3 P	18-19	40	7	210	40	80	35	16	250	95	38
OWS 4 P	20-22	55	10	237,5	47,5	95	41	18	285	110	44
OWS 5 P	24-26	75	15	275	55	110	51	22	330	128	51
OWS 6 P	27-29	90	21	310	65	130	57	25	375	142	57
OWS 7 P	30-32	110	31	350	73	146	63	28	423	155	63
OWS 8 P	34-36	125	37	400	74	148	64	28	474	160	70
OWS 9 P	37-39	150	51	450	80	142	70	30	530	177	77
OWS 10 P	40-42	170	64	500	87	160	76	33	587	187	76
OWS 11 P	43-48	225	96	550	100	186	89	39	650	215	89
OWS 12 P	49-52	280	130	640	105	205	95	46	745	244	101
OWS 13 P	54-58	360	180	660	125	250	108	54	785	275	114
OWS 14 P	60-68	425	275	835	135	270	121	60	970	300	127
OWS 15 P	72-76	460	448	1000	150	300	133	76	1150	355	146
OWS 16 P	81-86	625	510	1100	150	300	140	79	1250	375	159

\* Dostępne także z nakrętką z zawleczką.



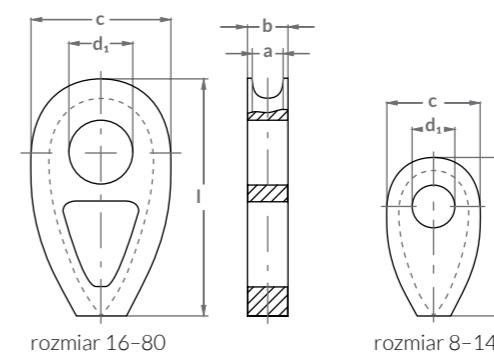
Kausza DIN 6899 BF

Numer katalogowy	Rozmiar nominalny	Waga 100 szt.	Wymiary		
			C	I	S
nr artykułu		kg	mm	mm	mm
110311003	3	0,5	12	19	1,1
110311004	4	0,5	13	21	1,1
110311005	5	0,8	14	23	1,6
110311006	6	2,0	16	25	1,7
110311008	8	4,0	20	32	2
110311010	10	4,0	24	38	3,5
110311012	12	7,0	28	45	3,5
110311014	14	9,0	32	51	3,5
110311016	16	15,0	36	58	4
110311018	18	20,0	40	64	6
110311020	20	28,0	45	72	6
110311022	22	34,0	50	80	6
110311024	24	55,0	56	90	8
110311026	26	65,0	62	99	6,5
110311028	28	79,0	70	112	8
110311030	30	108,0	75	120	8
110311032	32	109,0	80	128	8
110311034	34	141,0	95	152	9
110311036	36	162,0	100	160	9
110311038	38	183,0	110	176	9



**Kausza wzmocniona DIN 3090 (EN 13411-1)**

Numer katalogowy	Rozmiar nominalny	Średnica rowka	Waga 100 szt.	Wymiary		
				C	I	S
<b>nr artykułu</b>		<b>mm</b>	<b>kg</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>
110110004	4	5	1.3	10	20	2.1
110110006	6	7	2.6	15	30	2.6
110110008	8	9	6.5	20	40	4
110110010	10	11	16.0	25	50	5
110110012	12	13	23.8	30	60	6
110110014	14	16	29.5	35	70	7
110110016	16	18	48.2	40	80	8
110110018	18	20	64.9	45	90	9
110110020	20	22	86.5	50	100	10
110110022	22	24	105.8	55	110	10
110110024	24	26	131.2	60	120	11
110110026	26	29	215.8	65	130	12
110110028	28	31	256.1	70	140	12
110110032	32	35	371.0	80	160	14
110110036	36	40	435.0	90	180	16
110110040	40	44	782.0	100	200	18
110110044	44	48	948.5	110	220	20
110110048	48	53	1165.0	120	240	22
110110052	52	57	1617.0	130	260	25
110110056	56	62	1703.0	140	280	25



**Kausza pełna DIN 3091**

Numer katalogowy	Rozmiar nominalny	Waga	Wymiary					
			A	B	D1	D1 max	C	I
<b>nr artykułu</b>		<b>kg</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>
110910008	8	0.2	9	15	14	20	40	66
110910010	10	0.3	11	17,5	18	25	50	82
110910012	12	0.5	13	20	21	30	60	98
110910014	14	0.7	16	23,5	25	35	70	114
110910016	16	0.8	18	26	28	40	80	130
110910018	18	1.1	20	28,5	31	45	90	145
110910020	20	1.4	22	31	35	50	100	161
110910022	22	1.8	24	33,5	38	55	110	177
110910024	24	2.3	26	36	41	60	120	193
110910026	26	3.0	29	39,5	44	65	130	209
110910028	28	3.7	31	42	47	70	140	224
110910032	32	5.3	35	47	53	80	160	256
110910036	36	7.5	40	53	59	90	180	288
110910040	40	10.4	44	58	65	100	200	320
110910044	44	13.4	48	63	70	110	220	352
110910048	48	17.8	53	69	76	120	240	384
110910052	52	23.1	57	74	81	130	260	416
110910056	56	29.0	62	80	86	140	280	448
110910064	64	41.3	70	90	95	160	320	512
110910072	72	66.0	79	101	104	180	360	576
110910080	80	99.0	88	112	112	200	400	640

# ŻYWICE WIRELOCK

## OSPRZĘT LINOWY – ZAKOŃCZENIA LINOWE

Wirelock zaleca się stosować z uchwytami zgodnymi z normami międzynarodowymi, europejskimi lub krajowymi (ISO, CEN)

- ✓ 100% skuteczności zakończenia
- ✓ Temperatura robocza Wirelock wynosi -54°C do 115°C
- ✓ Idealne rozwiązanie do stosowania w terenie
- ✓ Temperatura zalewania od -3°C do 35°C
- ✓ Więcej informacji w poradniku użytkownika Wirelock

Usługę zalewania wykonujemy w naszym zakładzie produkcyjnym w Mikołowie lub na życzenie klienta również w terenie.

Wzór do oszacowania cc wymaganych do zalania standardowego uchwytu:

$$\left(\frac{D+d}{4}\right)^2 \times H \times 3,142 = cc$$

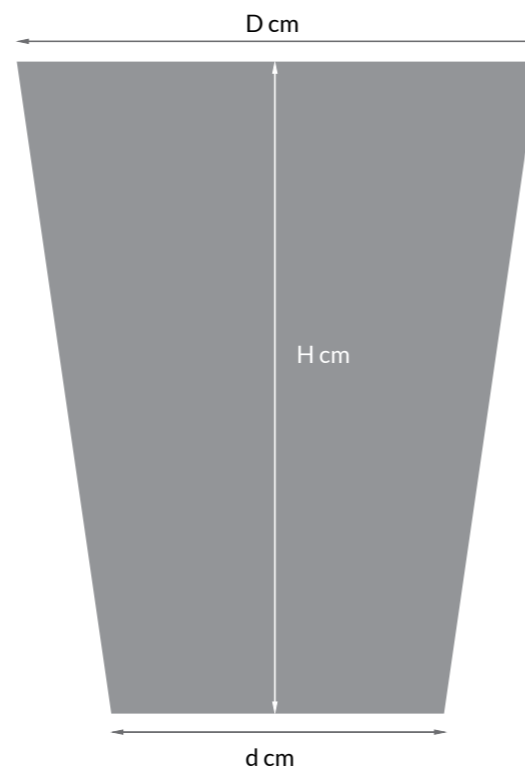
6,5mm (1/4")	9cc
8mm (5/16")	17cc
9.5mm (3/8")	17cc
11mm (7/16")	35cc
12.5mm (1/2")	35cc
14mm (9/16")	52cc
16mm (5/8")	52cc
19mm (3/4")	86cc
22mm (7/8")	125cc
25m (1")	160cc
28.5mm (11/8")	210cc
32mm (11/4")	350cc
35mm (13/8")	350cc
38mm (11/2")	420cc
41mm (15/8")	495cc
44.5mm (13/4")	700cc
47.5mm (17/8")	700cc
51mm (2")	1265cc
54mm (21/8")	1265cc
57mm (21/4")	1410cc
60mm (23/8")	1410cc
63.5mm (21/2")	1830cc
66.5mm (25/8")	1830cc
70mm (23/4")	2250cc
76mm (3")	3160cc
82.5mm (31/4")	3795cc
89mm (31/2")	4920cc
95mm (33/4")	5980cc
101.5mm (4")	7730cc



Dostępne pojemności:

100cc	250cc	500cc	1000cc	2000cc
-------	-------	-------	--------	--------

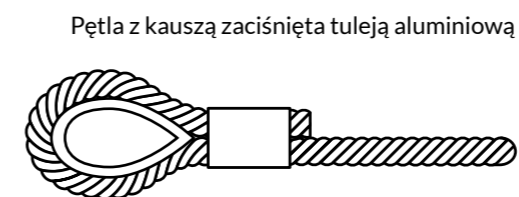
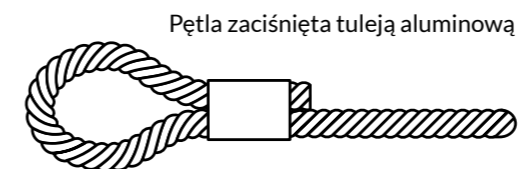
WIRELOCK® jest oryginalnym związkiem do zalewania lin stalowych na zimno. Od 50 lat jest to po prostu najlepsze rozwiązanie w zakresie bezpieczeństwa, niezawodności i niezrównanej wydajności zmęczeniowej.



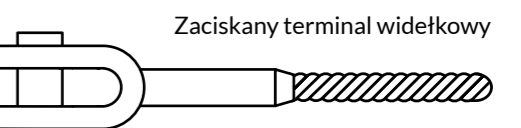
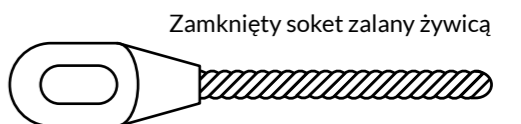
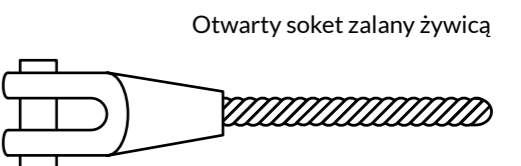
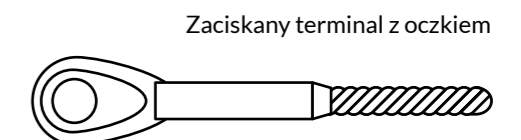
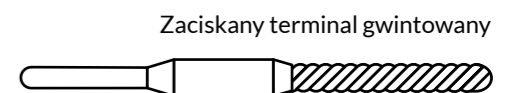
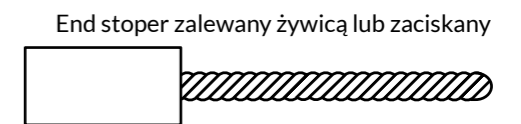
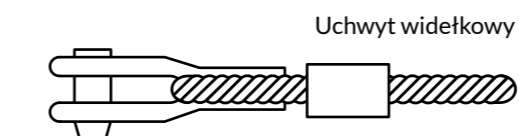
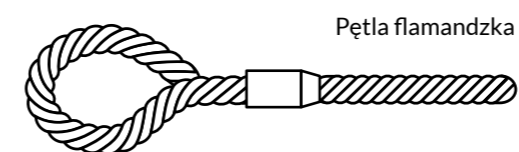
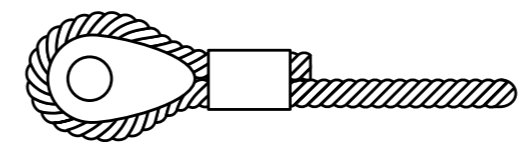
Wymiary uchwytu potrzebne do oszacowania wymaganej ilości WIRELOCK®.

# PRZYKŁADY ZAKOŃCZEŃ LINOWYCH

## OSPRZĘT LINOWY – ZAKOŃCZENIA LINOWE



Pętla z kauszą pełną zaciśnięta tuleją aluminiową





Brilube to zaawansowana technologia smarowania.

Liny stalowe muszą być konserwowane odpowiednimi smarami w trakcie eksploatacji, by osiągnąć maksymalną żywotność.

Typ smaru konserwującego oraz częstotliwość stosowania różni się w zależności od konstrukcji liny, warunków eksploatacyjnych i zastosowania.

Bridon może poszczycić się dużym doświadczeniem w produkcji lin, poświęcając wiele lat na opracowanie specjalistycznych smarów konserwujących, które wchodzi w skład serii produktów Brilube.

Zaawansowana technologicznie formuła smarów Brilube pozwala na uzyskanie maksymalnych parametrów liny.

**Smary Brilube 30, 40**

mogą być nanoszone szczotką, techniką kropelkową lub dozownikiem pod ciśnieniem.

**Smary Brilube 70 i ULTRA 2**

mogą być nanoszone za pomocą specjalnych systemów generujących wysokie ciśnienie odpowiednich dla lin różnych wielkości i konstrukcji.

Zasada działania tych systemów polega na wtryskiwaniu podwysokim ciśnieniem smaru do wnętrza liny, z jednoczesnym czyszczeniem liny i usuwaniem wilgoci, resztek smaru i brudu.

