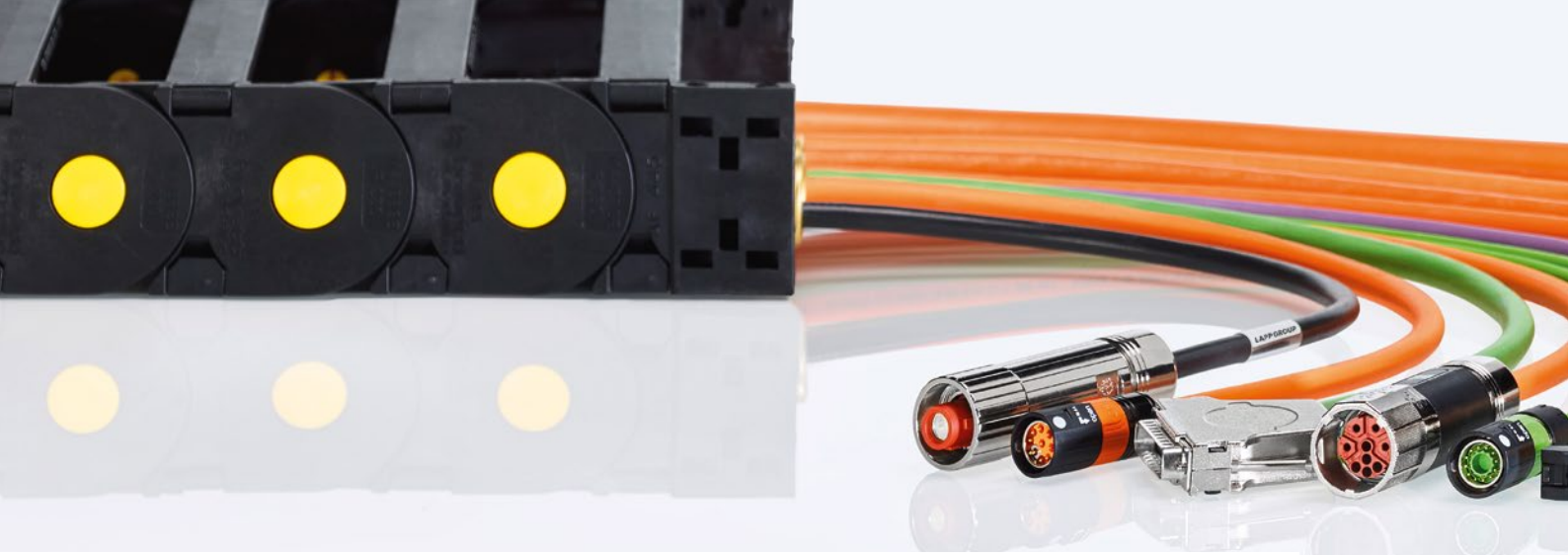


SILVYN® CHAIN

Technický průvodce energetickými řetězy



LAPP GROUP



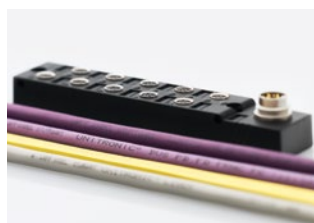
Když se 8 prémiových značek spojí v 1 silné řešení:
ÖLFLEX® CONNECT

ZNAČKOVÉ PRODUKTY

S více než 40 000 značkovými komponentami a tisíci produkty skladem jsme schopni Vás podpořit individuálním kabelovým řešením na míru.



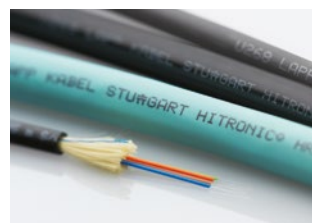
ÖLFLEX®
 Připojovací a ovládací kabely



UNITRONIC®
 Systémy datové komunikace



ETHERLINE®
 Systémy datové komunikace
 pro technologii ETHERNET



HITRONIC®
 Optické systémy přenosu dat



EPIC®
 Průmyslové konektory



SKINTOP®
 Kabelové vývodky



SILVYN®
 Systémy pro ochranu
 a vedení kabelů



FLEXIMARK®
 Označovací systémy



Řešení

Všechno je možné - od individuálních kabelových sestav dle přání zákazníka přes sériově vyráběnou servokonfekci až po složité vysoce komplexní osazené energetické řetězy. Odpověď zní:

ÖLFLEX® CONNECT –
kabelové systémy made by Lapp

ÖLFLEX® CONNECT: Pod tímto názvem rozšiřuje skupina Lapp svou nabídku kabelové konfekce. Jde o logický krok přechodu od dodavatele komponent k dodavateli systémů. Důraz je kladen na rozšiřování našich klíčových kompetencí. A to jsou v Lappu kabely, konektory a kabelové příslušenství - a z toho vycházející hotová systémová řešení.

Důvod nového uspořádání je jasný. Pokud se technologie stávají složitějšími, řešení pro zákazníka musí být jednodušší. K tomu je však zapotřebí něco víc než jen komponenty. Vyžaduje to společné myšlení, společný vývoj a spolupráci. To znamená nabízet řešení, která plně splní požadavky zákazníka včetně procesů.

INFO

ÖLFLEX® CONNECT

Zdokonalování kabelové konfekce, lepší poradenství zákazníkům a standardizace globálních aktivit - to jsou myšlenky, které stojí za vývojem ÖLFLEX® CONNECT. Za tímto účelem neustále rozšiřujeme inženýrské, výrobní a montážní kapacity v Americe, Evropě a Asii. V loňském roce jsme investovali do mnoha nových lokalit. Další investice, stejně jako modernizace stávající celosvětové sítě, budou následovat.

Naše tři řešení konfekce na míru splní všechny Vaše požadavky na kabeláž:

ÖLFLEX® CONNECT CABLES

Kabelové svazky made by Lapp



ÖLFLEX® CONNECT SERVO

Servokonfekce made by Lapp



ÖLFLEX® CONNECT CHAIN

Energetické řetězy made by Lapp



Více informací o kompletních dodávkách
ÖLFLEX® CONNECT naleznete na:
<https://lappczech.lappgroup.com/systemy.html>

Technický průvodce

Obsah

Část 1

Úvod do energetických řetězů	5
Prvky systému energetického řetězu	6
Vlastnosti konstrukčních materiálů	9
Odolnost vůči vlivům prostředí a chemikáliím	11
Možné konfigurace systému	12

Část 2

Technologie energetických řetězů v 8 snadných krocích	15
--	----

Část 3

Příslušenství energetických řetězů	23
Příčky	26
Zátěžový diagram	29
Konfigurace systému	30
Pokyny pro montáž kabelů do energetických řetězů	40
Výběr produktu	42
Poptávkový formulář	45

Část 1 Úvod



Úvod do energetických řetězů

Energetický řetěz je mechanický systém určený k ochraně, uložení a vedení flexibilních kabelů (silových, ovládacích, datových nebo optických) a hadic (hydraulických nebo pneumatických) v dynamicky se pohybujících aplikacích pro přenos energie a signálů mezi dvěma body, které se mezi sebou vzájemně pohybují (posun, rotace nebo kombinované pohyby). Proto jsou energetické řetězy považovány za součást systémů dodávky energií pro zařízení s pohyblivými subsystémy.

