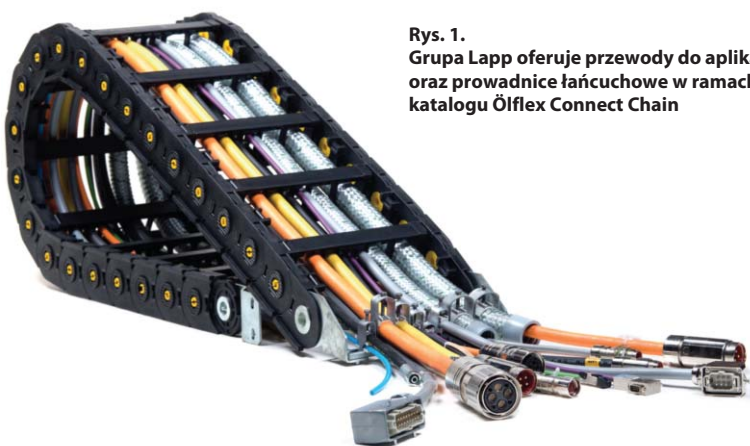


Przewody i prowadnice Ölflex Connect Chain firmy Lapp Kabel

Paweł Królikowski

Grupa Lapp oferuje przewody do aplikacji ruchomych oraz prowadnice łańcuchowe w ramach jednego katalogu Ölflex Connect Chain. Publikacja – zaprezentowana na targach SPS IPC Drivers – ma wspierać użytkowników w konfiguracji indywidualnych systemów prowadników. Katalog obejmuje 350 stron zawierających specjalistyczną wiedzę inżynierską na temat prowadnic łańcuchowych oraz 40-stronicowy zestaw wytycznych dla inżynierów – pozwalający zaprojektować kompletne rozwiązanie złożone ze sprawdzonych komponentów.

Prowadnica łańcuchowa to system mechaniczny, który pozwala na prowadzenie, ułożenie i ochronę przewodów elektrycznych (zasilania, sterowania, transmisji danych lub światłowodów) oraz węży (hydraulicznych, pneumatycznych) w dynamicznym układzie. Ruch w tego rodzaju aplikacji może mieć różną specyfikę i dynamikę, najczęściej jest to ruch posuwisto zwrotny prostoliniowy lub po okręgu. Prowadnice łańcuchowe pozwalają zastąpić wiele wcześniejszych rozwiązań prowadzenia okablowania, takich jak: „wędkę”, „firankę kablową” czy związki bębnowe z napędem. Dzieje się tak z uwagi na szerszy wachlarz możliwości pracy w ruchu przy dużych prędkościach i przyspieszeniach, zdolność do prowadzenia różnych mediów, możliwość pracy w trudnych warunkach (kurz, wilgoć, agresywne środki chemiczne, warunki atmosferyczne itp.), łatwiejszą konser-



Rys. 1.
Grupa Lapp oferuje przewody do aplikacji ruchomych oraz prowadnice łańcuchowe w ramach jednego katalogu Ölflex Connect Chain

wację. Dodatkowo prowadnica łańcuchowa chroni zainstalowane w niej elementy przed uszkodzeniami mechanicznymi, a w wersjach krytych również przed czynnikami zewnętrznymi.

Aby właściwie skonfigurować prowadnicę łańcuchową, konieczna jest znajomość elementów, z jakich jest ona zbudowana. Na rys. 2 została przedstawiona grafika przybliżająca konstrukcję prowadnicy.