- ✓ Zaawansowana ochrona antykorozyjna
- ✓ Dobra smarowność
- ✓ Zminimalizowane odpadanie smaru
- ✓ Zwiększona trwałość użytkowa liny
- ✓ Skuteczna penetracja
- ✓ Łatwe nakładanie

**Brilube – zasady bezpiecznego użytkowania**  
Ogólne środki ostrożności

**Należy**

- ✓ Przechowywać z dala od ognia i płomieni
- ✓ Trzymać w zamkniętym pojemniku
- ✓ Przechowywać pod zadaszeniem
- ✓ Upewnić się, że temperatura nie przekracza 25°C
- ✓ Trzymać z dala od żywności i napojów
- ✓ Unikać częstego i przedłużającego się kontaktu ze skórą utrzymywać higienę osobistą

**Nie wolno**

- ✓ Trzymać w kieszeniach zabrudzonych smarem szmat
- ✓ Wdychać oparów i nosić odzieży zabrudzonej smarem
- ✓ Połykać smaru

**W razie pożaru gasić**

- ✓ Dwutlenkiem węgla, suchymi chemikaliami, pianą

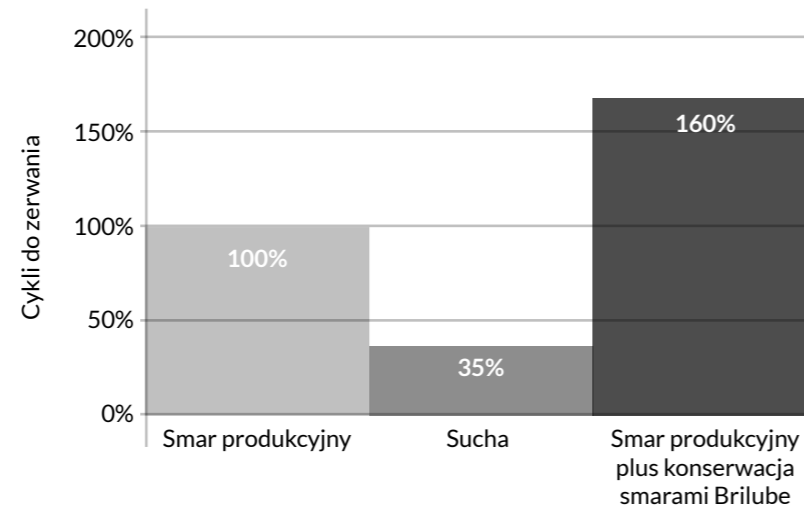
**W razie rozlania**

- ✓ Wchłonąć za pomocą gliny absorbującej

**Postępowanie z odpadami**

- ✓ Spalić lub wyrzucić w przeznaczony do tego strefie
- ✓ Nie dopuścić do zanieczyszczenia zbiorników wody pitnej

**Typowe skutki zmęczenia zginającego liny stalowej**



	BRILUBE	FIT 30	FIT 40	FIT 70	ULTRA 2
<b>Kolor/konsystencja</b>		brązowy nieprzezroczysty płyn	biała wodna ciecz	błyszczący czarny żel	czarny matowy smar
<b>Klasa NLGI</b>		płynny rozpuszczalnik	płynny rozpuszczalnik	0	2
<b>Efektywna temperatura pracy</b>		-30°C do +60°C	-55°C do +40°C	-40°C do +70°C	-40°C do +120°C
<b>Ochrona przed korozją</b>		-	-	ponad (720h)	ponad (2880h)
<b>Wypłukiwanie wodą</b>		-	-	1% retencji	< 60% retencji
<b>Test 4 kul</b>		-	-	> 180 kgf	> 400 kgf
<b>Penetracja</b>		-	-	330-380	265-295
<b>Certyfikaty</b>		-	-	-	Ecolabel
<b>Pojemności pojemników</b>		400ml Aerosol 5 litrów 20 litrów	400ml Aerosol - 20 litrów	12,5 kg 50 kg 180 kg	12,5 kg - 180 kg
<b>Metody aplikacji</b>					



### BRILUBE ULTRA

- ✓ Szeroki zakres temperatur pracy odpowiedni dla aktywnych systemów kompensacji przechyłu i cieplejszych klimatów tropikalnych.
- ✓ System ochrony przed korozją o wysokiej odporności na wypłukiwanie wodą zapewnia długotrwałą ochronę.
- ✓ Zapewnia ciągłą ochronę stalowej liny przy ekstremalnych ciśnieniach, umożliwiając pracę na bardzo dużych głębokościach.
- ✓ Spełniający wymagania środowiskowe (EAL) środek smarny zgodny z wymogami Vessel General Permit (VGP) z 2013 roku,

*Certyfikat Oznakowania Ekologicznego UE. Biodegradowalna, nietoksyczna i nieulegająca bioakumulacji ochrona liny.*

### BRILUBE ULTRA 2

- ✓ Unikalny smar hybrydowy, odpowiedni do pracy na dużych głębokościach.
- ✓ Szeroki zakres temperatur pracy odpowiedni dla aktywnych systemów kompensacji przechyłu i cieplejszych klimatów tropikalnych.
- ✓ Odpowiedni do częstych prac podmorskich dzięki trójstopniowemu systemowi ochrony przed korozją oraz unikalnej odporności przed wypłukaniem.

### BRILUBE FIT

- ✓ Tradycyjne smary lin stalowych.
- ✓ Ochrona przed korozją.
- ✓ Zwiększona trwałość użytkowa liny.

### BRILUBE 30

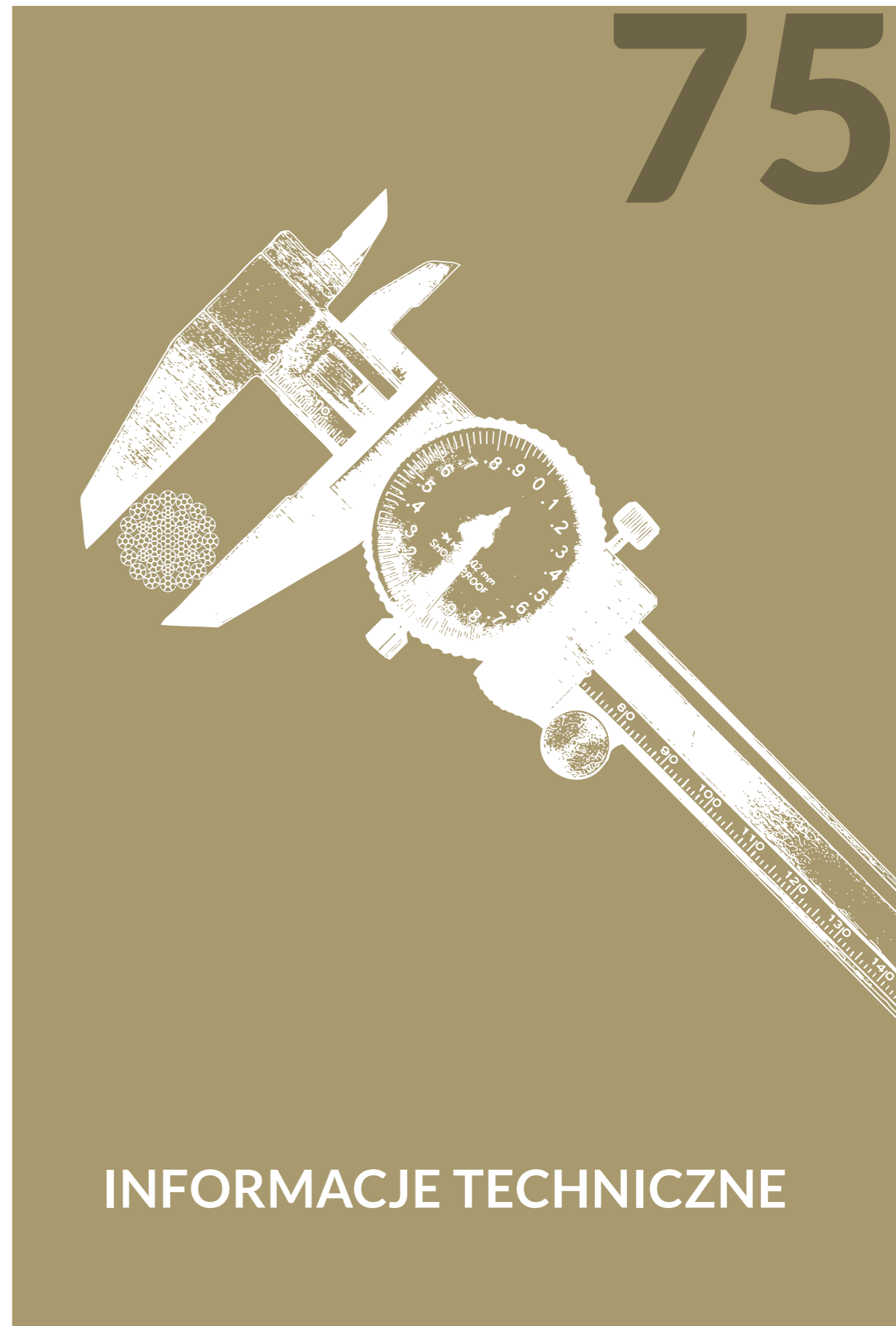
- ✓ Pólsuchy smar tworzący po nałożeniu cienki film, doskonała penetracja i własności antykorozyjne.

### BRILUBE 40

- ✓ Smar syntetyczny pozostawiający antypoślizgowy film na powierzchni drutów lin stosowanych w wyciągach z napędem ciernym.

### BRILUBE 70

- ✓ Średni smar tiksotropyczny w postaci żelu, zachowujący swoje właściwości w szerokim zakresie temperatur, zapewniający długotrwałą ochronę przed korozją.



**INFORMACJE TECHNICZNE**

# WYDŁUŻENIE LIN STALOWYCH

## INFORMACJE TECHNICZNE

Przedstawiony materiał wykorzystuje opracowania i dane BRIDON BEKAERT.

Jakikolwiek układ drutów stalowych zwiniętych spiralnie w splotkę lub linę, pod wpływem naprężenia rozciągającego może wydłużyć się w trzech oddzielnych fazach zależnie od wielkości przyłożonej siły.

Istnieją również inne czynniki mogące wywołać wydłużenie liny, ale mają marginalne znaczenie i można je zignorować.

### Faza 1 – Wstępne lub trwałe wydłużenie konstrukcyjne

W początkowym okresie obciążania nowej liny, wydłużenie powstaje na skutek układania się drutów w linie co skutkuje zmniejszeniem się jej średnicy. Ta redukcja średnicy prowadzi do powstania nadmiernej długości drutu, która zostaje przejęta przez wydłużający się zwój. Jeśli dojedzie do wygenerowania powierzchni nośnych sąsiednich drutów zdolnych do wytrzymania obwodowego naprężenia ściskającego to owo mechanicznie wytworzone wydłużenie ustaje i rozpoczyna się wydłużenie Fazy 2. Wstępnego wydłużenia liny nie można dokładnie obliczyć i nie ma ono żadnych własności sprężystych.

Praktyczna wartość tej charakterystyki zależy od wielu czynników, z których najważniejszymi są typ i konstrukcja liny, zakres naprężeń oraz liczba i częstotliwość cykli tej operacji. Nie można podać dokładnych wartości dla różnych konstrukcji użytkowanych lin, jakkolwiek poniższe przybliżone wartości mogą być wykorzystane dla uzyskania umiarkowanie precyzyjnych wyników.

Obciążenia	% długość liny	
	Rdzeń org.	Rdzeń stal.
Obciążenie lekkie <small>Współczynnik bezpieczeństwa 8:1</small>	0.25	0.125
Obciążenie normalne <small>Współczynnik bezpieczeństwa 5:1</small>	0.5	0.25
Obciążenie duże <small>Współczynnik bezpieczeństwa 3:1</small>	0.75	0.50
Obciążenie duże z wieloma ugięciami i/lub przegięciami	do 2.00	do 1.00

Powyższe liczby należy traktować jako wartości wskaźnikowe. Dokładniejsze dane dostępne na życzenie.

### Faza 2 – Wydłużenie sprężyste

Po Fazie 1 lina ulega wydłużeniu w sposób zgodny w przybliżeniu z Prawem Hooke'a (względne wydłużenie jest proporcjonalne do naprężenia) aż do osiągnięcia granicy proporcjonalności lub granicy sprężystości. Należy zauważyć, że liny stalowe nie mają modułu sprężystości Younga, jednak można wyznaczyć umowny moduł sprężystości.

Moduł sprężystości różni się w zależności od konstrukcji liny, niemniej na ogół wzrasta ze zwiększaniem się pola przekroju stali. Poniżej podano wartości pozwalające na dokonanie racjonalnej oceny wydłużenia sprężystego, zaś w przypadkach, gdzie wymagana jest większa precyzja zaleca się przeprowadzenie badania modułu sprężystości na próbkach pobranych z rzeczywistej liny.

$$\text{Wydłużenie sprężyste} = \frac{WL}{EA} \text{ (mm)}$$

W = przyłożona siła (kN)  
L = długość liny (mm)  
E = moduł sprężystości (kN/mm<sup>2</sup>)  
A = pole przekroju stali (mm<sup>2</sup>)

### Faza 3 – Wydłużenie trwałe

Trwałe, niesprężyste wydłużenie stali wywołane naprężeniem rozciągającym przekraczającym granicę plastyczności materiału.

Jeśli naprężenie przekracza granicę proporcjonalności, wydłużenie będzie wzrastało w miarę przyrostu naprężenia aż do momentu uzyskania naprężenia, przy którym rozpocznie się ciągłe wydłużenie, powodujące pękanie drutów liny bez jakiegokolwiek dalszego wzrostu naprężenia.

### Wydłużenie i kurczenie termiczne

Współczynnik rozszerzalności liniowej ( $\alpha$ ) lin stalowych to 0.0000125 = (12.5 x 10<sup>-6</sup>) na °C i stąd zmiana długości 1 metra liny wywołana zmianą temperatury t °C wyniesie:

$$\text{Zmiana długości } \Delta l = \alpha l_0 t$$

gdzie:

$\alpha$  = współczynnik rozszerzalności liniowej  
l<sub>0</sub> = pierwotna długość liny (m)  
t = zmiana temperatury (°C)

Lina wydłuży się wraz ze wzrostem temperatury oraz skurczy jeśli temperatura spadnie.

### Wydłużenie na skutek odkręcania liny

Wydłużenie, które ma miejsce, gdy jeden z końców liny nie został zakotwiony i może się kręcić.

### Wydłużenie na skutek zużycia

Jest to wydłużenie spowodowane zużyciem drutów wewnętrznych, prowadzącym do zmniejszenia pola przekroju stali, co wywołuje dodatkowe konstrukcyjne wydłużenie.

**Przykład:** Jakie będzie całkowite wydłużenie liny o długości 200m i średnicy 28mm konstrukcji **Blue Strand** 6x36 przy przyłożeniu siły 55.8 kN oraz wzrostem temperatury wynoszącym 20 °C.

Trwałe konstrukcyjne wydłużenie = 0.25% długości liny = 500mm

$$\text{Wydłużenie sprężyste} = \frac{WL}{EA} = \frac{55.8 \times 200\,000}{104 \times 18} = 583.2\text{mm}$$

Wydłużenie termicz. =  $\Delta l = \alpha l_0 t = 0.0000125 \times 200 \times 20 = 50\text{mm}$   
Całkowite wydłużenie = 500 + 583 + 50 = 1133mm

# NACISK MIĘDZY LINAMI A KRAŻKAMI I BĘBNEM

## INFORMACJE TECHNICZNE

Poza naprężeniami zginającymi, których doświadczają lina biegnąc po krążkach lub kołach, liny często są poddawane naprężeniom poprzecznym w kontakcie z krążkiem. To naprężenie wywołuje naprężenia styczne w drutach, zniekształca budowę liny i wpływa na zużycie rowków w krążkach. Kiedy lina przesuwana się po krążku, siła na niego wywierana wynika z naprężenia w linie oraz kąta pod jakim lina napiera na krążek. Jest to niezależne od średnicy krążka.

$$\text{Nacisk na element nośny} = \frac{2T \sin \theta}{2}$$

Zakładając, że lina jest prawidłowo podpierana w rowku, wówczas napór między liną a rowkiem zależy od naprężenia liny i średnicy liny, jednak nie zależy od łuku styku.

$$\text{Nacisk, } P = \frac{2T}{Dd}$$

P = nacisk (kg/cm<sup>2</sup>)  
T = naprężenie liny (kg)  
D = średnica krążka lub bębna (cm)  
d = średnica liny (cm)

### Maksymalny dopuszczalny nacisk

Liczba drutów zewnętrznych w splotkach	Materiał rowka		
	Żeliwo kgf/cm <sup>2</sup>	Stal kgf/cm <sup>2</sup>	11 do 13% Stal Mn lub inna stal stopowa kgf/cm <sup>2</sup>
5-8 Przeciwzwita	20	40	105
5-8 Współzwita	25	45	120
9-13 Przeciwzwita	35	60	175
9-13 Współzwita	40	70	200
14-18 Przeciwzwita	42	75	210
14-18 Współzwita	47	85	240
Splotka trójkątna	55	100	280

Należy podkreślić, że powyższa metoda oceny nacisku przyjmuje założenie, że lina styka się z rowkiem na całej średnicy, kiedy faktycznie tylko korony drutów zewnętrznych wchodzi w bezpośredni kontakt z rowkiem.

