



## PROFIBUS- (UNITRONIC® BUS PB) i przewody Industrial Ethernet (ETHERLINE®)

- Należy używać tylko przewodów przeznaczonych do danego celu (montaż stały, giętki, wysoce giętki, obciążenie skręcające, systemy wózków kablowych). Mają one specjalną strukturę i zostały odpowiednio przetestowane.
- W systemie PROFINET wyróżnia się typ A (montaż stały, żyły jednodrutowe), typ B (montaż giętki, np. żyły skręcone z 7 drucików) i typ C (wysoce giętki, np. żyły skręcone z 19 drucików). Przekrój przewodu w PROFINET wynosi generalnie AWG22.
- Zaleca się, aby w jednej instalacji przewody z różnych kategorii (np. zasilanie sieciowe, zasilanie pomocnicze, przesyłanie danych, czułe przewody pomiarowe) prowadzić w oddzielnych wiązkach.
- Między kablem silnopiędowym a przewodami do przesyłania danych należy zachować odległość 10 cm lub zamontować metalową przegrodę lub przewód do przesyłania danych zainstalować w metalowej rurce. Jeśli nie jest to możliwe, należy zastosować oddzielne trasy kablowe.
- Przewody powinny się krzyżować zawsze pod kątem 90°.
- Ekrany wszystkich przewodów biegnących do szafy rozdzielczej należy uziemić przy wejściu do szafy.
- Do okablowań zewnętrznych zalecane są światłowody. Należy używać tylko dopuszczonych kabli zewnętrznych. Należy stosować się do informacji podanych na tabliczkach ostrzegawczych (przewody elektryczne, gazowe).
- Redundantne przewody należy prowadzić po oddzielnych trasach, aby nie mogły ulec uszkodzeniu w tym samym czasie.
- Przewody miedziane i światłowodowe znajdujące się poza systemami nośnymi należy chronić, układając je w rurkach z tworzywa sztucznego (w przypadku dużego obciążenia mechanicznego w metalowych rurkach).
- Przewody, które uległy przeciążeniu lub uszkodzeniu, należy wymieniać.
- Należy zwracać uwagę na zakres temperatury pracy przewodów. Odstępstwa od tych temperatur prowadzą do obniżenia mechanicznej i elektrycznej obciążalności lub uszkodzenia.
- Przewody do przesyłania danych (Cu + światłowód) mogą być poddawane tylko określonej obciążeniu rozciągającemu, ponieważ w przeciwnym razie nie są zapewnione odpowiednie parametry transmisyjne. Dlatego konieczne jest zastosowanie odciążenia.
- Zastosowania z obciążeniami skręcającymi wymagają przewodów o specjalnej konstrukcji. Podobnie przewody do przewodniczących łańcuchowych i wózków kablowych. Nie wolno ich zamieniać.
- W przypadku przewodów do przewodniczących łańcuchowych należy koniecznie zachować minimalny promień gięcia, ponieważ w przypadku mniejszego promienia przewód może ulec uszkodzeniu, co może doprowadzić do awarii systemu.
- Podczas rozwijania z bębna uważać, aby kabel się nie zapętlił. Należy również zachować ostrożność podczas ciągnięcia kabla po ostrych krawędziach.
- W przypadku przewodów Cu należy zastosować system wyrównania potencjałów z rozróżnieniem między strefami zagrożonymi wybuchem (Ex) a niezagrażonymi.
- Pola elektryczne i elektromagnetyczne wpływają na przesyłanie sygnałów oraz mogą zakłócać pracę elementów elektronicznych. Głównym wymaganiem podczas prac montażowych jest obecnie „kompatybilność elektromagnetyczna” (EMC). Dlatego wszystkie elementy metalowe muszą być uwzględnione w systemie wyrównania potencjałów. Należy stosować wyłącznie ekranowane przewody i złącza przemysłowe lub alternatywnie przewody i złącza światłowodowe, które są odporne na zakłócenia elektromagnetyczne.
- Zalecenie: Nabyć szczegółowe wytyczne projektowania i montażu „Planning and Installation Guide” dla systemów PROFIBUS i/lub PROFINET przez PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO), Karlsruhe.