Prowadnica łańcuchowa w ośmiu prostych krokach

1. Dane wejściowe determinujące typ prowadnicy łańcuchowej

Kluczowymi informacjami, które pozwalają na wybór odpowiedniego prowadnika, są dane o tym, jakiego rodzaju przewody mają być zainstalowane w prowadniku. Pozwala to na wybranie odpowied-

niego rozmiaru ogniwa. W przypadku przewodów:

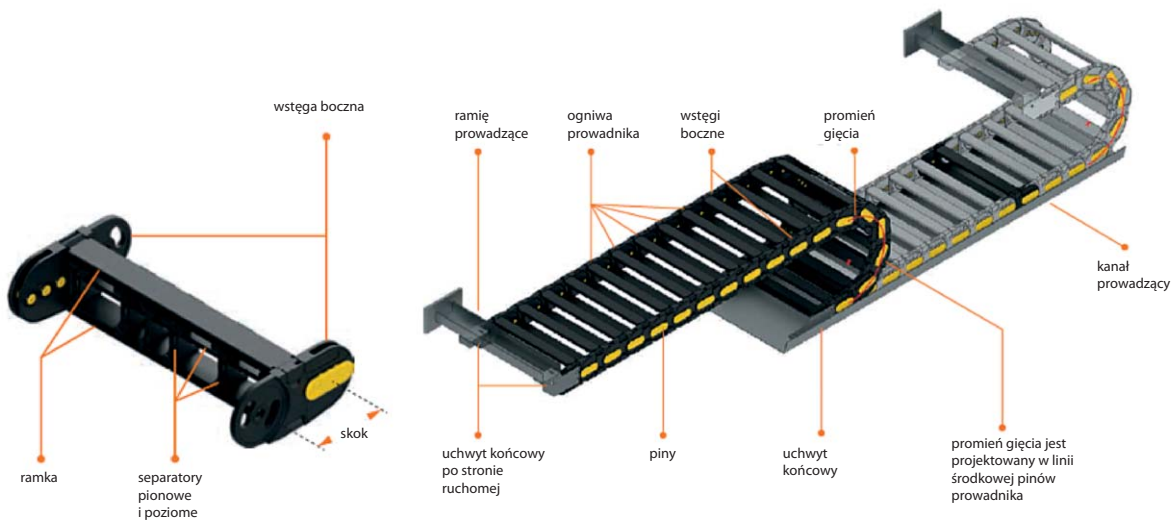
- elektrycznych istotne są: średnica przewodu (mm), masa przewodu (kg/km), minimalny promień gięcia (mm), rodzaj przewodu oraz materiał z jakiego jest zbudowany,
- w przypadku przewodów hydraulicznych należy wziąć pod uwagę: średnicę przewodu (mm), masę własną (kg/km), całkowity ciężar (kg/km), minimalny promień gięcia (mm), ciśnienie robocze, liniową ekspansję pod ciśnieniem (%), rozszerzenie pod ciśnieniem (%), rodzaj przewodu oraz materiał z jakiego jest zbudowany.

2. Układ przewodów w prowadnicy łańcuchowej

Aby zapewnić odpowiednie funkcjonowanie prowadnicy, należy przestrzegać kilku zasad. Dla kabli elektrycznych należy

Katalog Ölflex Connect Chain

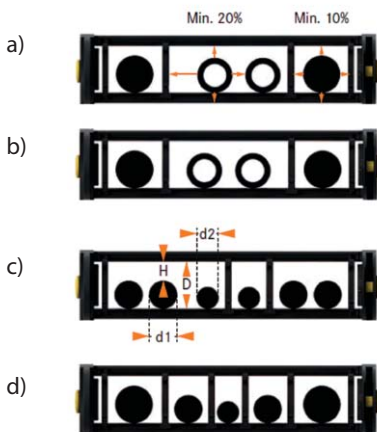
Grupa Lapp jako jeden z głównych dostawców przewodów w sektorze maszyn i instalacji przemysłowych stale poszerza swoją ofertę, aby zapewnić kompleksową i płynną obsługę odbiorców. Każdego roku portfolio jest uzupełnianie o nowe rozwiązania z zakresu ochrony, mocowania oraz techniki przyłączeniowej. Narzędziem ułatwiającym współpracę z rynkiem jest kompleksowy przewodnik Ölflex Connect Chain. Celem publikacji jest ułatwienie użytkownikowi zaplanowania i skonfigurowania indywidualnych prowadnic łańcuchowych.