Výhody energetických řetězů

Ve srovnání s běžnými systémy jako přívodní lišty a systémy kabelových vozíků nabízí energetické řetězy následující výhody:

- schopnost nést různé typy připojení médií (silové, signální a datové kabely, hydraulické a průmyslové hadice),
- vhodnost pro použití ve vysoce náročném prostředí (přítomnost prachu, vlhkosti, agresivních chemikálií a povětrnostních vlivů, apod.),
- vysoká rychlost a zrychlení,
- kratší montážní časy (žádné motory nebo pohony jako u některých navíjecích systémů a kabelových vozíků),
- menší a snazší údržba,
- mnohem kratší délka připojení médií při srovnatelné délce pojezdu pohyblivého bodu.

energetický řetěz

rovněž označován jako

„kabelový řetěz“

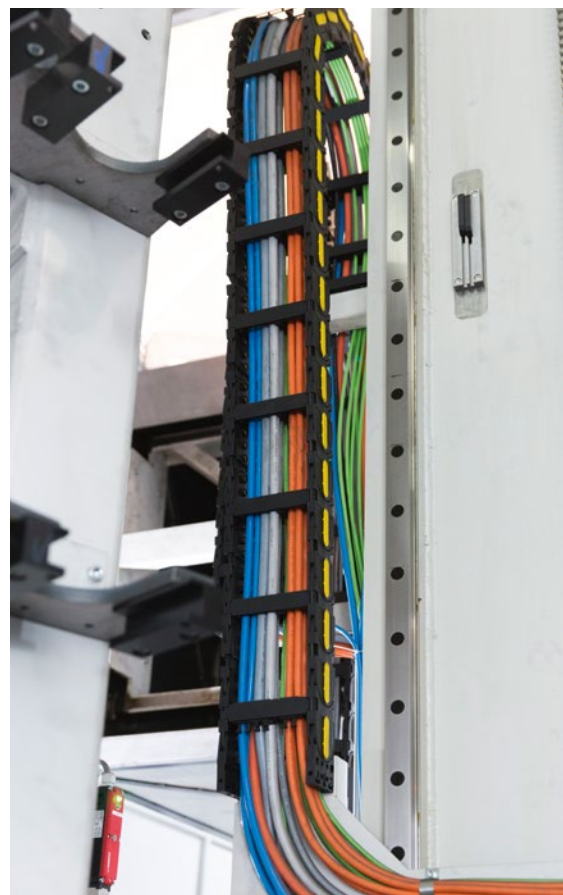
„kabelová trať“

„kabelový nosič“

„vlečný řetěz“

Hlavní funkce energetického řetězu

- Umožňuje jednoduchý a hospodárný způsob elektrického a/nebo hydraulického spojení mezi dvěma body, které jsou vůči sobě v relativním pohybu.
- Nese kabely a hadice takovým způsobem, že jejich pohyb je definován a řízen.
- Zajišťuje mechanickou ochranu kabelů a hadic a rovněž je chrání před účinky možných agresivních vlivů prostředí.
- Podpírá kabely a hadice namontované uvnitř řetězu.



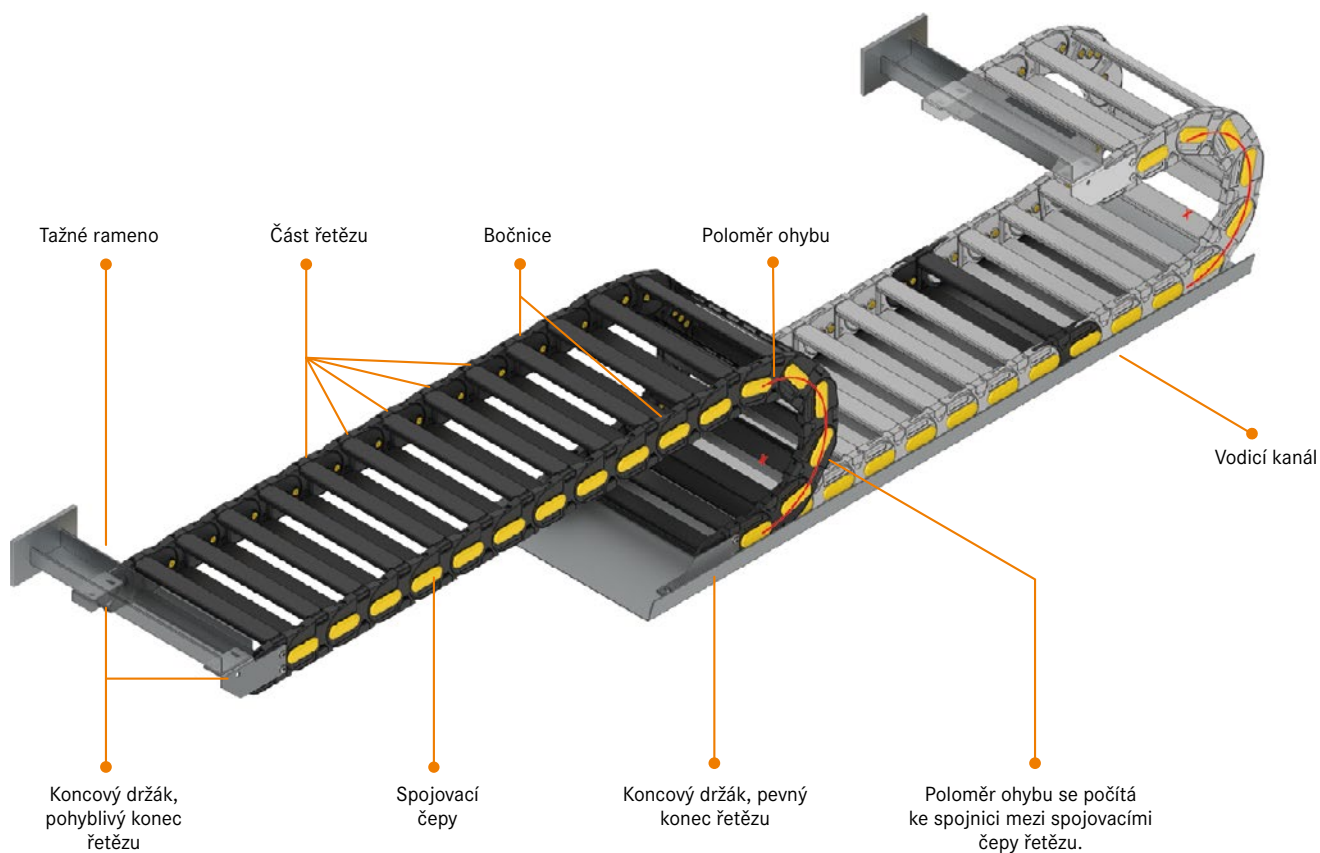
Prvky systému energetického řetězu

Energetický řetěz je sestava vzájemně spojených článků řetězu zakončených na obou stranách koncovými držáky. Široká škála příslušenství, např. opěrné válečky, vodicí kanály atd., rozšiřuje možnosti použití energetických řetězů.

Jeden článek řetězu sestává z následujících prvků:

- bočnice,
- příčky,
- separátory,
- ochranné kryty,
- spojovací čepy.

Koncové držáky mohou být opatřeny různými typy systémů pro upevnění kabelů (nylonové vyvazovací svorky, ocelové kabelové svorky).



Příčky

K dispozici jsou různá provedení příček, která umožňují splnit specifické požadavky zákazníků.

Další podrobnosti jsou uvedeny v části „Varianty příček“ na straně 24.



Otevřená příčka



Příčka s ochranným krytem



Zakázková příčka



Profilová příčka



Tyčová příčka (v provedení z plastu, hliníku nebo oceli)



Obráběná příčka

Separátory

Kabely a hadice by měly být v ideálním případě od sebe odděleny. Pro každý typ řetězu je k dispozici široké spektrum separátorů, které umožňuje neomezené kombinace použití pro splnění všech požadavků na montážní pozici.