Internet: [www.profibus.com](http://www.profibus.com)  
E-mail: [info@profibus.com](mailto:info@profibus.com)



**Przewody ÖLFLEX® FD i UNITRONIC® FD do prowadnic łańcuchowych**

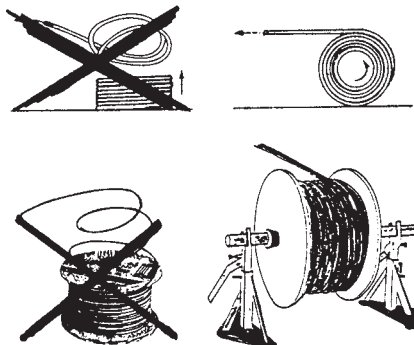
1. Prowadnice łańcuchowe muszą być dobierane zgodnie z wymaganiami obowiązującymi dla przewodów.

**WSKAZÓWKA:** Nie zaleca się stosować przewodów o konstrukcji wielowarstwowej, tzn. > 25 żył, lecz rozdzielić potrzebną liczbę na większą liczbę przewodów.

2. Promienie gięcia nie mogą być mniejsze od podanych minimalnych wartości (patrz dane techniczne w niniejszym katalogu jako promień gięcia dla zastosowań giętkich).

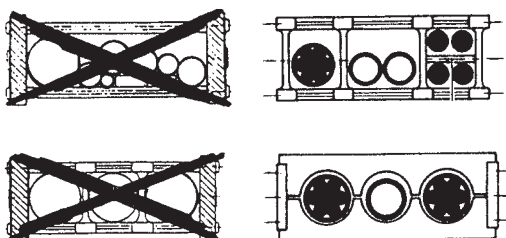
3. Przewody muszą być umieszczone w prowadnicy łańcuchowej bez skręceń, tzn. nie ściągać przewodów z bębnow lub krążków w odwrotnej pozycji, tylko je rozwijać. Ewentualnie przewody rozłożyć lub rozwiesić. Zaleca się pobieranie przewodów do montażu bezpośrednio z bębna.

**UWAGA:** Nadruk biegnie po przewodzie po lekkiej spirali dookoła przewodu (z przyczyn produkcyjnych). Nie można więc kierować się nadrukiem przy ocenie, czy przewód jest skręcony. Prowadnicę należy przy wciąganiu przewodu rozłożyć na długość, a następnie umieścić wraz z przewodami w pozycji roboczej.



4. Przewody muszą leżeć w prowadnicach luźno jeden obok drugiego. Należy je przydzielać pojedynczo do kolejnej strefy łańcucha, oddzielając separatorami lub umieszczając w osobnych otworach. Wolna przestrzeń w otoczeniu przewodu powinna wynosić co najmniej 10% średnicy przewodu. Nie układać przewodów jeden na drugim, za wyjątkiem systemu separatorów.

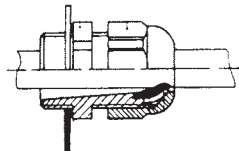
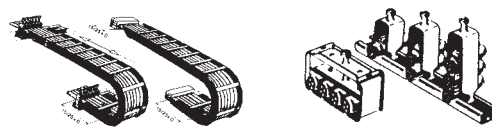
**WSKAZÓWKA:** W układzie z pionowo wiszącymi przewodami, należy przewidzieć więcej wolnego miejsca, ponieważ podczas pracy następuje wydłużenie przewodów. Po krótkim czasie pracy należy przeprowadzić kontrolę i ewentualną regulację długości przewodów.



5. Przewodów w prowadnicy **nie wolno mocować ani wiązać razem.**

6. Mocowanie przewodu powinno mieć miejsce na obu końcach prowadnicy. W przypadku długich prowadnic łańcuchowych, w których górny odcinek przylega do dolnego, przewody mogą być mocowane tylko od strony ruchomego końca. Punkt mocowania nie może podlegać zaginaniu.