Miejscowe naciski w tych punktach styku mogą być pięciokrotnie wyższe od tych kalkulowanych i dlatego wartości podanych powyżej nie należy odnosić do wytrzymałości na ściskanie materiału rowka.

Jeśli nacisk jest duży, wytrzymałość na ściskanie materiału w rowku może być niewystarczająca, żeby zapobiec nadmiernemu zużyciu i wgniataniu, które natomiast uszkodzi zewnętrzne druty liny i wpłynie na jej żywotność. Jak w przypadku naprężeń zginających, naprężenia poprzeczne zwiększają się wraz ze wzrostem średnicy krążka. Choć w przypadku dużych naprężeń zginających na ogół rozważa się zastosowanie lin giętkich o relatywnie małej średnicy drutów zewnętrznych, te mają z kolei mniejszą zdolność do opierania się dużym naprężeniom w stosunku do większych drutów w konstrukcjach mniej elastycznych. Jeśli obliczone naprężenia są zbyt wysokie dla konkretnego materiału rowka krążka czy bębna i/lub dochodzi do wgniecia, należy rozważyć krążki lub bęben o większej średnicy. Wprowadzenie takiej modyfikacji nie tylko zmniejszy naprężenia w rowku, ale również poprawi wytrzymałość zmęczeniową liny.

Naciskanie liny na krążek również prowadzi do odkształceń i spłaszczenia liny. Można to kontrolować stosując krążki z prawidłowym profilem rowka dobranym wg zasady: optymalny promień nominalnego rowka liny +7,5%. Profil na dnie rowka powinien być okrągły po kącie w przybliżeniu 120°, a kąt rozchylenia boków krążka powinien wynosić w przybliżeniu 52°.

### Twardość drutów liny

Klasa liny	Przybliżony równoważnik	Przybliżona twardość	
Min. wytrzymałość na rozciąganie	API 9A Grade	Brinel.	Rockwell 'C'
2160N / mm <sup>2</sup>	EEIPS	480 / 500	52
1960N / mm <sup>2</sup>	EIPS	470 / 480	51
1770N / mm <sup>2</sup>	IPS	445 / 470	49
1570N / mm <sup>2</sup>	PS	405 / 425	45

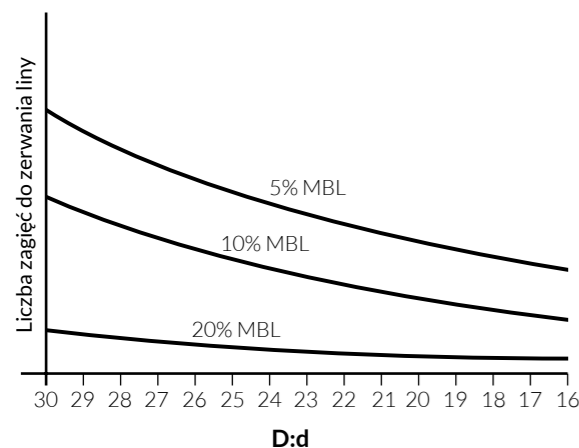
Sugerowana twardość krążka: 250-300 w skali Brinella dla stali Mn lub innej stali stopowej.

## ZMĘCZENIE ZGINAJĄCE INFORMACJE TECHNICZNE

Badanie zmęczenia zginającego lin polega na cyklicznym gięciu odcinka liny będącej pod stałym obciążeniem na krążku linowym. W ten sposób firma Bridon w ramach programu badawczego przetestowała dosłownie tysiące lin stalowych w przeciągu lat wykorzystując urządzenie własnego projektu do badania zmęczenia zginającego.

Dzięki tym badaniom producent jest w stanie porównać wpływ konstrukcji liny, wytrzymałości na rozciąganie, kierunku zwoju, wielkości krążka, profilu rowka i obciążenia rozciągającego, na trwałość zmęczeniową w idealnych warunkach eksploatacyjnych. Stało się również możliwe porównanie żywotności liny w stosunku do kryteriów wymiany liny określonych np. przez normę ISO 4309 a sytuacji, kiedy lina ulega zerwaniu tj. osiągnięty zostaje punkt, w którym lina nie jest w stanie wytrzymać już obciążenia. Można również na drodze tych badań ustalić szacunkową wytrzymałość na zerwanie na etapie wymiany.

### Wpływ stosunku D:d i obciążenia na trwałość zmęczeniową na przykładzie liny Dyform 6

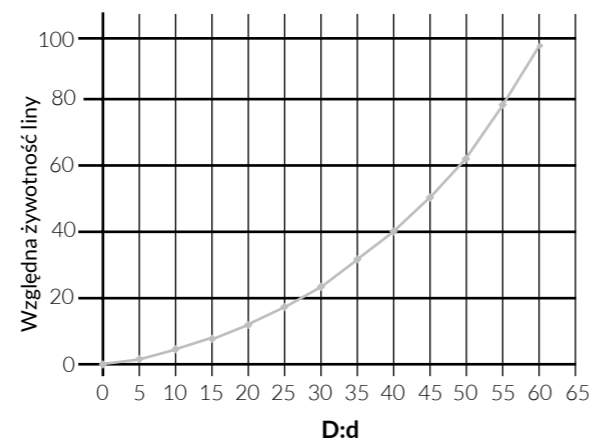


Należy jednak zauważyć, że niewiele lin pracuje w takich kontrolowanych warunkach eksploatacyjnych, co utrudnia wykorzystanie tych informacji przy przewidywaniu żywotności liny w innych warunkach pracy. Inne czynniki wpływające na żywotność takie jak dynamiczne obciążenia, naprężenia różnicowe w cyklu, kąt nabiegania liny, układ olinowania, rodzaj nawijania na bęben, zmiana kierunku biegu liny, ustawienie krążków, wielkość krążków i profile rowków mogą wywierać równie dramatyczny wpływ na osiągi liny.

Jakkolwiek tego typu badania są bardzo pomocne dla producenta przy konstruowaniu nowych i ulepszaniu istniejących już produktów.

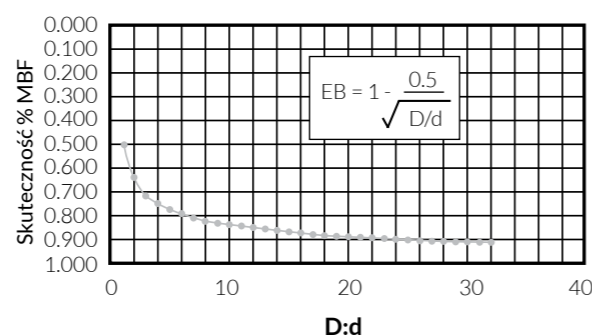
Jeśli konstruktorom lub operatorom urządzeń zależy na optymalnych osiągnięciach liny i uważają trwałość zmęczeniową zginającą liny za faktor kluczowy w eksploatacji urządzenia, takie informacje można uzyskać w firmie Bridon.

### Krzywa żywotności dla różnych D:d



Rozważając zastosowanie liny stalowej przy minimalnym stosunku D:d, przyjmuje się na ogół, że poniżej 4:1 należy wziąć pod uwagę drastyczny spadek wytrzymałości. Trwałe odkształcenia wewnątrz liny zaczną występować przy stosunkach 10:1 i mniejszych, a zalecany minimalny stosunek nie powinien być mniejszy od 16:1.

### Przybliżony ubytek wytrzymałości na rozciąganie na skutek zginania



## KRĘTLIKI INFORMACJE TECHNICZNE

Obracający się ładunek może zagrozić bezpieczeństwu i życiu osób znajdujących się w strefie podnoszenia.

W celu zminimalizowania ryzyka kręcenia się liny, konstruktor lub użytkownik urządzenia może uznać za konieczne wprowadzenie do układu olinowania krętlika. Należy mieć jednak na uwadze, że nadmierne kręcenie się liny może negatywnie odbić się na jej pracy w zależności od własności odkrętnych liny. Poniżej zamieszczamy praktyczne porady dla konstruktorów i użytkowników urządzeń dotyczące możliwości zastosowania krętlika w układzie olinowania w zależności od typu liny, jej konstrukcji, typu oraz kierunku zwoja. W przypadku wątpliwości, należy odnieść się do specyfikacji technicznej konkretnej liny oraz informacji producenta w zakresie możliwości zastosowania krętlika.

### Grupa 1

Obie kategorie lin w tej grupie charakteryzują się dużą odkrętnością pod obciążeniem i można je stosować w układach olinowania, gdzie oba końce liny są unieruchomione/zakotwione.

**W żadnym wypadku nie wolno stosować z nimi krętlika.**

### Grupa 2

Liny w tej grupie z jednym końcem niezakotwionym (mogącym się kręcić) mają mniejszą tendencję do odkręcania pod obciążeniem niż te z Grupy 1. Niemniej, nadal istnieje prawdopodobieństwo rozkręcenia i odkształcenia się liny.

Jeśli liny z tej grupy pracują w jednokrążkowych układach olinowania, w celu ograniczenia kręcenia może okazać się konieczne użycie krętlika w pewnych operacjach. Można to zrobić tylko, gdy zagrożone jest bezpieczeństwo ludzi.

### Grupa 3

Splotki wewnętrzne lin w tej grupie są zwite w kierunku przeciwnym do splotek zewnętrznych, a taka konstrukcja umożliwia uzyskanie średnich własności nieodkrętnych.

Jeśli zaistnieje konieczność zastosowania krętlika z którąkolwiek z lin w tej grupie w jednokrążkowym układzie olinowania, w celu ograniczenia kręcenia się ładunku, lina powinna pracować przy normalnym współczynniku konstrukcyjnym równym 5, należy unikać obciążeń udarowych i codziennie kontrolować linę pod kątem odkształceń.

W przypadku zastosowania lin z tej grupy w wielokrążkowym układzie olinowania, nie zaleca się stosowania krętlika z łożyskiem w punkcie zakotwienia na zewnątrz urządzenia. Niemniej, krętlik z blokadą może pomóc w optymalizacji nawijania, po instalacji liny lub po kolejnych zmianach w układzie olinowania. Należy zaznaczyć, że w przypadku stosowania krętlika z linami z tej grupy może dojść do skrócenia żywotności liny na skutek zmęczenia zginającego z powodu zniszczeń wewnątrz między splotkami zewnętrznymi i warstwą spodnią.

### Grupa 4

Liny z tej grupy zostały skonstruowane w sposób umożliwiający uzyskanie możliwie najwyższej odporności na odkręcanie pod obciążeniem i jeśli zaistnieje potrzeba można używać krętlika zarówno w jedno- jak i wielokrążkowych układach.

Jakkolwiek kręcenie liny mogące normalnie wynikać z kąta nabiegania lub obciążania cyklicznego może być w tym przypadku złagodzone przez zastosowanie krętlika.

Wyniki przeprowadzonych badań dowodzą, że zastosowanie krętlika przy normalnym współczynniku konstrukcyjnym 5 i zerowym kącie nabiegania liny, nie ma wpływu na wartość siły zrywającej ani żywotność zmęczeniową zginającą.

### Uwaga 1

Nie należy stosować krętlika w trakcie instalacji liny.

### Uwaga 2

Dalszych informacji dotyczących stosowania krętlików w przypadku lin sześciopłotkowych i nieodkrętnych należy szukać w normie ISO 4308 *Cranes and lifting appliances - selection of wire ropes - part 1 General*.

### Uwaga 3

Krętliki różnią się od siebie stopniem skuteczności i występują w formie indywidualnej lub stanowią integralną część osprzętu np. haka żurawia.

## PODSUMOWANIE INFORMACJI TECHNICZNYCH

### INFORMACJE TECHNICZNE

Liny stalowe produkowane przez naszych producentów zostały skonstruowane i wyprodukowane wg najwyższych standardów, by sprostać oczekiwaniom dzisiejszych użytkowników żurawi oraz mając na uwadze wymagające warunki eksploatacji, w których muszą pracować. Specjalistyczne liny stalowe o podwyższonych osiągnięciach są polecane tam, gdzie wymagane jest ulepszenie konkretnych właściwości takich jak małe wydłużenie, wysoka wytrzymałość lub odporność na odkręcanie.

**Dokładniejsze informacje z tego zakresu można uzyskać kontaktując się z przedstawicielem naszej firmy lub skorzystać z dedykowanego szkolenia, które mamy w ofercie.**

81  
CHROŃ SIEBIE I INNYCH  
ZERWANIE LINY MOŻE SPOWODOWAĆ  
KALECTWO LUB ŚMIERĆ!



BEZPIECZEŃSTWO  
UŻYTKOWANIA



### Badanie lin

Bezpieczne funkcjonowanie osprzętu dźwignicowego, zawiesi i innych ustrojów linowych zależy w dużym stopniu od prawidłowo przeprowadzanej i dobrze zaplanowanej okresowej kontroli liny, wykonanej przez osobę uprawnioną, która oceni zdolność liny do dalszej eksploatacji.

Kontrola/badanie oraz decyzja o wycofaniu liny z eksploatacji powinna być podjęta przez kompetentną osobę w oparciu o oryginalną dokumentację producenta sprzętu. Dodatkowo powinny być wzięte pod uwagę miejscowe przepisy dotyczące zastosowania.

Osoba przeprowadzająca badanie powinna znać najnowszą wersję związanej normy krajowej, europejskiej lub międzynarodowej np. ISO 4309 „Cranes – Wire ropes – code of practice for examination.”

Należy zwrócić szczególną uwagę na te partie liny, które jak pokazało doświadczenie, wykazują większe tendencje do niszczenia. Nadmierne zużycie, pękanie drutów, odkształcenia i korozja są najbardziej typowymi widocznymi oznakami niszczenia liny.

**Uwaga:** Niniejsza publikacja została opracowana jako pomoc w przeprowadzeniu badania i nie może zastąpić kontroli wykonanej przez kompetentną osobę.

**Zużycie** jest normalnym zjawiskiem towarzyszącym eksploatacji liny, a pod warunkiem, że została dobrana lina o właściwej konstrukcji, można uznać za drugorzędny aspekt niszczenia. Smar może pomóc ograniczyć zużycie.