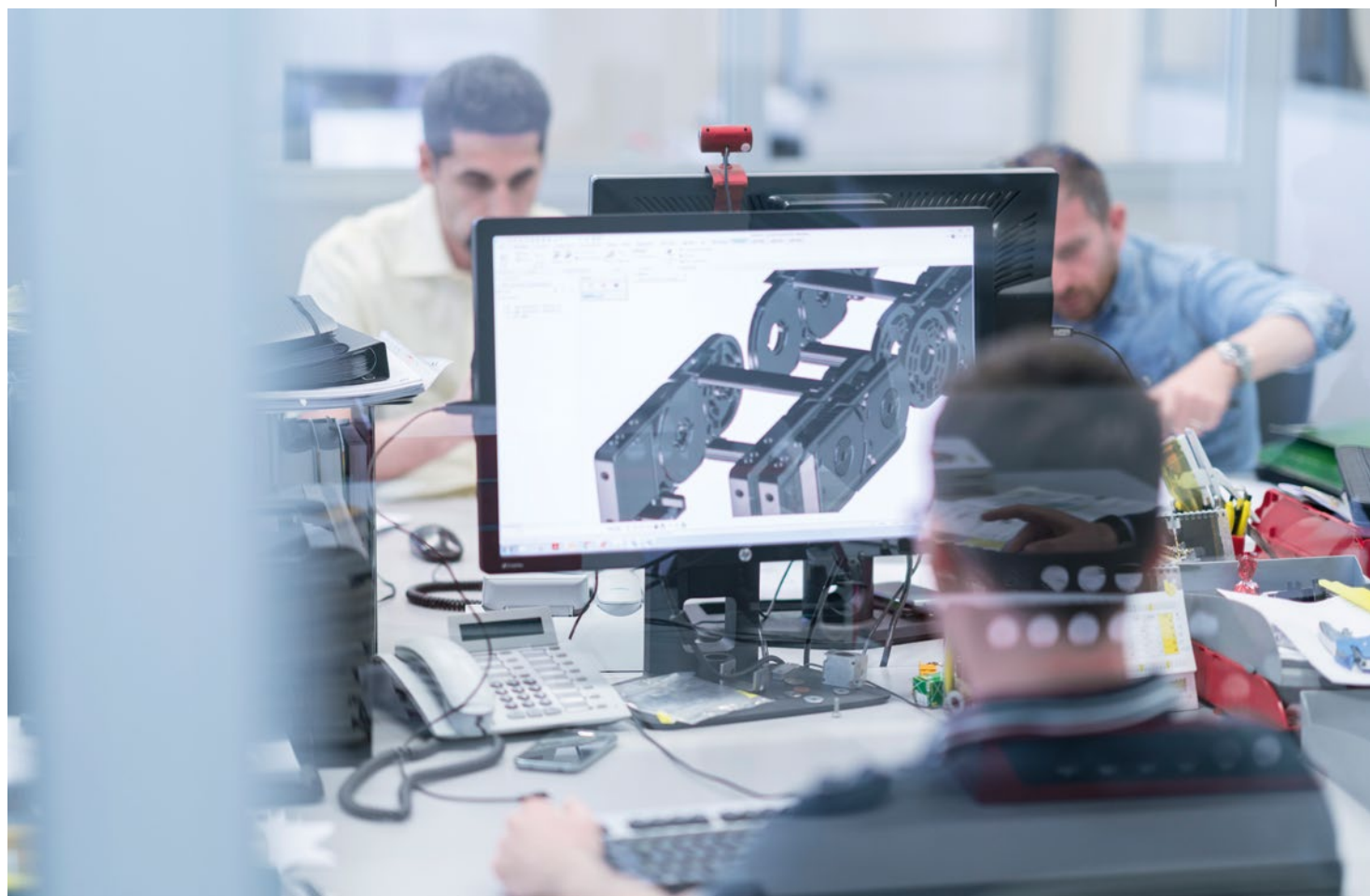
Další podrobnosti a informace jsou uvedeny v části „Separační systémy a vnitřní uspořádání“ na straně 26.



Různá provedení separátorů

INFO

Separátory jsou zpravidla namontovány v každém druhém článku. Podle potřeby však mohou být namontovány i v jiných rozstupech.



Ochranné kryty

Energetické řetězy se často nachází ve velmi drsném, měnícím se prostředí, kde standardní provedení řetězu s otevřenými příčkami nevyhovuje. Proto je nezbytná dodatečná

ochrana instalovaných médií. K zajištění ochrany se používají kryty z nylonu, hliníku, pozinkované nebo nerezové oceli.



Další podrobnosti a informace jsou uvedeny v části „Varianty příček“ na straně 24.

Čepy

U většiny provedení energetických řetězů jsou jednotlivé články řetězu spojeny pomocí typických žlutých čepů. Kombinace černého nylonového řetězu a žlutých spojovacích čepů byla pečlivě zvolena k dosažení maxi-

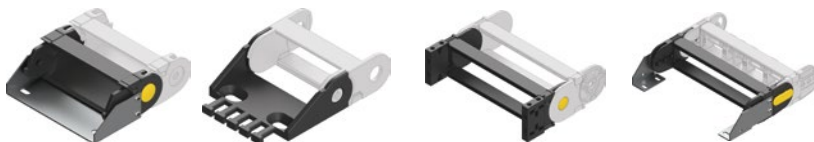
mální vizualizace možného nebezpečí plynoucího z pohyblivých součástí. Různé spojovací čepy mohou být využity jako kluzné prvky v bočně ležících řetězech.



i Barvy čepů lze přizpůsobit požadavkům zákazníků.

Koncové držáky

Koncový držák slouží k připojení systému energetického řetězu ke stroji. Může být dodán v mnoha různých konfiguracích a materiálech.



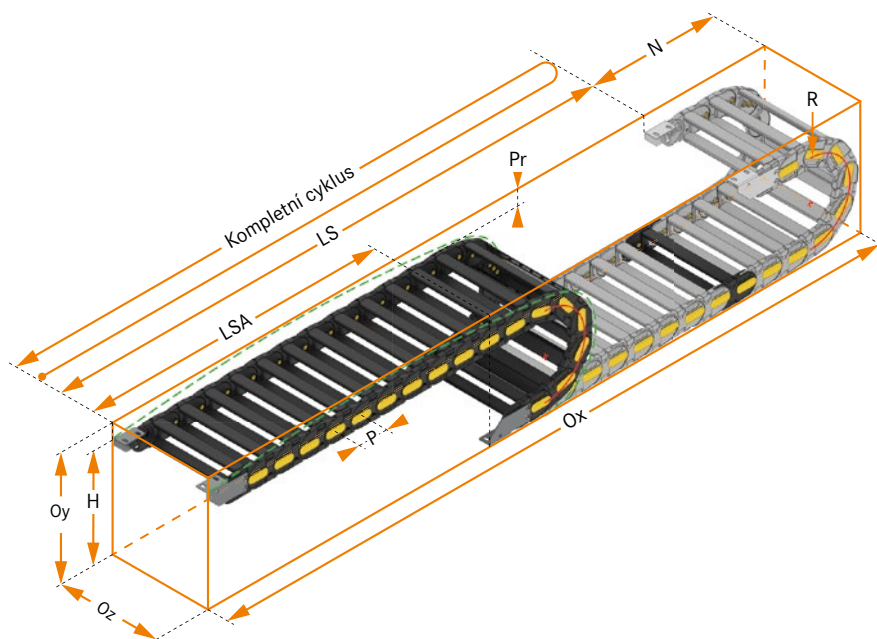
i Kód pro sadu koncovek obsahuje montážní prvky pro držáky na obou koncích.

Ukázky různých typů koncových držáků
Další podrobnosti jsou uvedeny v části „Koncové držáky“ na straně 21.

Geometrické parametry energetického řetězu

Hlavní geometrické charakteristiky samonosného energetického řetězu jsou:

- LS** – délka pojezdu (délka zdvihu),
- R** – poloměr ohybu,
- P** – rozteč článků řetězu (vzdálenost mezi dvěma body otáčení na boční straně článků řetězu),
- H** – minimální horní montážní výška koncového držáku pohyblivého bodu,
- Pr** – předpětí,
- Ox, Oy, Oz** – celkové rozměry systému,
- LSA** – vzdálenost mezi přívodním (pevným) bodem a vysunutým koncem zdvihu,
- N** – výchozí poloha.