Odległość od miejsca, na którym występuje jeszcze ruch zginający, do punktu zamocowania powinna być jak największa. W przypadku przewodów ÖLFLEX® SERVO FD 750 P, 760 CP i UNITRONIC® FD co najmniej 20 x średnica przewodu. W przypadku ÖLFLEX® FD, ÖLFLEX® FD CLASSIC, ÖLFLEX® SERVO FD 755 P - 795 P i ÖLFLEX® FD ROBUST co najmniej 10 x średnica przewodu.



Dławnice SKINTOP® dokręcać tylko ręcznie (bez narzędzi).  
**Nie ścisnąć przewodów.**

7. Przewody na odcinku podlegającym zginaniu muszą mieć pełną swobodę ruchu, tzn. nie może występować wymuszone prowadzenie przez łańcuch, uniemożliwiający ruch przewodów względem siebie nawzajem i względem łańcucha. Zaleca się skontrolować pozycję przewodu po niedługim czasie eksploatacji. Jednak taka kontrola musi być przeprowadzona po wystąpieniu ruchów wywołanych przesuwaniem i ciągnięciem.



8. W razie zerwania prowadnicy łańcuchowej przewody należy wymienić, ponieważ należy liczyć się z uszkodzeniami przewodów przez prowadnicę.

9. W przypadkach, w których podczas pracy poziomej górny odcinek przylega lub nasuwa się na dolny, dla trwałości całego systemu szczególnie znaczenie ma zapewnienie symetrycznego rozkładu ciężaru w łańcuchu, ponieważ jednostronne obciążenie prowadzi do skręcenia/skrzywienia górnego odcinka, co uniemożliwia zajęcie płasko-równoległej pozycji względem dolnego odcinka. W razie nieprzebrzegania tego zalecenia może nastąpić znaczne pogorszenie trwałości całego systemu prowadnicy łańcuchowej.

10. Prowadnica kablowa musi być dobrana, zamontowana, serwisowana i naprawiana zgodnie z aktualnymi zaleceniami producenta i w zależności od zastosowania. W krytycznych przypadkach, np. przy dużych przyspieszeniach (> 10 m/s<sup>2</sup>) zalecane jest jak najwcześniejsze skorzystanie z pomocy naszego specjalisty lub producenta prowadnicy.



## ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU, ÖLFLEX® CRANE VS (N)SHTÖU i ÖLFLEX® CRANE PUR

1. Bęben z przewodem przetransportować jak najbliżej miejsca użycia. Unikać niepotrzebnego przetaczania bębna. Jeśli nie można przetransportować bębna do miejsca montażu, zalecane jest ciągnięcie przez prowadnice rolkowe. Należy do tego celu używać linki do ciągnięcia i pończochy na kabel.
2. Poprzez rozwijanie przewodów można pobierać tylko z obrotowych bębnow i tylko od góry. Przewód musi być rozciągnięty, bez zakrzywień. Nie należy prowadzić przewodu po krawędziach. Temperatura przewodu w czasie takiej operacji nie może być niższa niż +5°C (odniesienie do normy VDE 0298).
3. Przed montażem przewód musi zostać rozciągnięty na całą długość montażową. Należy unikać bezpośredniego przewijania z bębna fabrycznego na bęben roboczy (patrz też rozdział 4). Jeżeli przewód leżąc posiada wygięcia typu „S” lub inne deformacje należy je zlikwidować.