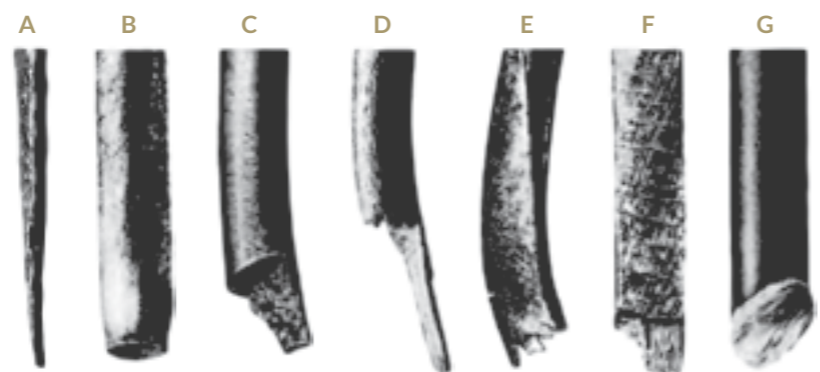
**Pęknięte druty** są normalnym zjawiskiem końcowego etapu eksploatacji liny, będące skutkiem zużycia oraz zmęczenia zginającego. Miejscowe pęknięcia drutu może oznaczać mechaniczne wady w osprzęcie. Odpowiedni smar konserwacyjny zwiększy wytrzymałość zmęczeniową.

**Odształcenia** są zwykle skutkiem mechanicznego uszkodzenia i jeśli są poważne mogą znacznie osłabić linę.

Widoczna gołym okiem rdza świadczy o nieodpowiednim smarowaniu prowadzącym do korozji. W niektórych przypadkach na drutach pojawiają się wżery. Końcowym efektem są pęknięte druty.

**Korozja wewnętrzna** występuje w niektórych środowiskach w parze z niedostatecznym lub niewłaściwym smarowaniem. Objawem tego uszkodzenia jest zmniejszenie średnicy liny. Potwierdzenie można uzyskać jedynie otwierając linę przy użyciu odpowiedniego ostrego narzędzia, uważając żeby nie uszkodzić liny.

**Uwaga:** Można wykonać badanie elektromagnetyczne, w celu wykrycia pękniętych drutów i/lub wewnętrznych ubytków stali. Ta metoda może uzupełnić badanie wzrokowe lecz nie może go zastąpić.



**Legenda:**  
**A** – pęknięcie n/s zużycia      **C** – zmęczenie  
**B** – rozciągnięcie                      **D** – zmęczenie n/s korozji  
**E** – zużycie plastyczne  
**F** – martenzyt  
**G** – ścięcie końca

### Czynniki wpływające na osiągi liny

**Wielowarstwowe nawijanie liny** na bęben może spowodować poważne odkształcenia warstw spodnich.

**Nieprawidłowe nawijanie** (spowodowane zbyt dużymi kątami nabiegania liny lub rozluźnieniem zwoju) może skończyć się uszkodzeniami mechanicznymi w postaci znacznych zgnieceń i powodować udarowe obciążenia.

**Krażki o małej średnicy** mogą przyczynić się do trwałych plastycznych odkształceń liny i z pewnością doprowadzą do wczesnego pęknięcia drutów.

**Zbyt duże rowki** nie stanowią wystarczającego podparcia dla liny, co prowadzi do zwiększonego miejscowego nacisku i spłaszczenia liny, a ostatecznie do pęknięcia drutów. Rowki uznaje się za zbyt duże jeśli średnica rowka przekracza nominalną średnicę liny o ponad 15% stal, 20% wykładziny poliuretanowe.

**Zbyt małe rowki** w krażkach będą powodować zgniatanie i odkształcanie liny, często widoczne w postaci dwóch wyraźnych śladów zużycia i związanych z tym pęknięć drutu.

**Nadmierny kąt nabiegania liny** może skutkować dużym zużyciem liny, na skutek ścierania się o sąsiednie zwoje na bębnie. Odkształcenie liny przy końcówkach może objawiać się pękniętymi drutami. Nadmierny kąt nabiegania liny może spowodować kręcenie się liny i utratę równowagi skrętnej.

*Pictures courtesy of S.M.R.E. Crown Copyright 1966*

### Typowe przykłady uszkodzeń lin stalowych

**01** Uszkodzenie mechaniczne spowodowane przesuwaniem się liny pod obciążeniem po wystających ostrych krawędziach.



**02** Miejscowe zużycie spowodowane ścieraniem się na konstrukcji wsporczej.



**03** Wąski ślad zużycia powodujący pęknięcie zmęczeniowe, spowodowane pracą w zbyt dużym rowku lub na rolkach nośnych o małej średnicy.



**04** Dwie równoległe ścieżki pękniętych drutów wskazujące na zginanie spowodowane zbyt małymi wymiarami rowka.



**05** Znaczne zużycie, spowodowane wysokim dociskiem.



**06** Znaczne zużycie liny współzłiwitej spowodowane ścieraniem.



**07** Znaczna korozja.



**08** Korozja wewnętrzna w połączeniu z nieznacznymi uszkodzeniami powierzchni zewnętrznej.



**09** Typowe pęknięcia drutów jako objaw zmęczenia zginającego.



**10** Pęknięcia drutów na powierzchni styku splotki lub dzenia różniące się od pęknięć na wypukłościach.



**11** Pęknięcie rdzenia typu IWRC spowodowane pracą przy dużym naprężeniu.



**12** Wypłone druty i wystawanie rdzenia na skutek utraty równowagi skrętnej i/lub udarowego obciążenia.



**13** Typowy przykład miejscowego zużycia i odkształcenia.



**14** „Koszyk” na linie wielosplotkowej spowodowany utratą równowagi skrętnej.



**15** Wystawanie rdzenia spowodowane obciążeniem udarowym.



**16** Zużycie i zaawansowana korozja wewnętrzna.








## POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU PROBLEMÓW INFORMACJE TECHNICZNE




Poniżej przedstawiono zestawienie typowych problemów i ich przykładowych rozwiązań, które mogą pojawić się w trakcie eksploatacji liny stalowej. Bardziej szczegółowe informacje i porady na zapytanie. Jeśli nie ma zastosowania inna norma zaleca się przeprowadzenie badania / kontroli liny zgodnie z normą ISO 4309.

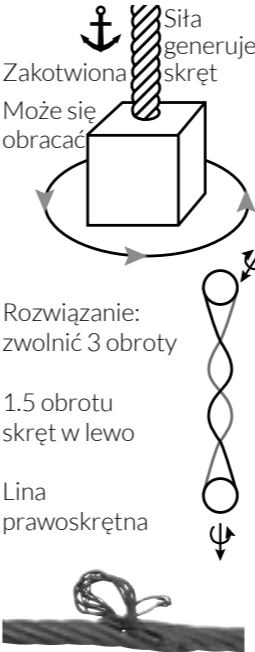



Problem	Przyczyna/Rozwiązanie
 Uszkodzenie mechaniczne spowodowane przesuwaniami się liny po ostrych krawędziach instalacji, na której pracuje lub elementach konstrukcji zewnętrznej – zwykle miejscowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na ogół wynika z warunków eksploatacyjnych.</li> <li>• Sprawdź nawijanie na krążkach, żeby upewnić się czy lina „nie wyskoczyła” ze swojego toru w układzie olinowania.</li> <li>• Zrewiduj warunki pracy liny.</li> </ul>
 Odwijanie się splotek w linach nieodkrętnych, odpornych na odkręcanie i z liniowym stykiem drutów - w ekstremalnych przypadkach może dojść do powstania „koszyka” i wystawiania splotek. Uwaga – liny nieodkrętne i odporne na odkręcanie są skonstruowane ze specyficznymi rozstępami między splotkami, które mogą być widoczne po dostawie przed naprężeniem liny. Te rozstępy znikają po przyłożeniu obciążenia i nie mają żadnego wpływu na osiągi liny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź promień rowków w krążkach i bębnie, przy użyciu przyrządu pomiarowego, żeby upewnić się, że nie są mniejsze niż nominalny promień liny +5% – zaleca się sprawdzenie promieni rowków krążków i bębna przed zainstalowaniem liny.</li> <li>• Napraw lub wymień bęben/krążek w razie konieczności.</li> <li>• Sprawdź kąty nabiegania liny w układzie olinowania kąt nabiegania liny większy o 1.5 stopnia może prowadzić do odkształceń.</li> <li>• Sprawdź metody instalowania liny – skręt wywołany podczas instalacji może spowodować nadmierne odkręcanie się liny i prowadzić do odkształceń.</li> <li>• Upewnij się czy lina była obcinana na placu budowy przed instalacją lub odcięty został jakiś uszkodzony odcinek z końca liny, jeśli tak, to czy została zastosowana odpowiednia metoda? Niewłaściwe obcięcie lin nieodkrętnych, odpornych na odkręcanie i z liniowym stykiem drutów może spowodować poważne uszkodzenia.</li> <li>• Lina mogła być poddana udarowemu obciążeniu.</li> </ul>
 Pęknięte druty lub zgniecenia i spłaszczenia liny w niższych warstwach przy wielowarstwowym nawijaniu w punktach krzyżowania. Pęknięte druty zwykle spowodowane zgniataniem lub tarciem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź naprężenie spodnich warstw liny. Zaleca się naprężenie instalacyjne między 2% a 10% minimalnej siły zrywającej liny. Należy zadbać o to, by właściwe naprężenie zostało utrzymane podczas całego okresu eksploatacji. Niedostateczne naprężenie liny spowoduje większą podatność spodnich warstw liny na zgniatanie.</li> <li>• Zrewiduj konstrukcję liny. Liny kompaktowane Dyform są bardziej odporne na zgniatanie w spodnich warstwach niż liny konstrukcji konwencjonalnych.</li> <li>• Nie stosuj liny o długości większej niż wymagana.</li> <li>• Sprawdź średnicę bębna. Niewystarczający stosunek zginania prowadzi do odkształceń.</li> </ul>




## POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU PROBLEMÓW INFORMACJE TECHNICZNE

Problem	Przyczyna/Rozwiązanie
 Druty wypętłone ze splotek.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedostateczne smarowanie konserwacyjne.</li> <li>• Rozważ zastosowanie innej konstrukcji liny.</li> <li>• Jeśli druty wypętłają się z liny pod punktami skrzyżowań, najprawdopodobniej spodnie warstwy liny na bębnie są niewystarczająco naprężone.</li> <li>• Obejrzyj linę pod kątem zgnieceń i odkształceń.</li> </ul>
 „Świński ogonek” – skręcenie liny w formie sprężyny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź czy średnica krążka i bębna jest wystarczająco duża - zaleca się minimalny stosunek średnicy bębna/krążka do nominalnej średnicy liny równy 18:1.</li> <li>• Wskazuje, że lina pracowała po małym promieniu lub ostrej krawędzi.</li> <li>• Sprawdź czy lina nie „wyskoczyła” z krążka/koła.</li> </ul>
 Dwa pojedyncze ślady pękniętych drutów w liniach wzdłuż liny ułożone ok. 120 stopni od siebie, świadczące o tym, że lina jest „szczypana” w zbyt ciasnym rowku krążka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź promień rowków w krążkach i bębnie, przy użyciu przyrządu pomiarowego, żeby upewnić się, że nie są mniejsze niż nominalny promień liny +5% – zaleca się sprawdzenie promieni rowków krążków i bębna przed zainstalowaniem liny.</li> <li>• Napraw lub wymień bęben/krążek w razie konieczności.</li> </ul>
 Druty pęknięte wzdłuż jednej linii biegnące po długości liny oznaczające niedostateczne podparcie liny, na ogół spowodowane za dużym rozmiarem rowka krążka lub bębna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź czy średnica rowka nie jest więcej niż 15% większa od nominalnej średnicy liny.</li> <li>• Napraw lub wymień bęben/krążek w razie konieczności.</li> <li>• Sprawdź pod kątem uszkodzeń w miejscach styku.</li> </ul>
 Krótka żywotność liny spowodowana równomiernie/przypadkowo rozmieszczonymi drutami pękniętymi na skutek zmęczenia zginającego w układzie olinowania. Cechą charakterystyczną drutów pękniętych na skutek zmęczenia są płaskie końce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmęczenie zginające nasila się ze wzrostem obciążenia i zmniejszaniem się promienia gięcia. Zastanów się czy któryś z czynników można poprawić.</li> <li>• Zrewiduj konstrukcję liny - liny typu Dyform są w stanie podwoić trwałość zmęczeniową zginającą w stosunku do lin stalowych konwencjonalnych.</li> </ul>



Problem	Przyczyna/Rozwiązanie
 <p>Krótką żywotność liny spowodowaną miejscowymi pęknięciami drutów na skutek zmęczenia zginającego. Cechą charakterystyczną drutów pękniętych na skutek zmęczenia są płaskie końce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmęczenie zginające nasila się ze wzrostem obciążenia i zmniejszaniem się promienia gięcia. Zastanów się czy któryś z czynników można poprawić.</li> <li>Zrewiduj konstrukcję liny – liny typu Dyform są w stanie podwoić trwałość zmęczeniową zginającą w stosunku do lin stalowych konwencjonalnych.</li> <li>Miejscowe pęknięcia zmęczeniowe wskazują na ciągłe, powtarzające się zginanie liny na krótkim odcinku. Zastanów się czy nie opłacałoby się okresowo skracać linę, co pozwoliłoby na postępowe przemieszczenie liny w układzie, tak żeby lina nie była narażona na zginanie cały czas na tym samym odcinku. W tym przypadku należy zainstalować linę nieco dłuższą niż przewidziana.</li> </ul>
 <p>Zerwanie liny – istnieje prawdopodobieństwo zerwania liny pod wpływem przeciążenia lub złego użytkowania, zwłaszcza gdy wcześniej była mechanicznie uszkodzona. Wewnętrzna i/lub zewnętrzna korozja mogą również przyczynić się do znacznego ubytku pola przekroju stali. Wytrzymałość liny maleje do poziomu, w którym nie jest w stanie wytrzymać normalnego obciążenia roboczego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdź warunki pracy liny.</li> </ul>
 <p>Odształcenie typu „fala” lub „korkociąg” normalnie występujące w linach wielosplotkowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdź promienie rowków w krążkach i bębnie, przy użyciu przyrządu pomiarowego, żeby upewnić się, że nie są mniejsze niż nominalny promień liny +5% - zaleca się sprawdzenie promieni rowków krążków i bębna przed zainstalowaniem liny.</li> <li>Napraw lub wymień bęben/krążek w razie konieczności</li> <li>Sprawdź kąty nabiegania liny w układzie olinowania kąt nabiegania liny większy o 1.5 stopnia może prowadzić do odształceń.</li> <li>Sprawdź czy koniec liny został zabezpieczony zgodnie z wytycznymi producenta .</li> <li>Sprawdź warunki pracy liny pod kątem skrętu.</li> </ul>