Rys. 2. Konstrukcja prowadnicy łańcuchowej

zagwarantować co najmniej 10% odstępu pomiędzy miejscem umieszczenia kabla a jego średnicą; dla hydraulicznych przewodów giętkich odstęp ten powinien wynosić co najmniej 20% (rys. 3a).

Należy unikać umieszczania obok siebie kabli/przewodów giętkich posiadających różne wykończenia osłonowe, aby wyeliminować tarcie (np. kabli hydraulicznych i przewodów elektrycznych) – rys. 3b. W przypadku zastosowania kilku kabli/przewodów giętkich lepiej jest unikać sytuacji, w której mogłyby się one o siebie nawzajem ocierać, co można uzyskać poprzez umieszczanie ich osobno w odpowiednich miejscach i oddzielanie ich za pomocą separatorów. Jeśli jest to możliwe, należy sprawdzić czy przestrzeń wewnętrzna jest na tyle ciasna, by nie dopuścić do płątania się kabli/przewodów giętkich ($H < D$) – rys. 3c.



Rys. 3. Układ przewodów w prowadnicy łańcuchowej:
a – zachowanie odstępu,
b – wyeliminowanie tarcia,
c – wyeliminowanie tarcia i splątania przewodów,
d – rozmieszczenie przewodów z uwzględnieniem wymiarów i masy

Należy układać kable/przewody giętkie w sposób symetryczny, zgodnie z ich wymiarami i masą, umieszczając największe i najcięższe z nich po stronie zewnętrznej, zaś mniejsze i lżejsze wewnątrz – rys. 3d.

3. Wybór typu prowadnicy łańcuchowej

Znając miejsce pracy prowadnicy łańcuchowej oraz warunki panujące w danym miejscu można dokonać wyboru pomiędzy prowadnicą z tworzywa sztucznego (nylonu) lub stali (dla bardzo wymagających warunków również ze stali nierdzewnej). Do dyspozycji są prowadnice lekkie, średnie i ciężkie, w wielu przypadkach mogące pracować na dużych odległościach jako prowadnice ślizgowe oraz prowadnice robotowe. Na tym etapie dobrze jest skorzystać z tabel dostępnych w katalogu, które znacznie ułatwiają podjęcie decyzji. Tabele zamieszczono m.in. na stronie internetowej www.lappolska.pl.

4. Definiowanie promienia gięcia

W celu zdefiniowania promienia gięcia prowadnicy łańcuchowej należy wziąć pod uwagę najmniejszy promień gięcia przewodu lub węża, który będzie w danej prowadnicy zamontowany. Należy pamiętać, że promienie gięcia przewodów elektrycznych są podawane dla osi środkowej przewodu, a dla węży podawany jest promień wewnętrznej krawędzi węża (rys. 4).

5. Obliczanie długości prowadnicy łańcuchowej

Punkt stały w środku drogi przesuwu (rys. 5a) – długość prowadnicy (L) jest obliczana przez zsumowanie połowy długości drogi przesuwu ($LS/2$) i długości (M)

Prowadnice – nazewnictwo

W praktyce przemysłowej prowadnice łańcuchowe bywają określane różnego rodzaju potocznymi sformułowaniami, takimi jak:

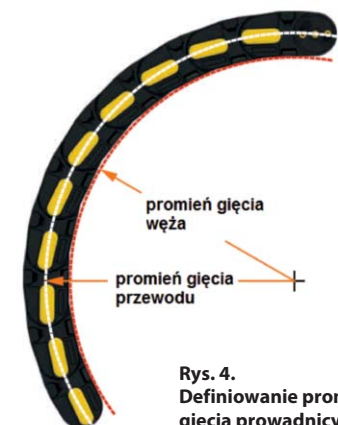
- łańcuch,
- elastyczne koryto,
- ruchome koryto,
- ruchomy kanał,
- prowadnik.

zagięcia prowadnicy. Obliczona wartość jest zaokrąglana w górę do pełnego ogniwa dla prowadnic plastikowych lub najbliższego nieparzystego ogniwa dla prowadnic stalowych.