4. Przewód musi być nawijany na bęben roboczy bez skręcania. Również element zasilający/zasilany musi być podłączony i przymocowany bez skręceń. Struktura żył przewodów bębnowych ÖLFLEX® CRANE jest wykonana przy zachowaniu kierunku skrętu żył S. Dlatego należy zachować prawidłowy kierunek nawijania przewodu na bęben roboczy, w zależności od strony zaczeplenia przewodu, jak przedstawiono na poniższej ilustracji:



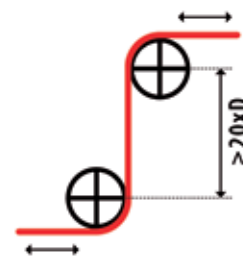
5. Jeżeli punkt mocowania przewodu w trakcie ruchu urządzenia znajduje się powyżej poziomu bębna należy przed punktem mocowania zastosować krążek kompensacyjny. Na krążku o odpowiedniej średnicy (patrz pkt. 8) należy nawinąć 1-2 zwoje przewodu. Jeżeli punkt mocowania przewodu w trakcie ruchu znajduje się pod podłogą, konieczne jest zastosowanie lejka prowadzącego ponad krążkiem kompensacyjnym.
6. Zaleca się mocowanie przewodu do przemieszczającej się części urządzenia za pomocą odpowiednich klem lub rękawów o długości  $\geq 4xD$ , gdzie  $D$  = średnica przewodu. Zapobiegnie to zgnieceniu przewodu. Minimalna długość przewodu, która pozostaje nienawinięta na bęben musi być  $\geq 40xD$ , nie mniej wskazane jest zastosowanie również w miejscu mocowania koła kompensacyjnego.

7. Po całkowitym rozwinięciu przewodu (skrajne położenie przemieszczającej się części urządzenia) na bębnie muszą pozostać jeszcze co najmniej 2 zwoje przewodu.

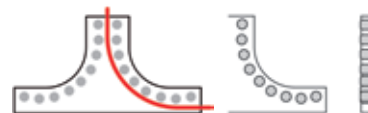
8. Wewnętrzna średnica gięcia przewodów ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU o średnicy zewnętrznej do 21,5 mm nie powinna być mniejsza od 10-krotnej, a dla większych średnic od 12,5-krotnej średnicy przewodu. Dla ÖLFLEX® CRANE VS (N)SHTÖU jako

wewnętrzną średnicę gięcia generalnie należy zachować co najmniej 15-krotność średnicy przewodu. Dla ÖLFLEX® CRANE PUR wewnętrzna średnica gięcia nie może być mniejsza od 15-krotnej średnicy przewodu. Minimalny promień gięcia jest podany na odpowiedniej stronie katalogu lub w specyfikacji technicznej produktu.

9. Nie należy wyginać przewodu na kształt litery S. Jeśli jednak jest to nieuniknione z przyczyn konstrukcyjnych, odległość osiowa obu rolek zwrotnych dla przewodów o zewn. średnicy do 21,5 mm musi odpowiadać co najmniej 20-krotności, a dla większych średnic co najmniej 25-krotności średnicy przewodu.

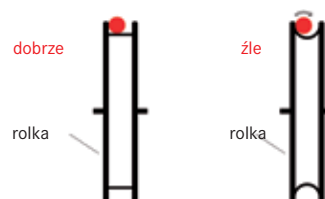


10. Dozwolona prędkość może wynosić maks.  $v = 2$  m/s z przyspieszeniem do  $a = 0,4$  m/s<sup>2</sup>.
11. Statyczne długotrwałe obciążenie rozciągające nie powinno przekroczyć 15 N/mm<sup>2</sup> całkowitego przekroju miedzi, a dynamiczne szczytowe obciążenie rozciągające nie może być większe niż 25 N/mm<sup>2</sup>. W przypadku przewodów o bardzo dużej średnicy zewnętrznej zalecane jest stosowanie prowadnic rolkowych w celu zminimalizowania tarcia zewnętrznego płaszczka przy zmianach kierunku.



Wewnętrzna powierzchnia styku rolki nie powinna mieć kształtu wklęsłego ze względu na możliwość skręcania przewodu, któremu sprzyja duża powierzchnia styku z wewnętrzną stroną rolki.

W celu zapewnienia prawidłowego ruchu wewnętrzna średnica rowka prowadzącego powinna być o 10-15% większa od zewnętrznej średnicy przewodu.