Problem	Przyczyna/Rozwiązanie
 <p>Kręcenie się ładunku w układzie jednolinowym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zrewiduj dobór liny.</li> <li>Rozważ zastosowanie liny nieodkrętej lub odpornej na odkręcanie.</li> </ul>
<p>Obracanie się ładunku w układzie wielolinowym powodujące skręcanie się liny. Najprawdopodobniej na skutek skrętu wyindukowanego podczas instalacji lub eksploatacji liny.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zrewiduj dobór liny.</li> <li>Rozważ zastosowanie liny nieodkrętej lub odpornej na odkręcanie.</li> <li>Sprawdź procedury dotyczące instalacji i eksploatacji liny.</li> </ul>
 <p>Wystawianie lub pęknięcie rdzenia w linach jednowarstwowych sześć- lub ośmiosplotkowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spowodowana powtarzającym się obciążeniem udarowym – sprawdź warunki pracy liny.</li> </ul>
 <p>Nagromadzenie liny przy kryzie bębna spowodowane niewystarczającym kątem nabiegania liny.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zweryfikuj konstrukcję bębna – rozważ zastosowanie układcza i krążka wspomagającego.</li> </ul>
 <p>„Topienie” się zwojów liny na bębnie występujące wtedy, gdy dolne warstwy liny lub rowkowanie nie stanowią dostatecznego podparcia dla liny.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdź poprawność średnicy liny.</li> <li>Jeśli bęben jest rowkowany, sprawdź podziałkę rowków.</li> <li>Sprawdź naprężenie spodnich warstw – zaleca się naprężenie instalacyjne pomiędzy 2% a 10% minimalnej siły zrywającej liny stalowej – Należy zadbać, by prawidłowe naprężenie zostało utrzymane podczas eksploatacji liny. Niedostateczne naprężenie spowoduje podatność na zgniatanie liny w warstwach dolnych .</li> <li>Upewnij się czy lina ma odpowiednią długość. Nadmiar liny (niepotrzebny) może pogarszać sytuację.</li> </ul>

	Problem	Przyczyna/Rozwiązanie
	Krótką żywotność liny spowodowaną nadmiernym zużyciem i ścieraniem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź kąt nabiegania liny na bęben.</li> <li>• Sprawdź ułożenie krążków w układzie olinowania</li> <li>• Upewnij się, że wszystkie krążki mogą swobodnie się obracać.</li> <li>• Zweryfikuj dobór liny. Gładka powierzchnia liny typu Dyform umożliwia lepsze doleganie liny na bębnie i krążkach.</li> </ul>
	Korozja zewnętrzna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozważ zastosowanie liny galwanizowanej.</li> <li>• Zrewiduj poziom i typ smarowania konserwującego.</li> </ul>
	Korozja wewnętrzna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozważ zastosowanie liny galwanizowanej.</li> <li>• Zrewiduj częstotliwość, typ i ilość smarowania konserwującego.</li> <li>• Rozważ zastosowanie liny z rdzeniem impregnowanym plastikiem (PI).</li> </ul>

### OSTRZEŻENIE

**Lina stalowa ulegnie zerwaniu, jeśli jest zużyta, obciążana udarowo, przeciążana, źle użytkowana, uszkodzona, niepoprawnie obsługiwana i eksploatowana.**

- Zawsze należy skontrolować linę przed użyciem pod kątem zużycia, uszkodzeń lub innych nieprawidłowości.
- Nigdy nie należy używać liny, która jest zużyta, uszkodzona lub stwierdzono innego typu nieprawidłowości.
- Nigdy nie wolno liny przeciążać lub poddawać ją obciążeniom udarowym.
- Zasięgnij informacji: Przeczytaj informacje dotyczące bezpiecznego użytkowania lin zawarte w tym katalogu; również przeczytaj książkę obsługi urządzenia, na którym jest zainstalowana.
- Zapoznaj się i stosuj w praktyce wszelkie normy związane, dyrektywy, przepisy, kodeksy w zakresie badania, kontroli oraz kryteriów wycofania liny z eksploatacji.

**Chroń siebie oraz innych – zerwanie liny może spowodować poważne urazy, a nawet śmierć!**

### OSTRZEŻENIE

#### OGRANICZENIA W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA LIN WIELOSPLITKOWYCH O DUŻYCH ŚREDNICACH

Wszystkie liny są narażone na uszkodzenia jeśli nie są odpowiednio wspierane przy dużych obciążeniach. Wśród nich grupę lin najbardziej podatną na tę nieprawidłowość stanowią liny wielosplitkowe o dużych średnicach ze względu na ich sztywną konstrukcję przy stosunkowo delikatnych drutach użytych do ich produkcji. Odnotowano przykłady lin, które uległy silnemu zużyciu na bębnach i przedwcześnie wycofane z eksploatacji pomimo faktu, że nominalne napięcie było utrzymywane na poziomie połowy wytrzymałości liny.

Najlepszym sposobem zapobiegania podobnym trudnościom jest unikanie warunków, które mogą generować szkodliwie wysoki nacisk. Prostą metodą oszacowania intensywności nacisku/warunków styku jest obliczenie tread pressure oparte na przewidywanej powierzchni nominalnej, a następnie zastosować współczynnik (powiedzmy 10<sup>+</sup>) uwzględniający miejscową oraz intermittent naturę rzeczywistego nacisku między drutami, jak niżej.

Typ styku	Dopasowany rowek U	Za duży rowek U	Bęben nierówkowy
Poziom podparcia	dobry	przyzwoity	słaby
Tread path width	100% średnicy liny	50% średnicy liny	20% średnicy liny
Tread pressure =	2T/Dd	4T/Dd	10T/Dd
Contact stress =	20T/Dd	40T/Dd	100T/Dd

Ograniczenia w zakresie użytkowania lin wielosplitkowych o dużych średnicach

**Uwaga:** nacisk, który przekracza 10% UTS drutu powinien być powodem zaniepokojenia, zwłaszcza jeśli lina pracuje na niskim współczynniku bezpieczeństwa.

\* To dlatego, że faktyczna powierzchnia styku jest dużo mniejsza niż przewidywana powierzchnia nominalna.

#### Przykład praktyczny:

Weźmy linę wielosplitkową o średnicy 50mm (MBL=2100kN) pracującą przy współczynniku bezpieczeństwa 3:1. Wtedy przy nacisku < 200 Mpa, możemy spodziewać się następujących minimalnych średnic gięcia:

Rowek dopasowany – 1400mm  
 Za duży rowek U – 2800mm  
 Bęben z rowkami U – 7000mm

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

Poniższe instrukcje i ostrzeżenia zebrano w formie poradnika bezpiecznego użytkowania i obsługi lin stalowych przeznaczonych zarówno dla osób mających już jakąś wiedzę w tym zakresie, jak i dla zupełnie nowych użytkowników.

Aby uniknąć niebezpieczeństwa, należy informacje w tym dziale przeczytać i przekazać wszystkim użytkownikom liny.

Pole z oznaczeniem „Ostrzeżenie” wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację mogącą w znaczny sposób osłabić osiągi liny i/lub narazić pośrednio lub bezpośrednio na niebezpieczeństwo osoby znajdujące się w strefie obsługi liny i powiązanego z nią osprzętu.

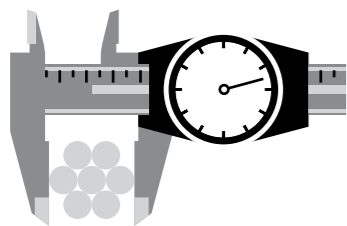
**Uwaga:** W konsekwencji powstania wspólnego rynku europejskiego i Dyrektyw Nowego Podejścia, które wytyczają niezbędne wymagania (np. dot. bezpieczeństwa) konstruktorzy, producenci, dostawcy i użytkownicy powinni na bieżąco śledzić zmiany w przepisach oraz krajowych normach powiązanych.

### 1. Składowanie

**1.1** Zaraz po dostawie należy linę odpakować oraz sprawdzić jej oznakowanie i stan oraz zweryfikować jej zgodność w stosunku do załączonych Certyfikatów i/lub innych związanych dokumentów.

**Uwaga:** W żadnym wypadku nie wolno instalować i użytkować liny, która nie posiada ważnego Certyfikatu.

Należy sprawdzić średnicę liny oraz kompatybilność wszelkich końcówek/muf z osprzętem lub urządzeniem, na którym mają być docelowo zamocowane. (Patrz rys. 1)



Rys. 1

**1.2** Należy linę składać pod zadaszeniem, w czystym, suchym, dobrze wentylowanym miejscu. Linę powinno się przykryć nieprzemakalnym materiałem, jeśli niemożliwe jest składanie pod zadaszeniem. W przypadku długiego czasu składowania, linę należy okresowo obracać, zwłaszcza w miejscach o wyższej temperaturze, aby uniknąć przemieszczania się smaru.

### OSTRZEŻENIE

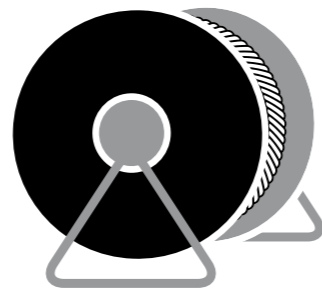
Nigdy nie należy składać lin ze stali w miejscach o podwyższonej temperaturze, gdyż może to wpłynąć na pracę liny w przyszłości. W przypadkach ekstremalnych może dojść do znacznego obniżenia wytrzymałości liny i jej nieprzydatności do użycia.

Należy unikać bezpośredniego kontaktu liny z podłożem, a bęben powinien być ustawiony tak, by umożliwić swobodny przepływ powietrza pod nim.

### OSTRZEŻENIE

Zaniebdanie w tym zakresie może doprowadzić do zanieczyszczenia liny substancjami obcymi i zainicjować proces korozji, zanim lina zostanie zainstalowana.

Najlepiej jeśli lina będzie składowana na specjalnym stojaku przeznaczonym do tego celu o odpowiedniej wytrzymałości. (Patrz rys. 2) Należy linę składać w warunkach, gdzie jest najmniej narażona na działanie oparów chemicznych, pary i czynników korozyjnych.



Rys. 2

### OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do powyższych instrukcji może poważnie uszkodzić linę i uniemożliwić jej eksploatację.

**1.3** Składowaną linę należy okresowo kontrolować, a w razie potrzeby, zastosować konserwację odpowiednim smarem kompatybilnym ze smarem produkcyjnym. Informacje dotyczące konserwacji i dostępności smarów oraz metody ich nakładania w zależności od typu liny i jej zastosowania, można uzyskać u wytwórcy liny lub oryginalnego producenta sprzętu (OEM), na którym została zainstalowana. Owinąć ponownie linę, chyba że może się to okazać szkodliwe dla jej konserwacji. (W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji, należy odwołać się do karty charakterystyki smaru.)

### OSTRZEŻENIE

Zastosowanie niewłaściwej konserwacji może osłabić skuteczne działanie smaru produkcyjnego, a tym samym znacznie uszkodzić linę i jej osiągi.

Należy zadbać o to, żeby lina była składowana i chroniona w sposób wykluczający możliwość przypadkowego uszkodzenia podczas całego okresu magazynowania.

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

### OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do powyższych instrukcji może doprowadzić do utraty wytrzymałości i/lub obniżenia osiągow liny. W przypadkach ekstremalnych dalsza eksploatacja liny może okazać się niemożliwa.

### 2. Certyfikat i oznakowanie

Przed rozpoczęciem eksploatacji liny, upewnij się, że lina została dostarczona z właściwym certyfikatem. (Patrz wymagania ustawowe)

Sprawdź czy oznakowanie liny lub jej opakowania jest zgodne z tym na certyfikacie.

**Uwaga:** Za prawidłowe dopasowanie komponentów urządzenia lub osprzętu dźwignicowego odpowiedzialność ponosi konstruktor urządzenia lub osprzętu. Jakiegokolwiek zmiany w tym zakresie muszą zostać zaaprobowane przez kompetentną osobę.

Należy zachować certyfikat w bezpiecznym miejscu, by możliwa była identyfikacja liny przy kolejnych kontrolach okresowych podczas okresu eksploatacji. (Patrz wymagania ustawowe)

### 3. Obsługa i instalacja liny

**3.1** Procedura instalacyjna liny powinna przebiegać zgodnie ze szczegółowym planem i powinna być nadzorowana przez kompetentną osobę.

### OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowo nadzorowane procedury w zakresie obsługi i instalacji mogą skutkować narażeniem zdrowia osób znajdujących się w pobliżu strefy podnoszenia, jak również tych bezpośrednio zaangażowanych w obsługę i instalację liny.

**3.2** Należy założyć ubrania robocze, hełmy, rękawice ochronne, okulary i robocze obuwie (jeśli istnieje prawdopodobieństwo emisji oparów, należy założyć również maskę ochronną).

### OSTRZEŻENIE

Brak odpowiedniej odzieży roboczej i sprzętu ochronnego może być przyczyną problemów skórnych na skutek kontaktu z pewnymi typami smarów i produktów do konserwacji; oparzeń od iskier, końców liny, topiącego się smaru i metali w czasie obcinania lin lub przygotowywania socketów do ponownego użycia; zaburzeń np. oddychania i innych wynikających z wdychania oparów powstałych przy obcinaniu liny lub przygotowywaniu socketów do

ponownego użycia; uszkodzenia oczu od iskier przy cięciu; urazów ciała od końców drutu i liny; posiniaczenia i urazów kończyn przy nagłym rozwinięciu, rozluźnieniu się lub innym niekontrolowanym zachowaniu się liny.

**3.3** Należy upewnić się, czy została dostarczona właściwa lina, sprawdzając zgodność danych na dostarczonym certyfikacie z tymi określonymi w zamówieniu.

**3.4** Należy sprawdzić, dokonując pomiaru, czy średnica nominalna dostarczonej liny odpowiada nominalnej średnicy podanej w atescie.

W celu weryfikacji, należy zmierzyć średnicę przy użyciu odpowiedniego noniusza o rozstawie szczęk umożliwiającym objęcie nie mniej niż dwóch przyległych splotek. Należy pomiary wykonać dwukrotnie w punktach oddalonych od siebie o przynajmniej jeden metr i upewnić się, że zostały wykonane obejmując największy przekrój liny. Należy wykonywać pomiary pod kątem prostym.

Średnia tych czterech pomiarów powinna mieścić się w zakresie tolerancji określonej w odpowiedniej normie lub specyfikacji.

W sposób bardziej ogólny można ocenić średnicę liny za pomocą suwmiarki. (Patrz rys. 1)

**3.5** Dokonaj oględzin liny pod względem uszkodzeń lub widocznych oznak niszczenia, którym lina mogła ulec podczas składowania lub transportu na miejsce instalacji.

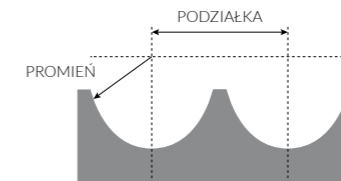
**3.6** Sprawdź warunki pracy w okolicy urządzenia, na którym ma być zainstalowana lina, pod względem potencjalnych niebezpieczeństw.

**3.7** Sprawdź stan współpracującego z liną sprzętu zgodnie z instrukcjami OEM. Należy sprawdzić następujące.

### Bęben

Sprawdź ogólny stan bębna.

W przypadku bębnow rowkowanych, należy sprawdzić promień i podziałkę oraz upewnić się, że rowki są odpowiednie dla średnicy nowej liny (Patrz rys. 3)



Rys. 3

Sprawdź stan i umiejscowienie elementów wspomagających, aby upewnić się czy lina prawidłowo nawija się na bęben.



# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

### Krażki

Należy sprawdzić czy profil i wielkość rowków jest odpowiednia dla średnicy nowej liny.

Należy upewnić się czy wszystkie krażki mogą swobodnie się obracać i są w dobrym stanie.