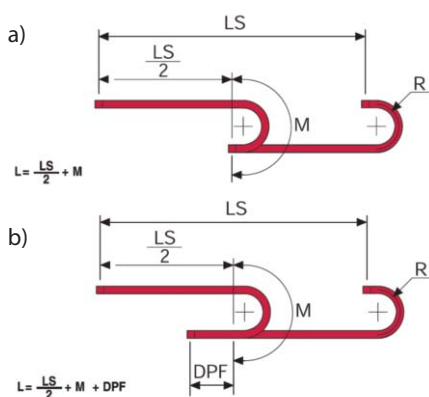
Punkt stały przesunięty względem środka drogi przesuwu (rys. 5b) – długość prowadnicy (L) jest obliczana przez zsumowanie połowy długości drogi przesuwu ($LS/2$), długości (M) zagięcia prowadnicy i przesunięcia (DPF) względem środka drogi przesuwu. Wartości zaokrąglamy jak w pierwszym przypadku.

6. Obliczanie samonośności prowadnicy

Podstawowym parametrem prowadnic łańcuchowych jest wygięcie wstępne



Rys. 4. Definiowanie promienia gięcia prowadnicy



Rys. 5. Obliczanie długości przewodnicy łańcuchowej:
 a – punkt stały w środku drogi przesuwu,
 b – punkt stały przesunięty względem środka drogi przesuwu.

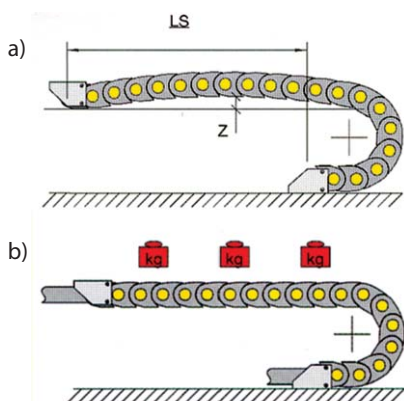
Oznaczenia:

L – długość przewodnicy,
 LS/2 – połowa drogi przesuwu,
 M – długość zagięcia ($\pi \times R$) + (2 x P),
 DPF – przesunięcie punktu mocowania względem środka drogi przesuwu,
 P – długość pojedynczego ogniwa,
 R – promień gięcia przewodnicy