Vlastnosti konstrukčních materiálů

Použité materiály

Energetické řetězy se liší podle materiálů použitých pro články řetězu a pro příčky. Řetězy proto rozdělujeme na:

Nylonové energetické řetězy

- Články i příčky energetického řetězu jsou zhotoveny ze směsi na bázi polyamidu PA6 (BRYLON 6) pro samonosné nebo kluzné aplikace a aplikace s kruhovým pohybem.
- Pro použití v běžných aplikacích ve většině prostředí.
- K dispozici je otevřené nebo zcela uzavřené provedení.

Kovové energetické řetězy

- Články řetězu jsou zhotoveny z oceli (pozinkovaná nebo nerezová ocel – AISI304 nebo AISI316) pro běžné samonosné nebo kluzné aplikace a aplikace s kruhovým pohybem.
- Ideální pro prostředí, ve kterém nylon není dostatečně odolný (např. extrémně nízké nebo vysoké teploty, horké třísky atd.)
- K dispozici je otevřené nebo zcela uzavřené provedení.

Hybridní energetické řetězy

- Články řetězu a příčky jsou vyrobeny z kombinovaných materiálů (např. nylonové bočnice s hliníkovými příčkami nebo hliníkovými kryty) pro speciální požadavky.
- Kombinace nylonových, hliníkových nebo ocelových součástí pomáhá odolávat náročným podmínkám a zvyšuje životnost řetězu.
- K dispozici je otevřené nebo zcela uzavřené provedení.



Všechny materiály používané při výrobě energetických řetězů jsou ekologické (RoHS a WEEE).

Odolnost a vlastnosti nylonových řetězů

Nylonové energetické řetězy jsou vyrobeny ze speciálního polyamidu zesíleného skelnými vlákny, který se nazývá BRYLON 6. Vysoká pevnost v tahu a nízký koeficient tření spolu s všeobecnými vlastnostmi nejdokonalějších kompozitních termoplastů dovolují použít tyto energetické řetězy ve většině druhů prostředí a v širokém teplotním rozsahu. Nejdůležitější vlastnosti BRYLONU 6 jsou:



Samozhášivost

BRYLON 6 je certifikovaný dle UL 94 HB. Na vyžádání lze použít polyamid V0 nebo V2.



Odolnost vůči chemikáliím

BRYLON 6 je obecně odolný vůči olejům, tukům, benzínu, čpavku a vodě (mořské vodě). Při kontaktu s kyselinami se mohou vyskytnout problémy.



Pracovní teplota

Nylonové energetické řetězy lze používat v aplikacích s teplotním rozsahem od -25 °C do +125 °C.

Při dlouhodobém používání při teplotách nižších než -15 °C nebo vyšších než +95 °C může dojít ke zhoršení mechanických vlastností. V takovýchto případech dokážeme nabídnout řešení s použitím speciálních kompozitů.



Pro aplikace při teplotách nižších než -25 °C nebo vyšších než +125 °C kontaktujte prosím naše oddělení technické podpory.



Odolnost vůči UV záření

BRYLON 6 odolává účinkům UV záření a je tudíž vhodný pro aplikace ve venkovním prostředí.



Použitelnost ve výbušném prostředí

Kabelové řetězy určené k použití v prostředí s vysokým rizikem výbuchu se vyrábí ze speciálního materiálu BRYLON AD. Tyto řetězy vyhovují požadavkům směrnice 94/9/ES – ATEX. Podrobné informace získáte od našich odborných poradců.



Použití v čistých prostorech

Testy prokázaly, že standardní verze energetického řetězu 305A009 splňuje požadavky třídy 1.



Barevné provedení

Naše energetické řetězy se dodávají ve standardním provedení s černými články a žlutými čepy. Na vyžádání mohou být vlečné řetězy a/nebo čepy vyrobeny v barvách dle přání zákazníka.

Odolnost a vlastnosti ocelových řetězů



Pracovní teplota

- Ocelové energetické řetězy lze používat při teplotách do 200 °C. Při vyšších teplotách dochází k tepelnému poškození povrchové úpravy (pozinkování nebo lakování).
- Energetické řetězy z nerezové oceli lze používat při teplotách do 400 °C.



Samozhášivost

Není relevantní



Odolnost vůči UV záření

Ocel a nerezová ocel jsou odolné vůči UV záření a tudíž vhodné pro aplikace ve venkovním prostředí.



Odolnost vůči chemikáliím

- Pozinkovaná ocel je obecně odolná vůči vlivům „normálního“ atmosférického prostředí. Je však naprosto nevhodná k použití v mořském prostředí nebo při zpracování potravin. Mimo to by se mohly vyskytnout problémy v přítomnosti kyselin, zejména při výskytu síry, chloru a čpavku.
- Nerezová ocel je vhodná pro vysoce agresivním prostředí, potravinářský průmysl nebo prostředí s jaderným zářením. V jakostní třídě AISI316L je rovněž vhodná k použití za přítomnosti mořské vody. Při ponoření ve vodě a v kontaktu s jinými kovovými částmi může dojít ke galvanické korozi. Odolnost nerezové oceli vůči korozi lze zvýšit povrchovými úpravami, například elektrolytickým leštěním.



Barevné provedení

Pro barevné provedení ocelových řetězů neexistují žádná omezení. Nicméně relativní pohyb mezi články může poškodit lakování, takže lakování ocelových řetězů se nedoporučuje.



Použitelnost ve výbušném prostředí

Energetické řetězy z nerezové oceli jsou vhodné k použití v prostředí s výbušnou atmosférou. Tyto řetězy vyhovují požadavkům směrnice 94/9/ES – ATEX. Podrobné informace získáte od našich odborných poradců.



Použití v čistých prostorech

Ocelové řetězy nejsou vhodné k použití v čistých prostorech.



Odolnost vůči vlivům prostředí a chemikáliím

Tabulka ukazuje odolnost BRYLONU 6 a oceli vůči chemickým látkám.

		BRYLON 6		OCEL
Chemické látky	Koncentrace v %	Amorfní	Krystalický	
Metylacetát	100	+++++ 3	+++++ 2	+++++
Aceton	100	+++++ 4	+++++	+++++
Kyselina octová (vodný roztok)	40	++	++	++
Kyselina octová (vodný roztok)	10	++	++	++
Kyselina octová		++	++	
Kyselina citronová	10	+++ 15	++++	+++
Kyselina chlorovodíková (vodný roztok)	36	+	+	+
Kyselina chlorovodíková (vodný roztok)	10	++	++	+
Kyselina chlorovodíková (vodný roztok)	2	++	+++	+
Kyselina chromová (vodný roztok)	10	++	++	++
Kyselina chromová (vodný roztok)	1	++++	++++	++
Kyselina fluorovodíková	40	++	++	+
Kyselina mravenčí (vodný roztok)	85 S	+		+++
Kyselina mravenčí (vodný roztok)	40 S	++	++	+++
Kyselina fosforečná (vodný roztok)	10	++	++	+
Kyselina olejová	100	+++++ 3	+++++ 3	++++
Kyselina sírová	98	+	+	+
Kyselina sírová (vodný roztok)	40	++	++	+
Kyselina sírová (vodný roztok)	10	++	++	+
Kyselina sírová (vodný roztok)	2	++	+++	+
Kyselina vinná (vodný roztok)		++++	+++++	++++
Voda		+++++ 10	+++++ 9	++++
Chlorovaná voda		++++	++++	+++
Etylalkohol	96	++++ 17	+++++ 3	+++++
Čpavek	10	+++++ 11	+++++	++
Benzín	100	+++++ 1	+++++	+++++
Bitumen		++++	++++	+++++
Uhličitan draselný	100	+++++	+++++	++
Uhličitan sodný	10	+++++ 10	+++++ 3	++
Salmiak (vodný roztok)	10	+++++	+++++	++
Chlorid vápenatý (vodný roztok)	20	+	+	++
Chlorid vápenatý (vodný roztok)	10	+++++	+++++	++
Chlorid sodný	10	+++++	+++++	++
Formaldehyd (vodný roztok)	30	++++	+++++	+++
Tuk		+++++	+++++	+++++
Mléko		+++++	+++++	+++++
Rtuť		+++++	+++++	+++++
Oleje		+++++	+++++	+++++
Olej		+++++	+++++	+++++
Petrolej		+++++	+++++	+++++
Silikonový olej		+++++	+++++	+++++
Nafta		+++++	+++++	+++++
Minerální olej		+++++	+++++	+++++
Ozón		++	++	++
Olej		+++++	+++++	+++++
Hydroxid draselný (vodný roztok)	10	+++++ 9	+++++ 3	+
Hydroxid sodný (vodný roztok)	50	++++	++++	+
Hydroxid sodný (vodný roztok)	10	+++++ 5	+++++	+
Hydroxid sodný (vodný roztok)	5	+++++ 9	+++++	+
Síran hlinitý	10	+++++	+++++	++
Mýdlo (vodný roztok)		+++++	+++++	+++++
Jodová tinktura		++	++	+++
Trichloretylen		++++ 5	++++ 4	+++++
Vazelína		+++++	+++++	+++++