### Płytki ochronne

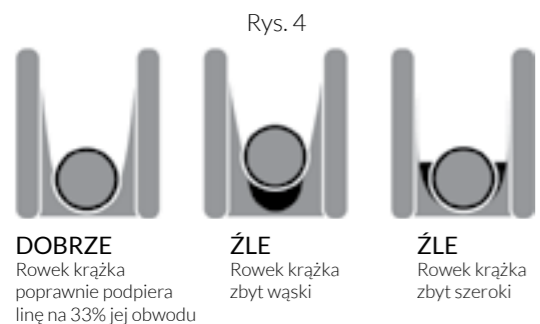
Należy sprawdzić czy wszystkie płytki ochronne jeśli takie są, znajdują się w dobrym stanie.

Należy sprawdzić stan płytek ochronnych lub rolek osłaniających elementy urządzenia.

### OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do tych instrukcji może skutkować niebezpieczeństwem i niedostatecznymi osiągnięciami liny.

**Uwaga:** Rowki muszą być odpowiedniej wielkości by stanowić odpowiednie podparcie i swobodny przebieg splotek i usprawniać zginanie. Jeśli rowki są wyrobione a lina po bokach ściskana, ruch splotki i drutu jest ograniczony, a zdolność liny do zginania jest zmniejszona. (Patrz rys. 4)



Przy wymianie starej liny na nową zauważalna będzie różnica w odniesieniu do średnicy. Nowa lina może źle układać się we wcześniej wyrobionym rowku, co może prowadzić do niepotrzebnego zużycia i odkształceń liny. Można temu zaradzić poddając wyrobione rowki obróbce mechanicznej przed zainstalowaniem nowej liny. Przed wykonaniem obróbki należy sprawdzić krażek i bęben, w celu określenia czy materiał nośny zachowa wystarczającą wytrzymałość po wykonaniu obróbki.

Osoba kompetentna powinna znać wymogi określone przez właściwą normę zastosowania/urządzenia.

**Uwaga:** Ogólne porady i informacje dla użytkowników zawiera norma ISO 4309.

Należy przetransportować ostrożnie linę z magazynu na miejsce instalacji.

### Zwoje

Zwój liny należy umieścić na ziemi i rozwijać prosto, upewniając się, czy lina nie zostanie zanieczyszczona pyłem, żwirem, substancją wilgotną lub innym szkodliwym materiałem (Patrz rys. 5)

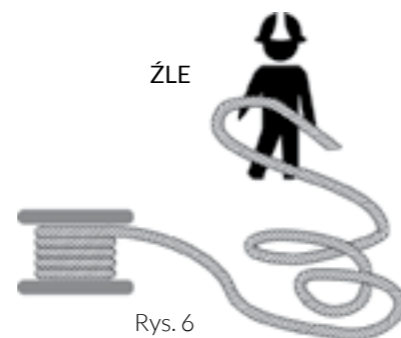
Jeśli zwój jest zbyt duży, by rozwijać go manualnie, trzeba będzie umieścić go na obrotnicy, która będzie obracać się w miarę wyciągania końca liny ze zwoju. (Patrz rys. 5)



Rys. 5

### OSTRZEŻENIE

Nigdy nie należy wyciągać liny z unieruchomionego zwoju, ponieważ może to wyindukować moment skręcający i spowodować tworzenie się zapętleń, co z kolei osłabi osiągi liny w przyszłości. (Patrz rys. 6)



Rys. 6

### Bębny/szpule

Dyszel o odpowiedniej wytrzymałości należy przełożyć przez otwór na bębnie i w odpowiednim miejscu na specjalnym stojaku, który umożliwi obracanie i zahamowanie bębna, by uniknąć przejścia poza graniczne położenie podczas przewijania liny ze szpuli na bęben podczas instalacji. Ma to na celu upewnienie się, że zwoje leżące na spodzie (i kolejne) odpowiednio ciasno nawijane są na bęben. (Patrz rys. 7)

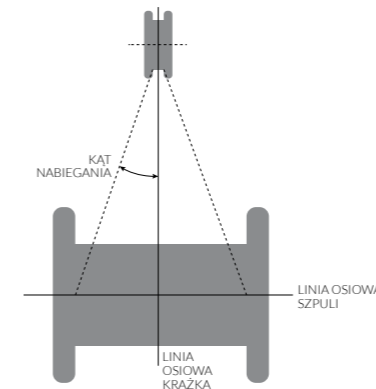


Rys. 7

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

Bęben/szpula powinien być ustawiony w taki sposób, żeby kąt nabiegania liny na bęben przy instalacji nie wynosił więcej niż 1.5 stopnia (Patrz rys. 8)



Rys. 8

Jeśli tworzy się pętla należy nie pozwolić, żeby się zacisnęła.

### OSTRZEŻENIE

Pętla może w znaczny sposób osłabić wytrzymałość liny sześciopłotkowej i spowodować odkształcenia lin nieodkrętnych i odpornych na odkręcanie, kwalifikujące je do bezwzględnej wymiany.

Stojak z bębniem powinien być tak osadzony, by nie dochodziło do przeginięcia podczas przewijania tj. dla bębna z górnym biegiem odwijać linę z wierzchu szpuli, na której została dostarczona. (Patrz rys. 7)

**3.9** Należy upewnić się, czy sprzęt lub urządzenie, na którym ma być zainstalowana lina, jest poprawnie i bezpiecznie ustawione w czasie procesu instalacji. Patrz instrukcje OEM (Oryginalnego Producenta Sprzętu) i odpowiedni kod postępowania.

**3.10** Uwalnianie zewnętrznego końca liny ze szpuli lub zwoju powinno być przeprowadzone w sposób kontrolowany. Po usunięciu obwojów i uwolnieniu przywiązanego końca, lina będzie chciała sama się prostować i jeśli nie zostanie to przeprowadzone z zachowaniem ostrożności, może być niebezpieczne.

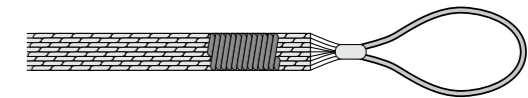
### OSTRZEŻENIE

Niekontrolowana operacja może skończyć się urazem.

Podczas instalacji należy dołożyć starań, by nie narużyć stanu liny w jakim wyszła z produkcji.

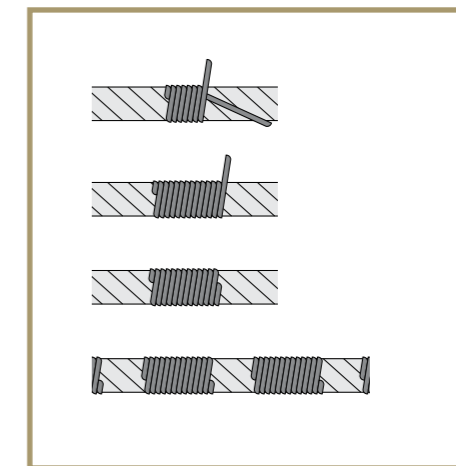
Podczas zakładania nowej liny przy pomocy starej, jedna metoda polega na założeniu pończochy linowej na każdy z końców lin. Otwarty koniec pończochy powinien być bezpiecznie zamocowany przy pomocy obwoju lub alternatywnie odpowiedniego zacisku (Patrz rys. 9). Końce lin należy połączyć za pomocą kawałka liny włókiennej o odpowiedniej wytrzymałości, aby uniknąć przeniesienia momentu skręcającego ze starej liny na nową.

Alternatywnie odcinek liny włókiennej lub stalowej o odpowiedniej wytrzymałości może być nawinięty w układzie olinowania jako lina pilotująca/gończa. Nie wolno stosować krętlika.



Rys. 9

**3.11** Monitoruj nawijanie liny i upewnij się, czy żadna z części urządzenia nie przeszkadza w swobodnym nawijaniu liny, co mogłoby doprowadzić do uszkodzenia liny.



Rys. 10

### OSTRZEŻENIE

Brak kontroli tej operacji może doprowadzić do skaleczeń.

Cała operacja powinna być przeprowadzona powoli, ostrożnie i pod nadzorem kompetentnej osoby.

**3.12** Należy zachować szczególną ostrożność i stosować się do instrukcji producenta, jeśli istnieje potrzeba obciążenia liny. Należy obwiązać linę po obu stronach miejsca oznaczonego pod nacięcie (Patrz rys. 10 typowa metoda obwiązywania liny wielowarstwowej)

Długość każdego z obwojów powinna być równa przynajmniej 2 średnicom liny.

**Uwaga:** Specjalny rodzaj obwoju jest wymagany w przypadku lin spiralnych.

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

Minimum dwa obwoje z jednej i drugiej strony nacięcia (Patrz rys. 10) normalnie wystarczają dla lin o średnicy do 100mm, a dla lin o większej średnicy należy wykonać minimum cztery obwoje z jednej i drugiej strony nacięcia. Wymagane jest zastosowanie do obwoju drutu lub splotki o odpowiedniej wielkości (Patrz rys. 10a) oraz zastosowanie właściwego naprężenia by zachować spójność liny. Zwłaszcza jest to ważne w przypadku lin nie naprężanych wstępnie, wielosplotkowych lin nieodkrętnych oraz lin z liniowym stykiem drutów, ponieważ niedopatrzenia w tym zakresie mogą osłabić wytrzymałość liny i jej osiągi w eksploatacji. Do wykonania ciasnego obwoju można zastosować odpowiednie urządzenia mechaniczne lub obsługiwać ręcznie.

„Instrukcje dot. wykonywania obwoju w terenie”

Średnica liny	Średnica drutu lub splotki do obwoju	
	Drut	1x7 splotka
<22mm	1.32mm	1.70mm
22mm do 38mm	1.57mm	1.70mm
40mm do 76mm	1.83mm	2.60mm
76mm do 100mm	2.03mm	3.00mm
>100mm	n/d	3.60mm

Zamocuj i ustaw linę w taki sposób, żeby po ukończeniu operacji obcinania końce liny pozostały na miejscu, unikając rozluźnienia lub innych niekontrolowanych ruchów liny.

Najlepiej jeśli do obcinania używa się szlifierki kątowej. Innego typu mechaniczne lub hydrauliczne obcinarki mogą być zastosowane, choć nie jest to zalecane jeśli koniec liny ma być spawany lub lutowany.

### OSTRZEŻENIE

Podczas stosowania szlifierki kątowej istnieje ryzyko wystąpienia iskier, odłamków i oparów. (Cf 3.2.)

Podczas cięcia należy zadbać o dobrą wentylację i unikanie gromadzenia się szkodliwych oparów powstałych z liny lub jej składowych włączając rdzeń organiczny lub syntetyczny, smar(ów) i syntetycznych materiałów wypełniających i/lub powlekających.

### OSTRZEŻENIE

Niektóre liny specjalistyczne mają w składzie syntetyczny materiał, który pod wpływem ogrzania do temperatury wyższej niż normalne produkcyjne mogą ulegać rozkładowi i wydzielać toksyczne opary.

### OSTRZEŻENIE

Liny wyprodukowane z drutów ze stali węglowej w postaci dostarczonej nie stanowią zagrożenie zdrowia. Podczas obróbki (np. obcinanie, spawanie, szlifowanie, czyszczenie) może dojść do powstawania pyłu i oparów zawierających pierwiastki mogące stanowić zagrożenie dla pracowników.

Produkty zastosowane w trakcie produkcji do smarowania i ochrony lin stalowych stanowią minimalne zagrożenie dla użytkownika z chwilą dostawy. Jakkolwiek należy zminimalizować kontakt tych substancji ze skórą i oczami oraz unikać wdychania oparów.

Po obcięciu przekroje lin nie naprężanych wstępnie, wielowarstwowych i z liniowym stykiem drutów muszą być zaspawane, zalutowane lub zarobione w stożek prądem indukcyjnym, tak aby wszystkie splotki w linie zostały całkowicie zabezpieczone.

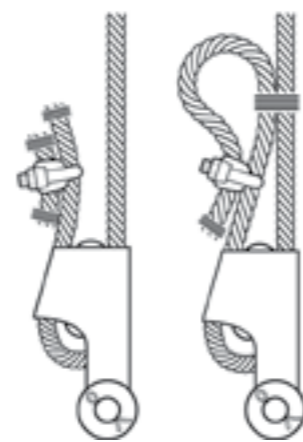
### OSTRZEŻENIE

Po obcięciu, nieprawidłowe zabezpieczenie końca liny może prowadzić do złuzowania, odkształceń, przedwczesnego wycofania z eksploatacji oraz utratę wytrzymałości.

**3.13** Końcówki, zaciski lub mufy przed zamocowaniem na linie, należy sprawdzić pod kątem czystości i uszkodzeń.

Należy upewnić się czy wszystkie mocowania liny są bezpieczne w odniesieniu do instrukcji OEM lub wytycznych producenta i zwrócić szczególną uwagę na jakiegokolwiek inne wymogi bezpieczeństwa np. dotyczące wartości momentu skręcającego.

Przy mocowaniu końcówki klinowej, należy uważać, by koniec liny nie wysunął się z obsadki, poprzez zamocowanie zacisku na końcu liny lub stosowanie się do instrukcji producenta. (Patrz rys. 11 pokazujący dwie zalecane metody zabezpieczania końca liny przy końcówce klinowej).



Rys. 11

Metoda z wywiniętą pętlą przewiduje zastosowanie zacisku kabłąkowego, a pętla powinna być dodatkowo przywiązana do liny miękkim drutem do obwoju lub taśmą, co zabezpiecza przed zginaniem liny.

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

Nie zaleca się metody pętlowej, w przypadkach, gdzie pętla może zakłócać prawidłowe funkcjonowanie urządzenia lub konstrukcji.

### OSTRZEŻENIE

Brak odpowiedniego zabezpieczenia wg instrukcji może prowadzić do wyslizgnięcia liny i/lub urazów.

**3.14** Przy nawijaniu liny na bęben gładki (nierowkowy), należy zwrócić uwagę czy zwoje nawijają się ściśle na warstwy spodnie. Zastosowanie naprężenia w linie może w znaczny sposób usprawnić nawijanie.

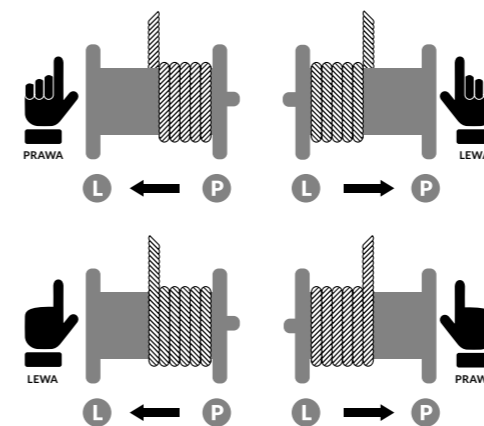
### OSTRZEŻENIE

Jakiegokolwiek luzu lub nierówne nawijanie może prowadzić do zużycia, zgniatania i odkształceń liny.

Przy bębnach gładkich trudno jest uzyskać dobre nawijanie wielowarstwowe powyżej 3 warstw.

Bardzo istotny jest kierunek nawijania liny na bęben, zwłaszcza w przypadku bębnow zwykłych. Powinno się go wyznaczać w zależności od kierunku skrętu liny, w celu uzyskania ciasnego/ściśłego nawijania.

(Patrz rys. 12 właściwa metoda wyznaczania punktu zakotwienia liny na bębnie nierowkowym.)