12. Rzeczywista obciążalność prądowa ( $I$ ) w pracy ciągłej zależy od:
  - przekroju przewodu ( $I_{max}$ )
  - temperatury otoczenia ( $f_1$ )
  - stopnia obwinienia bębna ( $f_2$ ).

Maksymalne dozwolone obciążenie zamontowanego kabla wynika ze wzoru:  $I = I_{max} \times f_1 \times f_2$

13. Ten przewody spełniają wymagania VDE 0250. Większe obciążenia niekorzystnie wpływają na trwałość przewodu.

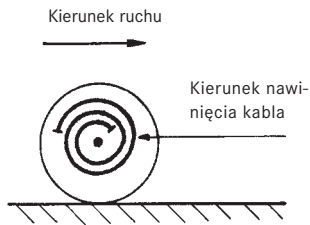


**Przewody sterownicze do wind – typ ÖLFLEX® LIFT, ÖLFLEX® LIFT T, ÖLFLEX® LIFT S**

**A Uwagi ogólne**

1. Montaż tych przewodów powinien odbywać się bez ich skręcania w temperaturze nie niższej niż +5 °C. Obciążalność prądowa wg VDE 0298-4/Lapp tabela T12 kolumna C.
2. Wewnętrzny promień gięcia przewodu nie może być mniejszy od 20-krotności zewnętrznej średnicy przewodu.
3. Maksymalna długość zwisu zależy od elementu nośnego w przewodzie (patrz specyfikacje techniczne) i może zostać przekroczona tylko o maks. 10% podanej wartości.
4. Bęben z przewodem przetransportować jak najbliższej miejsca użycia. Unikać niepotrzebnego przetaczania bębna. Jeśli jednak przetoczenie jest konieczne, bęben może być przemieszczany po ziemi tylko w podanym kierunku (patrz rys. 1).

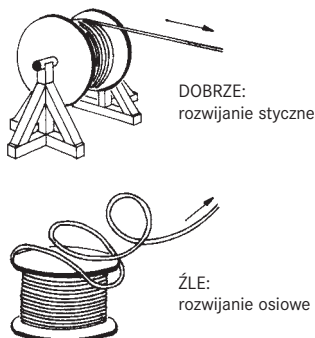
rys. 1



**B Zawieszanie przewodów**

1. Podczas wciągania do szybu przewody muszą być odwijane z bębna w kierunku stycznym. Osiowe pobieranie z bębna powoduje skręcenia przewodu i zmiany skrętu żył, co w konsekwencji może doprowadzić do zakłóceń w pracy (patrz rys. 2).
2. W celu zapewnienia montażu bez skręcania przewodu, należy go na chwilę zwiesić swobodnie do szybu. Jest to najłatwiejsze wtedy, gdy przewód sterowniczy jest wciągany od dna szybu do szybu instalacji dźwigowej.
3. Wolna przestrzeń pomiędzy kabiną dźwigową a dnem szybu powinna być odpowiednio duża i musi być w pełni wykorzystana na wysokość pętli przewodu (patrz rys. 3).

rys. 2



**C Uwagi ogólne**

1. Do mocowania przewodu muszą być wykorzystane uchwyty o dużej powierzchni (np. klinowe zaciski kablowe Lapp typ EKK lub DKK). Dodatkowo w przypadku długości zwisu powyżej 50 m niezbędne jest osobne podtrzymanie elementu nośnego.
2. Punkt mocowania do ściany szybu musi znajdować się co najmniej 2 m nad środkiem odcinka ruchu (patrz rys. 3).
3. W razie nierównomiernego przesuwania, np. zbaczania przewodu z pionu podczas pracy przewód sterowniczy należy nieznacznie przekręcić w jednym z punktów mocowania.
4. Jeśli do urządzenia dźwigowego musi być podłączonych kilka przewodów sterowniczych, to ze względów eksploatacyjnych zaleca się, aby pętle kolejnych przewodów układać co 15 cm nad sobą (stopniowe zawieszanie).

rys. 3