Ukazatel klasifikace odolnosti

- +++++ Velmi dobrá odolnost
- ++++ Dobrá odolnost
- +++ Omezená odolnost
- ++ Špatná odolnost
- + Rozpuštěné

Amorfní Polymer v amorfním stavu

Krystalický Polymer v krystalickém stavu

Číslo vedle ukazatele odolnosti (++++, +++++ atd.) udává procentní nárůst hmotnosti z důvodu absorpce.

Možné konfigurace systému

	Samonosný	Kluzný
Konfigurace s jedním řetězem	Pohyblivý bod nahoře  Pohyblivý bod dole 	Kluzný 
Konfigurace systému více řetězů	Vedle sebe  Kruhová konfigurace  Konfigurace s vloženými energetickými řetězy 	Dva kluzné energetické řetězy v kruhové konfiguraci 
Pohyb ve více osách	Pohyblivý bod nahoře 	
Rotace jednoho řetězu	Rotační pohyb (řada Robot) 	
Rotace více řetězů	Více energetických řetězů řady Robot 	

Bočně namontovaný		Svislý		
Energetický řetěz namontovaný na boku		Svislý s ohybem dole	Svislý s ohybem nahoře	Cíčkak
Dva kluzné energetické řetězy v kruhové konfiguraci namontované na boku		Dva svislé řetězy v kruhové konfiguraci	Svislé vložené energetické řetězy	Svislé řetězy zavěšené vedle sebe
Energetický řetěz namontovaný na boku		Ohyb dole	Ohyb nahoře	
Jeden energetický řetěz namontovaný na boku	Jeden energetický řetěz namontovaný na boku – rotující podlaha	Jeden energetický řetěz vodorovná osa	Vložený Robot	
Více energetických řetězů namontovaných na boku	Vícevrstvý systém až do ±330° /vrstva	Více energetických řetězů vodorovná osa	Vícevrstvý systém až do ±330° /vrstva vodorovná osa	

Část 2
Návrh energetického řetězu

Návrh energetického řetězu v 8 snadných krocích

1

Základní údaje k určení typu energetického řetězu

Shromážděte všechny potřebné požadavky na aplikaci: specifikace kabelů a hadic (hmotnost, vnější průměr, materiál pláště, poloměr ohybu), pojezdovou dráhu, dostupný prostor, montážní polohu připojovacích prvků).

2

Návrh provedení energetického řetězu

Při dodržení všech základních zásad stanovte potřebný vnitřní průřez energetického řetězu a zkontrolujte dostupný aplikační prostor.

3

Volba typu energetického řetězu

Z tabulky pro výběr produktů vyberte energetický řetěz, který vyhovuje požadavkům.

4

Poloměr ohybu

Určete vhodný poloměr ohybu odpovídající všem parametrům vysoce flexibilních kabelů a hadic.

5

Výpočet délky energetického řetězu

Vypočítejte potřebnou délku energetického řetězu v závislosti na dané délce pojezdu.

6

Výpočet samonosné délky

Stanovte samonosnou délku s ohledem na přidané zatížení.

7

Přezkoumání zvoleného typu energetického řetězu

Vyberte energetický řetěz, který odpovídá stanoveným požadavkům.

8

Volba příslušenství

Určete další součásti, například koncové držáky, separátory a vodící kanály odpovídající zvolenému typu řetězu.

► Na následujících stranách naleznete podrobné informace k výše uvedeným bodům.

1 Základní údaje k určení typu energetického řetězu

Volba typu energetického řetězu by neměla vycházet jen z matematického výpočtu určitých faktorů, ale měly by být pečlivě posouzeny a analyzovány veškeré dostupné údaje a vnější vlivy. Následující informace poslouží jako základní pomůcka pro správné rozhodnutí.

Prvním krokem při výběru energetického řetězu je stanovení vnitřních rozměrů článků řetězu. Z tohoto důvodu je nutné definovat následující technické parametry:

Přípojky médií

Kabely

- Celkový průměr ODc (mm)*
- Hmotnost (kg/m)*
- Minimální dynamický poloměr ohybu MBR (mm)*
- Typ → silový, signálový, datový, optický
- Materiál → PVC, PUR atd.

Hadice

- Celkový průměr ODh (mm)*
- Hmotnost bez náplně (kg/m) a hmotnost s náplní (kg/m)*
- Minimální dynamický poloměr ohybu MBR (mm)*
- Provozní tlak
- Lineární roztažnost (%) pod tlakem
- Radiální roztažnost (%) pod tlakem
- Typ → průmyslová, hydraulická, pneumatická
- Médium → vzduch, voda, kal, olej atd.

Parametry aplikace

- Typ pohybu (lineární, rotační, kombinovaný)
- Délka pojezdu LS
- Rychlost
- Zrychlení
- Dostupný prostor pro montáž (Ox, Oy, Oz – mm)
- Možnost použití více řetězů

Pracovní cyklus a servisní faktor

- Doba cyklu
- Počet pracovních hodin denně
- Počet pracovních dnů v týdnu
- Servisní faktor %

Prostředí aplikace

- Teplota (°C)
- Vlhkost (%)
- Venkovní nebo vnitřní instalace
- Čisté nebo špinavé prostředí
- Přítomnost chemických látek

* Povinné údaje (požadovaný volný prostor v % a vzdálenost mezi různými kabely/hadicemi, pokud to je zapotřebí)

INFO

Energetický řetěz se používá k ochraně a vedení flexibilních kabelů a hadic uložených v řetězu. Proto musí být řetěz vždy navržen podle vlastností kabelů/hadic a ne naopak.

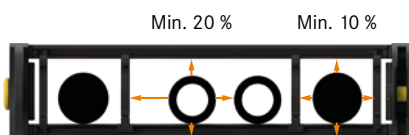
i Na základě našich dlouholetých zkušeností jako výrobce kabelů Vám můžeme poskytnout podporu i při komplexních kabelových projektech. Naši odborní poradci se těší na setkání s Vámi.

2 Návrh uspořádání energetického řetězu

K zajištění správné funkce energetického řetězu a zamezení možného poškození kabelů je třeba zvolit správnou velikost řetězu a správné rozložení kabelů/hadic podle následujících základních pravidel:

Legenda

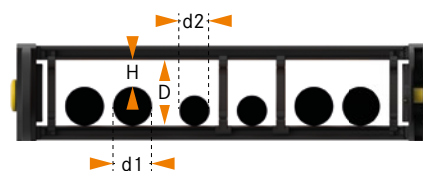
- Kabel
- Hadice



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

1) U elektrických kabelů musí být zaručena minimálně 10 % mezera mezi kabelem a vnější příčkou; u pneumatických vedení musí tato mezera odpovídat 15 % jejich průměru; u hydraulických hadic musí být zachována nejméně 20 % mezera (Obr. 1).