Rys. 12

**Uwaga:** Kciuk wskazuje stronę mocowania liny na bębnie.

Przy wielowarstwowym nawijaniu, po nawinięciu pierwszej warstwy na bęben, druga warstwa liny jest nawijana pomiędzy zwojami warstwy pierwszej. W punktach zetknięcia się zwojów warstwy wierzchniej i spodniej, lina jest szczególnie narażona na nadmierne ścieranie i zgniatanie. Podczas instalacji liny na bębnie i startu urządzenia należy zwrócić uwagę na właściwe nawijanie i układanie się liny w poszczególnych zwojach.

**3.15** Przed ponownym zastosowaniem, należy sprawdzić stan, wielkość i wytrzymałość końcówek/muf oraz czy są czyste i pozbawione uszkodzeń. Może być wymagane przeprowadzenie niedestrukcyjnego badania w zależności od materiału i okoliczności użytkowania. Końcówki należy montować zgodnie z instrukcjami.

Przy ponownym zastosowaniu socketów należy usunąć stożek z poprzedniej masy do zalewania. W niektórych przypadkach może być konieczne wcześniejsze ogrzanie.

### OSTRZEŻENIE

Podczas wytapiania metalu, którym był zalany wcześniej socket, istnieje prawdopodobieństwo emisji toksycznych oparów. Biały metal zawiera duże ilości ołowiu.

Wszelkie sworznie i łączniki powinny być prawidłowo zamocowane i zabezpieczone w obsadkach. Patrz instrukcje producenta.

### OSTRZEŻENIE

Niedopatrzenia w tym zakresie mogą skutkować niebezpieczeństwem podczas eksploatacji i zagrożeniem zdrowia.

**3.16** Łączniki krańcowe, jeśli są zamontowane, należy sprawdzić i ponownie ustawić po zainstalowaniu liny.

**3.17** Należy odnotować następujące informacje na certyfikacie po ukończeniu instalacji liny: typ sprzętu, miejsce, numer referencyjny zakładu, warunki i data instalacji oraz wszelkie zmiany/podpis osoby kompetentnej. Odłożyć certyfikat w bezpieczne miejsce.

**3.18** Nową linę należy docierać przez powolną obsługę sprzętu najlepiej przy małym obciążeniu przez kilka cykli. To pozwoli nowej linie dopasować się stopniowo do warunków eksploatacyjnych.

**Uwaga:** O ile nie ma innych wymogów narzuconych przez instytucje certyfikujące, lina powinna być w tym stanie przed wykonywaniem prób na sprzęcie lub urządzeniu.

Należy upewnić się, czy nowa lina prawidłowo nawija się na bęben bez luzów i skrzyżowań zwojów.

W razie konieczności, należy zastosować możliwie duże naprężenie, aby zapewnić ciasne i równomierne nawijanie, zwłaszcza na pierwszej warstwie.

W przypadku nawijania wielowarstwowego, kolejne warstwy powinny równomiernie nawijać się na warstwy leżące pod nimi.

### OSTRZEŻENIE

Nieregularne nawijanie zwykle jest przyczyną znacznego zużycia powierzchniowego i odkształceń liny, prowadzących do przedwczesnego niszczenia.

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

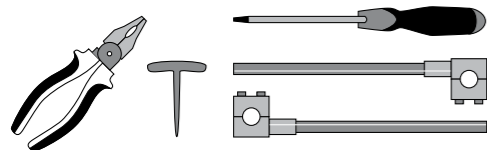
**3.19** Należy zachować stan liny, na poziomie, jaki uzyskała w trakcie produkcji poprzez cały proces instalacji i manipulowania.

**3.20** Zachowanie nienaruszonego stanu liny jest zwłaszcza ważne w przypadkach, kiedy wymagane jest pobranie próbek liny do dalszych badań i/ lub oceny. Patrz instrukcje podane w punkcie 3.12 i, w zależności od typu i konstrukcji liny, wszelkie inne specjalne instrukcje producenta.

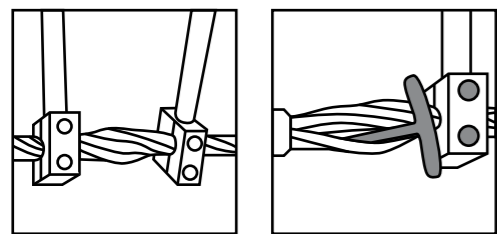
### 4. Eksploatacja

**4.1** Należy przeprowadzić kontrolę liny i współpracującego sprzętu na początku każdego okresu roboczego, a w w szczególności, jeśli doszło do jakiegokolwiek nietypowej sytuacji, w której mogła ulec zniszczeniu lina lub sprzęt.

Kontroli należy poddać całą długość liny, ze zwróceniem szczególnej uwagi na te partie, które wykazują największą tendencję do niszczenia. Typowymi objawami niszczenia liny są nadmierne zużycie, pęknięte druty, odkształcenia i korozja. Do wykonania bardziej precyzyjnych badań, konieczne są specjalne narzędzia (patrz rys. 13), które ułatwią również kontrolę wewnętrzną liny (patrz rys. 14).



Rys. 13



Rys. 14

W przypadku lin pracujących na bębnach lub krążkach, szczególnie należy badać te partie, które wchodzi i wychodzą z rowków przy maksymalnym obciążeniu (np. obciążenia udarowe) lub te odcinki, które przez dłuższy okres czasu pozostają w miejscach odstających.

W przypadku niektórych lin biegnących, ale zwłaszcza w przypadku lin stojących (np. pendant), należy zwracać szczególną uwagę na okolice w pobliżu końcówek/mocowań. (patrz rys. 14).

**Uwaga:** Skracanie liny zmienia położenie obszarów maksymalnego niszczenia w układzie olinowania. Jeśli warunki pozwalają, można rozważyć eksploatację liny nieco dłuższej niż jest to konieczne, żeby umożliwić jej okresowe skracanie.

W przypadku lin nieodprężonych, wielowarstwowych lub z liniowym stykiem drutów tj. (DSC) używanych z końcówką klinową i wymagających skrócenia, koniec liny powinien być zabezpieczony przez zaspawanie lub lutownie, zanim lina zostanie przeciągnięta przez oprawę końcówki na nowe miejsce. Zluzować klin w końcówce. Przeciągnąć linę o odcinek równy odciętemu odcinkowi liny lub wymaganej próbki.

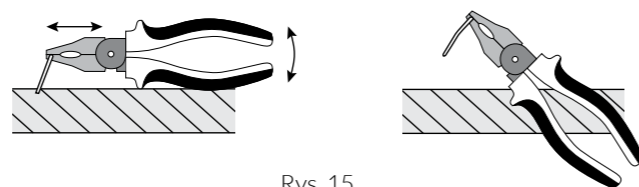
Należy pamiętać, by nie zostawić pierwotnej zagiętej części liny wewnątrz końcówki klinowej. Włóż ponownie klin i podciągnij socket. Przygotuj i obcinaj zgodnie z wytycznymi w sekcji 3.12. Upewnij się, że koniec liny nie wysunie się z końcówki/socketa, patrz sekcja 3.13.

### OSTRZEŻENIE

**Niezastosowanie się do powyższych wytycznych może spowodować znaczne uchybienia w eksploatacji liny i jej niszczenie oraz zupełnie uniemożliwić jej dalsze użytkowanie.**

W przypadkach, w których ma miejsce znaczne zużycie liny na jednym z końców, można przedłużyć okres eksploatacji liny przez obrócenie liny w taki sposób, że koniec na bębnie zostanie zamieniony z końcem przy ładunku, zanim dojdzie do poważnych zniszczeń.

**4.2** Należy usuwać pęknięte druty w miarę jak się pojawiają, wyginając je w przód i tył przy pomocy kombinerek, aż wyłamią się głęboko w zagłębieniach między zewnętrznymi splotkami (patrz rys. 15). W czasie wykonywania tej czynności niezbędne jest założenie kompletnej odzieży roboczej.



Rys. 15

### OSTRZEŻENIE

**Końców drutów nie wolno ścinać przy pomocy kleszczy, ponieważ ostre wystające końcówki mogą uszkodzić inne druty w linie, co w konsekwencji może doprowadzić do przedwczesnego wycofania liny z eksploatacji. Brak odzieży ochronnej może skończyć się skaleczeniem.**

**Uwaga:** Pęknięte druty są normalnym objawem eksploatacji liny, ze wzrostem ich liczby w końcowym okresie użytkowania, w wyniku zużycia i zmęczenia zginającego. Miejsce natężenie pękniętych drutów może sugerować wady sprzętu.

Należy odnotować liczbę i lokalizację pękniętych drutów wyłamanych z liny.

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

**4.3** Nie należy rozpoczynać pracy urządzenia linowego jeśli istnieje jakokolwiek wątpliwość (np. średnica liny, siła zrywająca na atęście, konstrukcja, długość, wytrzymałość i typ końcówki linowej) dyskwalifikująca linę z eksploatacji.

**4.4** Nie należy rozpoczynać pracy urządzenia linowego, jeśli doszło do odkształcenia, zniszczenia lub uszkodzenia liny w stopniu kwalifikującym linę do wymiany w trybie natychmiastowym lub wcześniejszym niż to normalnie ma miejsce.

### OSTRZEŻENIE

**Odkształcenie liny jest zwykle skutkiem mechanicznego uszkodzenia i może obniżyć wytrzymałość liny.**

**4.5** Upoważniona kompetentna osoba powinna zbadać linę według stosownych wytycznych.

**4.6** Nie wolno przeprowadzać kontroli, badań, smarowania, regulacji lub jakichkolwiek prac konserwacyjnej na linie obciążonej, chyba że zostało to inaczej określone w instrukcjach OEM lub innych powiązanych dokumentach.

Nie należy przeprowadzać kontroli lub konserwacji liny, jeśli operator urządzenia jest nieobecny, chyba że w pobliżu nie znajdują się żadne osoby lub w okolicy została włączona sygnalizacja ostrzegawcza.

Jeśli operator urządzenia jest na miejscu, osoba upoważniona musi mieć możliwość skutecznego komunikowania się z nim podczas całego procesu kontroli.

**4.7** Nigdy nie należy czyścić liny bez wcześniejszego zaznajomienia się z potencjalnym niebezpieczeństwem związanym z pracą na linie będącej w ruchu.

### OSTRZEŻENIE

**Niezastosowanie się do powyższych instrukcji może doprowadzić do urazów.**

Przy czyszczeniu szmatą, materiał może ulec rozdarciu na uszkodzonej powierzchni i/lub pękniętych drutach.

Przy czyszczeniu szczotką należy założyć okulary. Stosując płyny należy mieć na uwadze, że niektóre produkty są łatwopalne. Do czyszczenia przy pomocy urządzeń pod ciśnieniem należy założyć maskę.

### OSTRZEŻENIE

**Niezastosowanie się do powyższych instrukcji może prowadzić do urazów i skaleczeń.**

Należy stosować tylko płyny kompatybilne, które nie uszkodzą działania oryginalnego smaru liny lub współpracującego z nią sprzętu.

### OSTRZEŻENIE

**Stosowanie płynów czyszczących (zwłaszcza na bazie rozpuszczalników) mogą rozcieńczyć istniejący smar powodując zwiększenie jego objętości i utrzymywanie się na powierzchni liny. Może to stanowić zagrożenie w instalacjach i urządzeniach ciernych, gdzie zachodzi tarcie między liną i kołem napędowym (np. windy, podnośniki z napędem ciernym, kolejki linowe).**

**4.8** Smary wyselekcjonowane do konserwacji w czasie użytkowania liny muszą być kompatybilne ze smarem produkcyjnym i powinny odnosić się do instrukcji OEM lub innych dokumentów uznanych przez właściciela instalacji.

W przypadku wątpliwości, prosimy o kontakt.

**4.9** Należy zachować ostrożność podczas nakładania smaru w trakcie okresu eksploatacji liny. Systemy pod ciśnieniem powinny być używane przez przeszkolony i wykwalifikowany personel, a cała operacja odbywać się ściśle wg instrukcji producenta.

Większość lin wymaga smarowania zaraz po rozpoczęciu eksploatacji i później w regularnych odstępach czasu (włączając czyszczenie) w celu wydłużenia okresu bezpiecznego użytkowania.

### OSTRZEŻENIE

**Lina „sucha” bez śladów korozji, ale poddana zmęczeniu zginającemu może uzyskać tylko 30% osiągniętych w stosunku do liny „smarowanej”.**

Nie wolno smarować liny, jeśli jej zastosowanie wymaga, by lina została sucha. (Patrz instrukcje producenta sprzętu OEM.)

Należy skrócić okres między kolejnymi badaniami, jeśli liny nie są smarowane w trakcie użytkowania i kiedy muszą pozostać suche.

**Uwaga:** Osoba kompetentna upoważniona do przeprowadzenia kontroli liny musi mieć na uwadze potencjalne niebezpieczeństwo użytkowania takiej liny w porównaniu z liną smarowaną.

Przed zastosowaniem świeżego smaru konserwującego należy linę oczyścić, jeśli jest mocno zabrudzona substancjami obcymi jak np. piasek, pył.

**4.10** Osoba upoważniona do przeprowadzania konserwacji liny powinna upewnić się, czy końce liny są odpowiednio zabezpieczone. Na bębnie należy sprawdzić stan zakotwienia/zamocowania oraz czy na bęben zostały ściśle nawinięte przynajmniej dwa i pół zwojów nieczynnych. W przypadku drugiego końca liny, należy sprawdzić końcówkę oraz jej zgodność z wytycznymi w instrukcjach producenta sprzętu OEM lub innymi dokumentami uznanych przez właściciela urządzenia.

Dopasować długości lin w układach wielolinowych tak by siły były równe (w zakresie ustalonych granic).



# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

Jeśli wymagane jest obciążenie liny, patrz sekcja 3.12. Zabezpieczanie końców liny, patrz sekcja 3.13. Stosowanie końcówek wielokrotnego użytku, patrz sekcja 3.15. Ponowne podłączanie końcówek do osprzętu, patrz sekcja 3.15.

### OSTRZEŻENIE

Uszkodzenie lub usunięcie części składowych (mechanicznych lub konstrukcyjnych) spowodowane nienormalnym zachowaniem liny może zagrozić bezpieczeństwu sprzętu i/lub pracy liny (np. uszkodzenie rowkowania bębna, powodujące złe nawijanie i/lub wciąganie liny w warstwy spodnie, co może spowodować niebezpieczną sytuację, lub alternatywnie doprowadzić do miejscowego uszkodzenia liny w punktach przecięcia, co może radykalnie osłabić osiągi liny; brak/usunięcie płytek chroniących konstrukcję, prowadzący do głównych uszkodzeń konstrukcyjnych przez obciążenie i/lub zerwanie liny.)

**4.12** Po przeprowadzeniu badań okresowych ustawowych oraz rutynowych lub specjalnych kontroli, gdzie zachodzą działania korygujące, należy uaktualnić każdorazowo certyfikat oraz odnotować wszelkie odnalezione defekty, zakres zmian i stan liny.