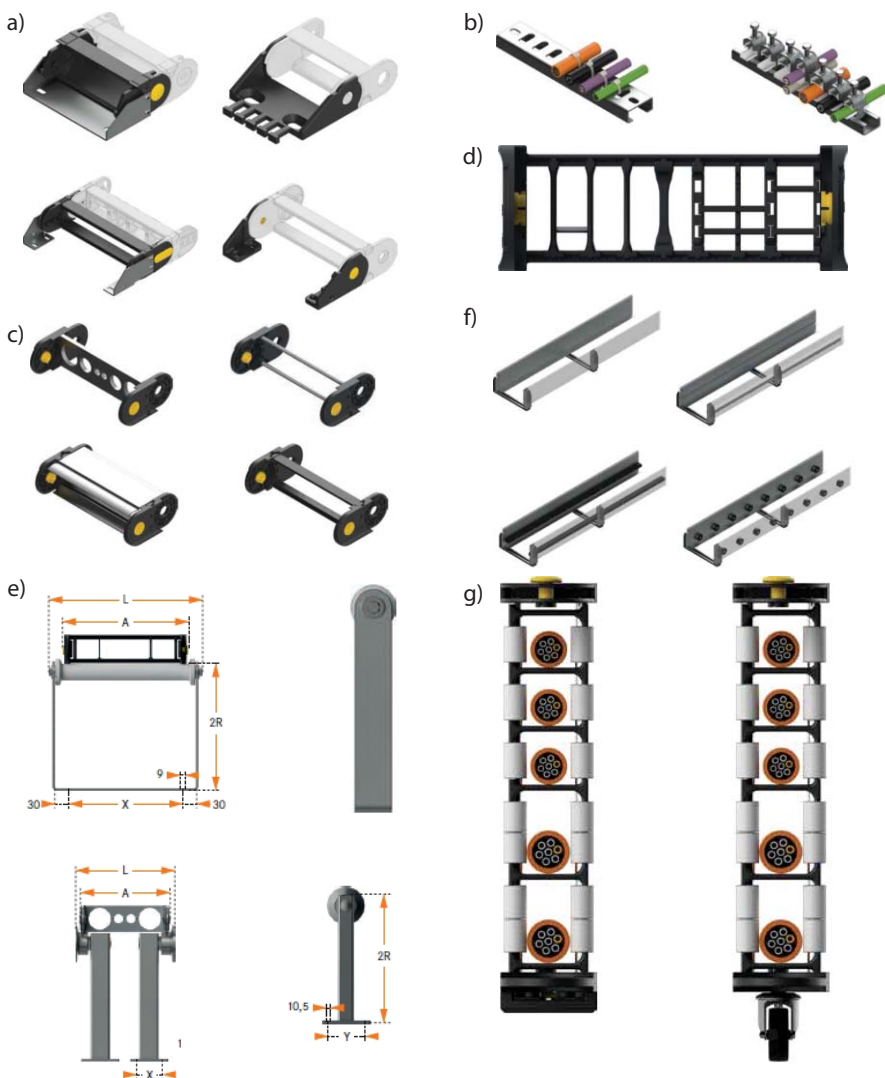
(rys. 6a). Determinuje ono zdolność do samonośności, cechę, która pozwala przewodnicy przenosić nie tylko swoją własną masę, ale także masę przewodów giętkkich umieszczonych wewnątrz niej, przy pozostawianiu jednocześnie w położeniu równoległym lub lekko wygiętym ku górze (rys. 6b). W przypadku, gdy masa na długość niepodpartą przekracza wartość maksymalną, należy zastosować specjalne rolki podtrzymujące. W zastosowaniach poziomych, dla zastosowań szczególnych (np. długich dystansów przesuwu pionowego) przewodnice mogą być dostarczone także bez wstępnego wygięcia.

7. Sprawdzenie wyliczeń oraz wyboru.

Po całym procesie wyboru zaleca się weryfikację i sprawdzenie, czy dobrana przewodnica łańcuchowa spełnia wszystkie określone i wymagane parametry.



Rys. 6. Wygięcie przewodnicy bez (a) i z obciążeniem (b)



Rys. 7. Akcesoria systemu przewodnic Lapp Kabel:
 a – uchwyty końcowe,
 b – elementy do mocowania przewodów i węży,
 c – ramki o różnych konstrukcjach,

d – system separacji przewodów,
 e – rolki podtrzymujące,
 f – kanały prowadzące,
 g – płozы ślizgowe

8. Wybór akcesoriów

Aby sprostać różnym wymaganiom aplikacyjnym, do każdej przewodnicy dostępna jest szeroka gama akcesoriów (rys. 7), takich jak:

- uchwyty końcowe z różnych materiałów oraz dla różnych pozycji mocowania,
- elementy do mocowania przewodów i węży,
- specjalne ramki różnych konstrukcji z kilkoma opcjami otwarcia,
- systemy separacji przewodów pionowe oraz poziome,
- rolki podtrzymujące,
- kanały prowadzące,
- płozы ślizgowe, kółka jeżdżące oraz zabudowy ochronne.

Podsumowanie

Powyższy artykuł akcentuje jedynie najważniejsze zagadnienia, które należy wziąć

pod uwagę przy doborze przewodnicy. W przypadku wątpliwości dotyczących produktu, można skorzystać z wiedzy i wsparcia pracowników Lapp Polska, którzy oferują kompleksową pomoc w wyborze rozwiązań odpowiadających wymogom aplikacji.

Paweł Królikowski
 Autor jest pracownikiem firmy Lapp Kabel



KONTAKT

Lapp Kabel Sp. z o.o.
 ul. Profesjonalna 1 Biskupice Podgórne
 55-040 Kobierzyce
 tel. (71) 330 63 00
 fax (71) 330 63 06
 e-mail: info@lappolska.pl
 www.lappolska.pl