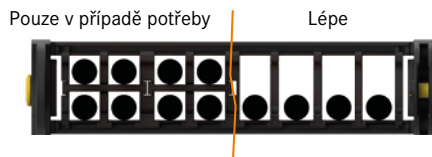
2) Neumísťujte kabely/hadice s odlišným vnějším pláštěm společně do jednoho úseku, aby nedocházelo k nežádoucímu tření (např. kabely a hydraulické hadice), (Obr. 2).

3) Pokud je použito více kabelů/hadic, je vhodné zamezit jejich vzájemnému odírání tak, že budou nainstalovány do samostatného prostoru a odděleny pomocí separátorů. Nemí-li to možné, ujistěte se, že ve vnitřním prostoru nemůže dojít k překroucení kabelů/hadic. $H < d2$ nebo u dvojic vzájemně neoddělených vedení $d1 + d2 > D$ (Obr. 3).



Obr. 4

4) Umístěte kabely/hadice symetricky podle jejich velikosti a hmotnosti. Na vnější stranu umístěte největší a nejtěžší kabely a menší a lehčí mezi ně (Obr. 4).



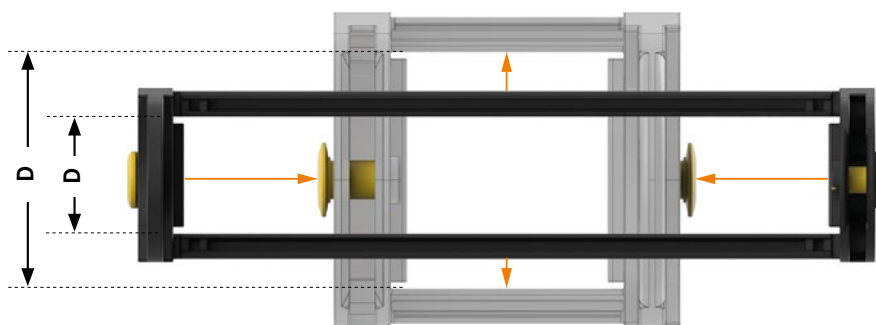
Obr. 5

5) Pokud to je možné, měly by být všechny kabely umístěny v jedné vrstvě. Tím se prodlouží provozní životnost systému. U separátorů pro vícevrstvé provedení je obtížná montáž i údržba, a jsou také nákladnější (Obr. 5).

Vícevrstvé uspořádání

Je-li prostor omezený, lze zmenšit šířku článků a odpovídajícím způsobem zvětšit jejich výšku. Kabely/hadice pak budou uspořádány ve více vrstvách.

i Pokud máte zájem o vícevrstvé řešení, obraťte se prosím na naše odborné poradce.



$D > 1,1 \text{ ODc}$ (u kabelů) / $D > 1,2 \text{ ODh}$ (u hadic)

3 Volba typu energetického řetězu

Nejdříve vyberte energetický řetěz z naší tabulky pro výběr produktu (viz strany 40/41). Řiďte se přitom poznatky z kroku 2 a výškou (D) článku řetězu.

Pokud je vypočtená šířka energetického řetězu příliš velká, můžete použít některou z následujících možností:

- systém dvou řetězů ve vložné nebo kruhové konfiguraci (viz strany 10/11),
- provedení s kabely/hadicemi ve více vrstvách (viz krok 2).

Nylon



Mnohostranné použití



Zvýšené namáhání



Kluzné aplikace

Ocel



Mnohostranné použití



Kluzné aplikace

Robot

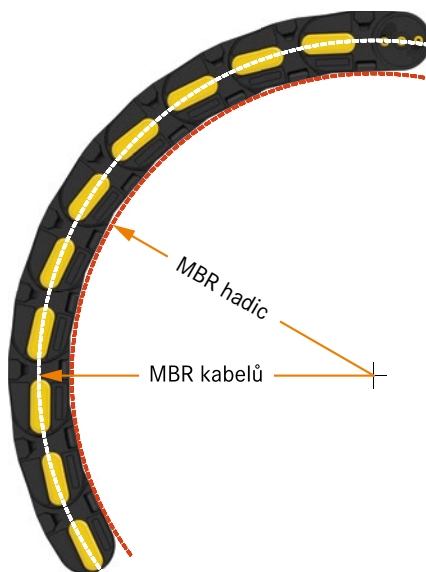


Řada Robot

4 Poloměr ohybu

K určení poloměru ohybu BR (Bend Radius) energetického řetězu musí být zohledněny všechny kabely a hadice. Nejvyšší hodnota BR všech poloměrů ohybu kabelů a hadic v řetězu udává, jaký minimální poloměr ohybu (MBR) musí být vybrán pro řetěz. → BR řetězu musí být alespoň tak velký, jako nejvyšší BR kabelů/hadic.

i Ověřte prosím v technickém listu pro každý použitý kabel/hadic.



Vezměte prosím v úvahu následující:

- MBR kabelu se počítá vzhledem ke středové ose,
- MBR hadice se počítá vzhledem k vnitřnímu ohybu.



5 Výpočet délky energetického řetězu

S ohledem na vzdálenost LSA mezi přívodním bodem a středem pojezdové vzdálenosti LS lze použít některou z pěti různých konfigurací:

Poloha přívodního bodu

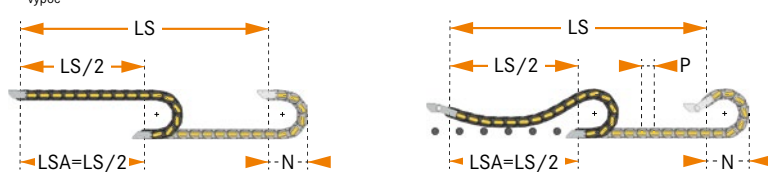
$$LSA = LS/2$$

Přívodní bod uprostřed



Nejběžnější typ konfigurace

$$L_{\text{výpoč}} = LS + M - LSA \text{ (když } LSA \leq LS/2 \text{)}$$



Poloha přívodního bodu

$$LSA > LS/2$$

S přesahem na pohyblivém konci

$$0 < LSA < LS/2$$

S přesahem na pevném konci

$$LSA = 0$$

Přívodní bod na konci

$$LSA < 0$$

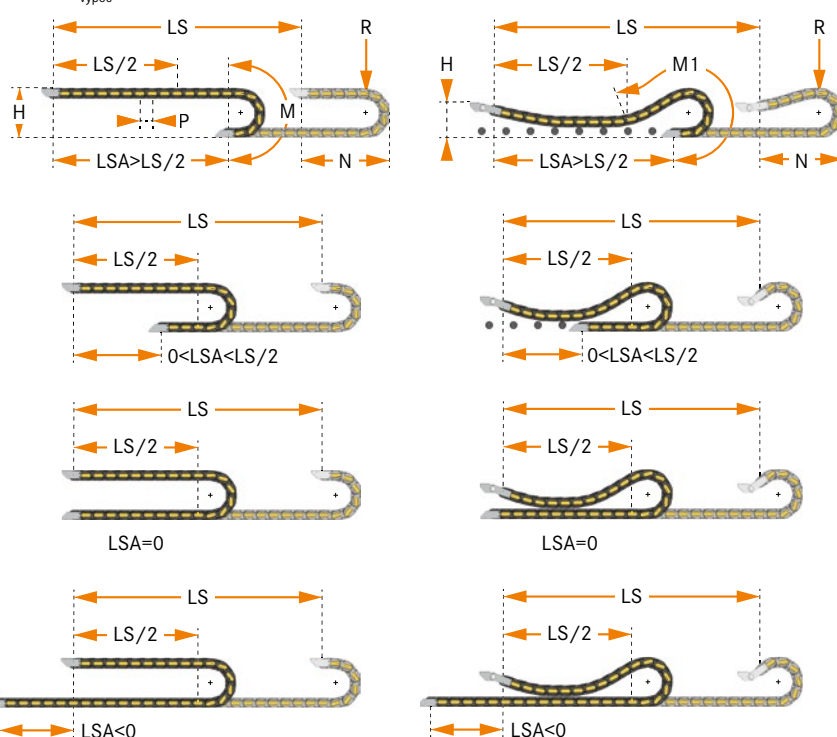
S přidanou délkou na pevném konci

INFO

Protože energetický řetěz tvoří řada článků, délka řetězu musí být násobkem velikosti článku „P“.