**4.13** W celu pobrania i przygotowania próbek do badań i prób niszczących z nowych i używanych odcinków liny, należy zastosować przedstawione poniżej procedury.

Należy sprawdzić, czy koniec liny, z którego zostanie pobrana próbka, został zabezpieczony poprzez zaspawanie lub lutowanie. Jeśli nie, pobierz próbkę dalej od końca liny i przygotuj nowe obwoje (patrz 3.12).

Manipuluj liną zgodnie z instrukcjami podanymi w sekcji 3. Wykonaj obwój liny, używając techniki (patrz rys. 10) oraz zastosuj zacisk linowy tak blisko znacznika cięcia jak to praktycznie możliwe. Nie używać lutownicy do zabezpieczenia obwojów.

Próbka powinna być wyprostowana w trakcie całej procedury, a minimalna długość próbki powinna wynosić 4 metry dla lin o średnicy do 76mm włącznie, a 8 metrów dla lin o większych średnicach.

Lina powinna być obciążona szlifierką kątową o dużej prędkości lub palnikiem acetylenowo-tlenowym. Zaspawać końce próbki w sposób opisany w sekcji 3.12, po czym usunąć zaciski.

Należy ustanowić identyfikację próbki oraz odpowiednio ją oznaczyć i zapakować. Zaleca się zachowanie 3 metrowej próbki w pozycji wyprostowanej i przymocowanej do drewnianej łaty na czas transportu. Próbki 12 metrowe należy zwinąć w zwój o średnicy tak dużej jak to praktycznie możliwe i nigdy mniejszej niż 2 metry.

**Uwaga:** *Próbki pobrane do wykonania prób niszczących powinny być zakończone zgodnie z normą dotyczącą zalewania końcówek (np. EN 13411-4).*

### OSTRZEŻENIE

Zmierzone wartości siły zrywającej próbki pobranej w sposób niezgodny z powyższymi procedurami nie będą reprezentować rzeczywistej wytrzymałości liny.

### 5. Wymiana liny

**5.1** Linę należy wymienić zgodnie z bieżącymi przepisami oraz instrukcjami producenta sprzętu OEM.

**Uwaga:** *Uprawniona kompetentna osoba powinna zapoznać się z najnowszą wersją normy międzynarodowej ISO 4309 'Cranes - wire ropes - Code of practice for examination and discard' and B.S. 6570 'The selection, care and maintenance of steel wire ropes', która podaje informacje bardziej szczegółowe niż te objęte relewantnymi przepisami. Można zastosować również inne normy i instrukcje dotyczące wymiany liny. W przypadku syntetycznych krążków (lub syntetycznych okładzin) należy kierować się instrukcjami OEM lub skontaktować się z producentem krążków (okładzin).*

**5.2** Jeśli zaistnieje konieczność wycofania liny z eksploatacji na etapie różnym od tego ustanowionego na podstawie historii użytkowania oraz bez oczywistego powodu (powodów), należy skontaktować się z nami.

**5.3** Wymianę liny może przeprowadzić tylko doświadczony personel, zachowujący środki ostrożności oraz ubrany w odpowiednie ubrania ochronne.

### OSTRZEŻENIE

**Należy zachować szczególne środki ostrożności przy wymianie liny z mechanicznymi uszkodzeniami ponieważ może dojść do jej nagłego zerwania.**

Zużyta/zerwaną linę należy usuwać z bębna i krążków w sposób bardzo ostrożny, gdyż może być znacznie odkształcona, „żywa” i ciasno nawinięta.

### OSTRZEŻENIE

**Niezachowanie odpowiednich środków ostrożności może skończyć się urazem.**

**5.4** Wycofaną z użytku linę należy składować w odpowiednim, bezpiecznym miejscu i oznakować jako linę, która została wycofana z eksploatacji i nie może być ponownie użyta.

### OSTRZEŻENIE

**Zdjęta lina może stanowić zagrożenie (np. wystające pęknięte druty, nadmierna ilość smaru) dla personelu i sprzętu, jeśli nie będzie się z nią właściwie obchodziło w trakcie procesu wymiany.**

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

**5.5** Przed umieszczeniem certyfikatu w archiwum, należy odnotować datę i przyczynę wycofania liny.

**5.6** Należy stosować się do przepisów dotyczących likwidacji lin stalowych.

### 6. Kryteria doboru liny

Należy upewnić się, czy został dobrany właściwy typ liny dla danej instalacji, kierując się wytycznymi w instrukcjach producenta sprzętu OEM lub innych powiązanych dokumentach. W razie wątpliwości, prosimy o kontakt.

### 6.1 Wytrzymałość liny

Jeśli zaistnieje potrzeba, należy zasięgnąć informacji w odpowiednich przepisach i/lub normach i obliczyć maksymalne obciążenie, jakiemu będzie poddana lina.

Obliczenia mogą brać pod uwagę masę, która będzie podnoszona, jakiegokolwiek obciążenia udarowe, skutki dużej prędkości, przyspieszenie, jakiegokolwiek nagły start i zatrzymanie, ich częstotliwość i tarcie na krążku.

Przy zastosowaniu odpowiedniego współczynnika bezpieczeństwa oraz, gdzie dotyczy, skuteczność mocowania liny, zostanie ustalona wymagana minimalna siła lub obciążenie zrywające liny, wartości, które można uzyskać w normach związanych krajowych, europejskich czy międzynarodowych lub szczegółowych danych katalogowych produktu.

W razie jakichkolwiek wątpliwości, prosimy o kontakt.

### 6.2 Zmęczenie zginające

Liczba i wielkość krążków w układzie olinowania ma wpływ na pracę liny.

### OSTRZEŻENIE

**Lina stalowa zginana na krążkach, rolnach lub bębnach niszczy się na skutek zmęczenia zginającego. Przeginięcie i duża prędkość przyspiesza ten proces. Dlatego, w takich okolicznościach, należy dobrać linę z wysoką odpornością na zmęczenie zginające. Proszę zapoznać się z danymi katalogowymi lin i/lub kontakt z nami.**

### 6.3 Ścieranie

Lina stalowa poddana ścieraniu stopniowo staje się coraz słabsza na skutek:

Zewnętrznie – przeciągana pod obciążeniem po piasku lub innych materiałach ściernych jest następnie nawijana na krążki, rolki lub bębny.

Wewnętrznie – jest przeciążona lub gięta.

### OSTRZEŻENIE

**Ścieranie osłabia linę przez usuwanie metalu zarówno z drutów wewnętrznych jak i zewnętrznych. Dlatego, normalnie powinno dobierać się linę o dużych drutach zewnętrznych.**

### 6.4 Drgania

Drgania powodują niszczenie liny stalowej. Może być ono widoczne w formie pękniętych drutów, w miejscach, gdzie drgania są absorbowane.

### OSTRZEŻENIE

**Te pęknięcia mogą mieć miejsce tylko wewnątrz i nie można ich zobaczyć gołym okiem.**

### 6.5 Odkształcenie

Lina stalowa może ulec odkształceniu na skutek dużego nacisku na krążek, niewłaściwych wymiarów rowków lub wielowarstwowego nawijania na bęben.

Lina z rdzeniem stalowym jest bardziej odporna na zginięcie i odkształcenia.

### 6.6 Korozja

Lina z większą liczbą małych drutów jest bardziej podatna na korozję niż lina z małą liczbą dużych drutów. Dlatego, jeśli korozja może mieć zasadniczy wpływ na osiągi liny, należy dobrać linę galwanizowaną z możliwie największymi drutami zewnętrznymi, mając na uwadze również inne warunki (np. zginięcie i ścieranie), w których lina będzie pracować

### 6.7 Skręcanie

Skręcanie olinowania na skutek obracania się zblocza może wystąpić, jeśli lina została źle dobrana (patrz rys.16). Najbardziej narażone są na to zastosowania z dużą wysokością podnoszenia, dlatego należy wybierać liny o specjalnej konstrukcji odpornej na odkręcanie.



Rozwiązanie:  
zwoić 3 obroty

1.5 obrotu  
skręt w lewo

Lina  
prawoskrętna

Rys. 16

# BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA LIN

## INFORMACJE TECHNICZNE

W przypadku lin o relatywnie małej długości może pomóc odłączenie obu końców liny i wyprostowanie jej na ziemi. Pozwoli to na uwolnienie jakiegokolwiek skrętu w linie przed ponownym jej zainstalowaniem na żurawiu. Jeśli skręcanie się utrzymuje lub jeśli lina jest relatywnie długa może być konieczne uwolnienie lub wyindukowanie skrętu w miejscu zewnętrznego zakotwienia/zamocowania. Jeśli lina skręca się w lewo w układzie olinowania zazwyczaj udaje się mu zapobiec (w przypadku lin prawych patrz rys 16) poprzez uwolnienie skrętu/obrotu w miejscu zakotwienia/zamocowania. Należy postarać się, żeby uwolnić lub wyindukować skręt/obrót na całej roboczej długości liny, przez użycie maksymalnej wysokości podnoszenia żurawia przy małym obciążeniu. Może być konieczne powtórzenie tej czynności aż skręcanie zostanie wyeliminowane. W przypadku lin prawych, normalnie będzie konieczne wyindukowanie skrętu/obrotu w miejscu zamocowania/ zakotwienia.

### 6.8 Mocowanie końców liny

Nie należy decydować się na dobór lin o wysokiej odkrętności (takich jak jednowarstwowe liny współzwyte i liny z liniowym stykiem drutów np. DSC), chyba że oba końce liny są nieruchome lub ładunek nie obraca się.

### 6.9 Łączenie lin

W wypadku gdy zachodzi potrzeba połączenia jednej liny z drugą (w szeregu), istotną sprawą jest by były to liny o tym samym kierunku i rodzaju zwicia oraz wymaganej wytrzymałości (tj. łączymy linę prawą z prawą).

### OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do tego ostrzeżenia może zakończyć się katastrofą w postaci zerwania liny zwłaszcza w końcówce/mocowaniu i jej rozwinięciu/rozpleceniu.

### 6.10 Długość liny

Długość liny i/lub różnica długości pomiędzy dwoma lub wieloma linami pracującymi w zestawie, może być czynnikiem krytycznym i należy ją dobrze dobrać.

### OSTRZEŻENIE

Lina stalowa wydłuża się pod obciążeniem. Inne czynniki takie jak temperatura, odkrętność i zużycie wewnętrzne mają tu także znaczenie. Te czynniki powinny być również wzięte pod uwagę przy doborze liny.

### 6.11 Liny odprężone i nieodprężone

Jednowarstwowa lina okrągłosplotkowa jest normalnie dostarczana w stanie odprężonym. Jakkolwiek, jeśli zostanie dobrana lina nieodprężona, personel powinien zachować szczególną ostrożność podczas instalacji i/lub manipulowania taką liną, zwłaszcza przy obcinaniu. Dla potrzeb tego poradnika, można uznać liny wielowarstwowe, z liniowym stykiem drutów i spiralne za odprężone.

### 6.12 Temperatura pracy

Lina stalowa ze stalowym rdzeniem powinna być dobrana, jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że rdzeń organiczny może nie dać dostatecznego podparcia dla splotek zewnętrznych i/lub jeśli temperatura w środowisku pracy może przekroczyć 100°C.

Dla temperatur powyżej 100°C konieczne jest zredukowanie minimalnej siły zrywającej (np. między 100°C a 200°C zmniejszyć o 10%; między 200°C a 300°C zmniejszyć o 25%; między 300°C a 400°C zmniejszyć o 35%).

Nie należy stosować lin z drutami wysokowęglowymi powyżej 400°C.

### OSTRZEŻENIE

Błędne oszacowanie temperatury może prowadzić do niebezpieczeństwa.

Dla temperatur powyżej 400°C, należy rozważyć dobór liny wykonanej z innego materiału jak np. stal nierdzewna lub inne specjalne stopy stali.

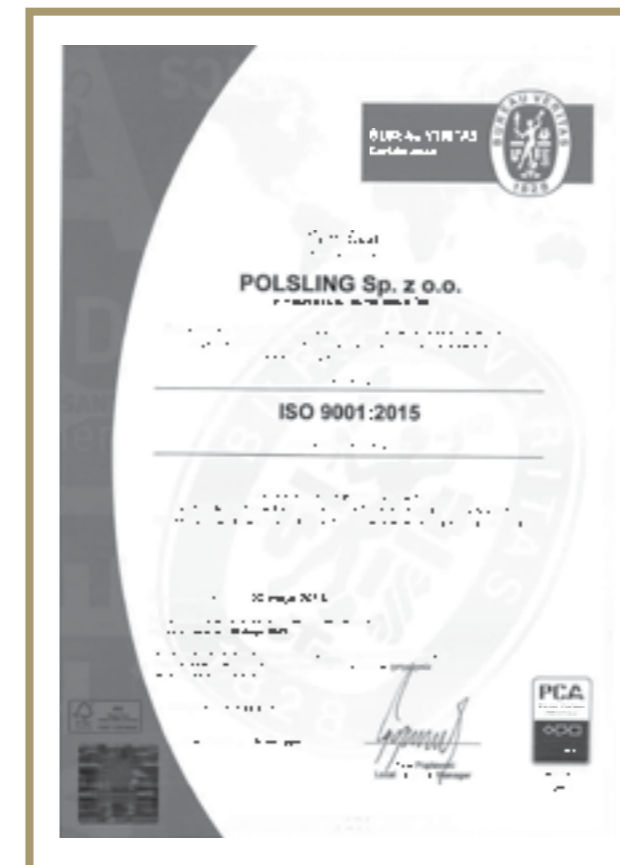
### OSTRZEŻENIE

Smary linowe i wszelkie syntetyczne wypełnienia i/lub powłoki mogą okazać się nieskuteczne w pewnych niskich lub wysokich poziomach temperatur.

Pewne typy końcówek linowych mogą pracować w wąskim zakresie temperatur i w razie wątpliwości w tej kwestii należy skonsultować się z producentem urządzenia lub naszą firmą. Lin z tulejkami aluminiowymi nie można używać powyżej 150°C.

# CERTYFIKATY

## POLSLING



**Siedziba firmy**  
**Zakład produkcyjny**  
**Laboratorium badawcze**

ul. Katowicka 82, 43-190 Mikołów  
tel. +48 32 738 05 27  
tel. +48 32 738 01 34  
fax. +48 32 750 03 42  
e-mail: polsling@plg.pl

**Oddział Gdynia**

Al. Zwycięstwa 96/98, 81-451 Gdynia  
PPNT Biuro D-512  
tel. +48 731 90 01 20  
e-mail: handlowy@plg.pl

**Oddział Poznań**

ul. Św. Michała 100, 61-005 Poznań  
Biuro D-307  
tel. +48 665 15 72 22  
e-mail: handlowy@plg.pl

**Całodobowe doradztwo techniczne**

tel. +48 601 96 25 88

**www.polsling.pl**

zakupy online



**serwis mobilny**



**social media**



**© Copyright by Polsling Ltd.**

Wszelkie prawa, włącznie z prawem do reprodukcji tekstów, ilustracji i piktogramów w całości lub części, w jakiegokolwiek formie zastrzeżone.

**Projekt i opracowanie graficzne**

Bartosz Wywiół  
www.wywiol.pl

Edycja GRUDZIEŃ 2019