Pouze u ocelového řetězu řady N se musí případný sudý počet článků zvýšit na lichý.

$$L_{\text{výpoč}} = M + LSA \text{ (když } LSA > LS/2 \text{)}$$



Legenda

LS = Pojezdová vzdálenost

LSA = Vzdálenost mezi přívodním (pevným) bodem a vysunutým koncem zdvihu

M = Délka ohybu řetězu

R = Poloměr ohybu řetězu

P = Velikost článku řetězu

N = Parkovací prostor, když je řetěz zcela zasunutý*

H = Montážní výška pohyblivého bodu

* odvozeno od minimální délky řetězu potřebné k dosažení pojezdové vzdálenosti.

LS, LSA → vstupní údaje

M → hodnota z tabulky v katalogu (Obr. 1). Pro určení M viz bod 4 Poloměr ohybu

Rozdíl mezi M a M1:

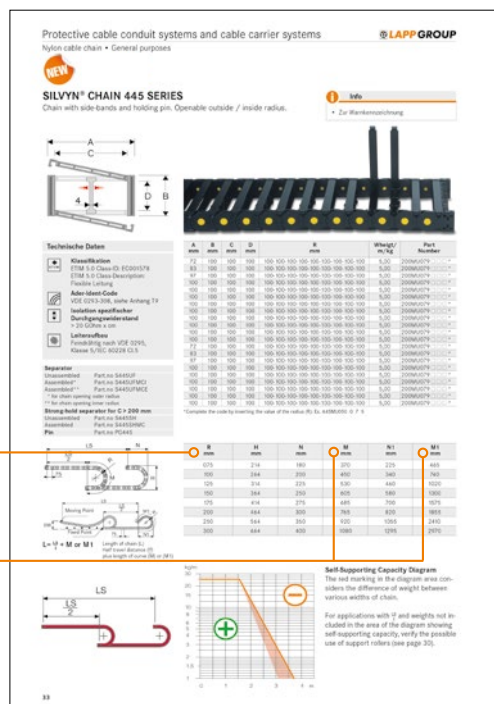
M → délka ohybu řetězu v samonosných konfiguracích,

M1 → délka ohybu řetězu v kluzných konfiguracích.

Poloměr ohybu řetězu „R“

Délka ohybu řetězu „M“, „M1“

Obr. 1



6 Výpočet samonosné délky

Předpětí

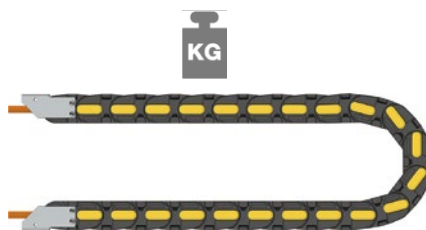
Předpětí (Pr) je základním parametrem energetických řetězů. Ten určuje samonosnou délku, která umožňuje energetickému řetězu nést na vzdálenost L nejen vlastní hmotnost, ale i hmotnost (kg) uvnitř nainstalovaných kabelů/hadic. Proto jsou prázdné energetické řetězy mírně zahnuty nahoru.

Každý řetěz má svůj vlastní zátěžový diagram, který vyjadřuje vztah mezi maximálním přidáním zatížením (kg/m), které energetický řetěz dokáže unést, a délkou nepodepřeného ramene $LS/2$ (m). Pokud energetický řetěz zůstane pod zátěžovou

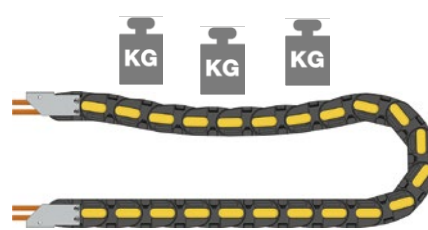
křivkou (oranžová/zelená), není nutná žádná opora. Energetické řetězy pohybující se nad křivkou musí být podepřeny vhodným příslušenstvím (například opěrnými válečky) nebo musí být nahrazeny pevnějším energetickým řetězem, případně kluzným provedením.



Předpjatý energetický kabel bez zatížení

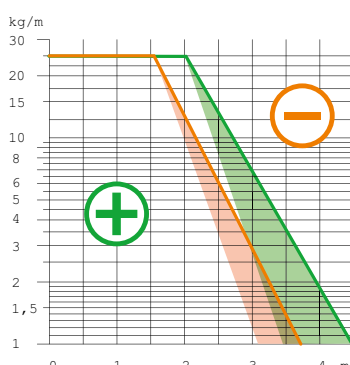
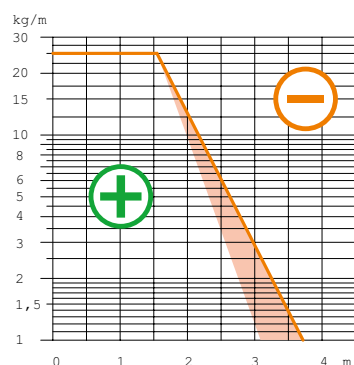


Předpjatý energetický řetěz se zatížením



Předpjatý energetický řetěz se zatížením a záporným průvěsem

Zátěžový diagram



Samonosný s povoleným průvěsem



Samonosný bez povoleného průvěsu

Křivka v zátěžovém diagramu (oranžová čára) představuje samonosnou délku energetického řetězu (délku nepodepřeného ramene SL), která anulují předpětí energetického řetězu s určitým přidáním zatížením. Světle oranžová oblast pod křivkou zohledňuje skutečnost, že širší energetický řetěz se stejnými bočnicemi znamená větší hmotnost a tudíž i menší kapacitu nést přidání zatížení kabelů/hadic.

Energetický řetěz lze rovněž použít mimo jeho samonosnou oblast, pokud je přijatelné, aby zavěšená část řetězu pracovala s průvěsem. Upozorňujeme, že energetické řetězy s průvěsem musí být provozovány při nižších rychlostech a zrychleních. Kromě toho klesá jejich životnost.

INFO

Pokud parametry aplikace vyžadují, aby zatížení bylo mimo povolený rozsah zátěžového diagramu, musí buď být řetěz podepřený, nebo zvoleno kluzné provedení. Upozorňujeme zejména na pasáž „Zátěžový diagram“ na straně 27.



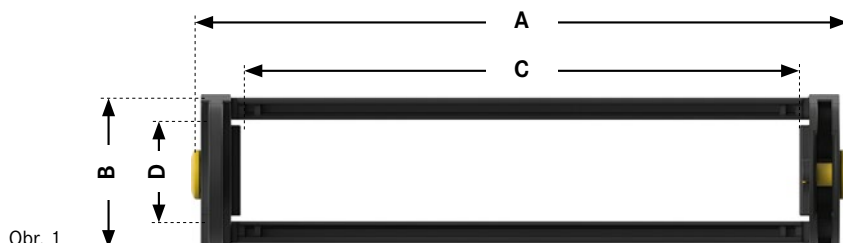
Pokud chcete znát maximální hodnotu povoleného průvěsu u jednotlivých řad, obraťte se prosím na naše technické oddělení.

7 Přezkoumání zvoleného typu energetického řetězu

Pokud vypočtené hodnoty odpovídají vlastnostem zvoleného energetického řetězu, pak je postup výběru dokončen.

Nyní mohou být stanoveny přesné rozměry energetického řetězu. Při výběru řetězu musí být rozměry A a B (Obr. 1) sladěny s velikos-

tí dostupného prostoru. Zkontrolujte prosím, zda jsou celkové rozměry řetězu menší než dostupný prostor.



Obr. 1

Legenda

- A – Vnější šířka článku řetězu
- B – Vnější výška článku řetězu
- C – Vnitřní šířka článku řetězu
- D – Vnitřní výška článku řetězu

Pokud budete muset vyhledat jiný řetěz, máte k dispozici následující možnosti:

- volba pevnějšího/většího typu energetického řetězu (přejděte zpět na krok 3),
- energetický řetěz v kluzném provedení (přejděte zpět na krok 3),
- ocelový energetický řetěz (přejděte zpět na krok 3),
- možnost použití opěrných válečků (viz strana 29).

8 Volba příslušenství

Potřebné příslušenství je uvedeno na příslušných produktových stranách, například koncové držáky, separátory, kabelové upevňovací svorky, vodicí kanály atd.

Praktické tipy a doporučení pro používání různých druhů příslušenství a konfigurací systémů energetických řetězů jsou uvedeny v části 3 (od strany 21 dále).



A man with dark hair and a beard, wearing a blue t-shirt and grey work gloves, is working on a large, circular cable management system. The system is made of black plastic segments with yellow rectangular slots. He is using a tool to adjust or install a segment. The background is a dark, textured surface.

Část 3

Specifické produktové
informace

Příslušenství energetických řetězů

Koncové držáky

Montážní polohy

Montážní polohy koncových držáků umožňují upevnění energetického řetězu v níže popsaných konfiguracích. Pokud není uvedeno jinak, řetězy se dodávají s koncovými držáky namontovanými v poloze 1.

i Potřebujete montáž, která není uvedena níže? Kontaktujte nás prosím.



Poloha 1, montáž na vnějších stranách ohybu



Poloha 2, montáž na vnější a vnitřní straně ohybu



Poloha 3, montáž na vnitřních stranách ohybu



Poloha 4, montáž na předních stranách



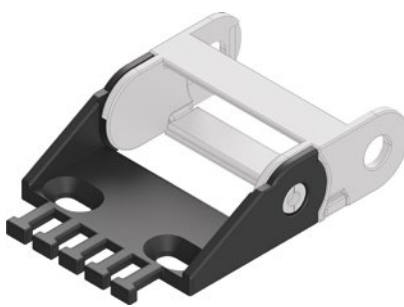
Poloha 5, montáž otočená dovnitř



Poloha 6, montáž otočená ven

Materiály a tvary

Koncové držáky se vyrábí z různých materiálů a v různých tvarech.



Držák ve tvaru „U“

K dispozici v ocelovém nebo nylonovém provedení. V objednávce musí být uvedena požadovaná montážní poloha. Upevnění se provádí pomocí šterbinových otvorů, které umožňují přesné polohování.



Držák ve tvaru „L“

K dispozici v ocelovém nebo nylonovém provedení. V objednávce musí být uvedena požadovaná montážní poloha. Upevnění se provádí pomocí šterbinových otvorů, které umožňují přesné polohování.



Držák ve tvaru „I“

K dispozici v nylonovém provedení. Montážní poloha je automaticky dána koncovým držákem. Upevnění se provádí pomocí otvorů, které vyžadují přesnou montáž.



Univerzální držák

K dispozici v nylonovém provedení. Různé možnosti montáže v jednom dílu.

Pevný nebo otočný

Podle tvaru nebo použití koncových držáků mohou tyto být pevné nebo otočné.



Pevný koncový držák

Vhodný pro běžné vodorovné i svislé aplikace.



Otočný koncový držák

Používá se u kluzných aplikací a rotací.

i Vzhledem k dynamickému chování energetického řetězu v kluzných aplikacích musí být koncový držák otočný/výkyvný, aby vyrovnával sestupný a vzestupný pohyb řetězu a byl tak zachován přímočarý pohyb tažného ramene.



Upevňovací prostředky

Upevňovací prostředky zahrnují kabelové svorky, vyvazovací hřebeny k odlehčení tahu a montážní C-profil. Tyto prostředky umožňují upevnění kabelů/hadic na konci řetězu s cílem zabránit jejich nežádoucímu zlomení. Mezi posledním článkem řetězu, který se ohýbá při pohybu řetězu, a polohou upevňovacího systému je nutno ponechat minimální vzdálenost, která odpovídá 15násobku vnějšího průměru kabelu/hadice.

Upevňovací C-profil



Kabelové svorky



Kabelové hřebeny



Integrované hřebeny



Namontované na příčce



Namontované na profilu

V závislosti na typu řetězu jsou tyto hřebeny případně přímo součástí koncového držáku (obvykle u malých řetězů).

Mohou být sponou upevněny přímo na příčce koncového držáku.

U větších energetických řetězů jsou tyto hřebeny namontovány na speciálním hliníkovém profilu, který je přišroubován ke koncovému držáku a který má zajistit optimální pevnost.



Příčky

Variety příček



Nylonová otevřená příčka

Konfekce: ***

Tuhost: *

Ochrana kabelů: **

Přizpůsobivost: **

Cena: *



Příčka s ochranným krytem

(k dispozici z plastu nebo hliníku)

Konfekce: **

Tuhost: **

Ochrana kabelů: ***

Přizpůsobivost: **

Cena: **



Příčka z hliníkového profilu

Konfekce: **

Tuhost: ***

Ochrana kabelů: **

Přizpůsobivost: ***

Cena: ***



Tyčová příčka

(k dispozici z plastu, hliníku nebo oceli)

Konfekce: **

Tuhost: ***

Ochrana kabelů: **

Přizpůsobivost: ***

Cena: ***



Verze s obráběnou příčkou

(k dispozici z plastu nebo hliníku)

Konfekce: **

Tuhost: ****

Ochrana kabelů: ***

Přizpůsobivost: ***

Cena: ****



Speciální zakázková příčka

Konfekce: ***

Tuhost: ***

Ochrana kabelů: **

Přizpůsobivost: ****

Cena: ****

Definice pojmů

Konfekce

Tento pojem se vztahuje na uložení přípojek médií (kabelů/hadic) v řetězu.

Tuhost

Schopnost příčky odolávat elastické deformaci vyvolané působením síly.

Ochrana kabelů

Schopnost chránit kabely/hadice před vnějšími vlivy a minimalizovat jejich opotřebení.

Přizpůsobivost

Schopnost splnit rozměrové požadavky zákazníka.

Legenda



Možnosti otevírání příčky

Naše portfolio zahrnuje modulární řešení otevírání příček u různých nylonových energetických řetězů:

- **Otevíratelná příčka s výklopným otevíráním** zůstává po otevření upevněna v bočnici, což usnadňuje a urychluje montážní operace.
- **Odnímatelná příčka s uzávěrem na zaklapnutí** má tu výhodu, že může být jednoduše a rychle odstraněna a umožňuje tak pohodlné umístění kabelů. Její použití se doporučuje v případech, kdy kabely jsou již vybaveny konektory.



Výklopné otevírání na vnější straně ohybu



Výklopné otevírání na vnitřní straně ohybu



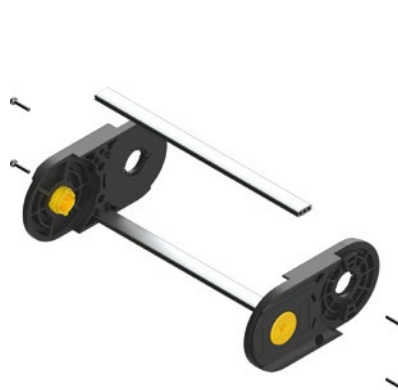
Odnímatelná příčka na vnější straně ohybu



Odnímatelná příčka na vnitřní straně ohybu



Univerzální výklopné/odnímatelné otevírání



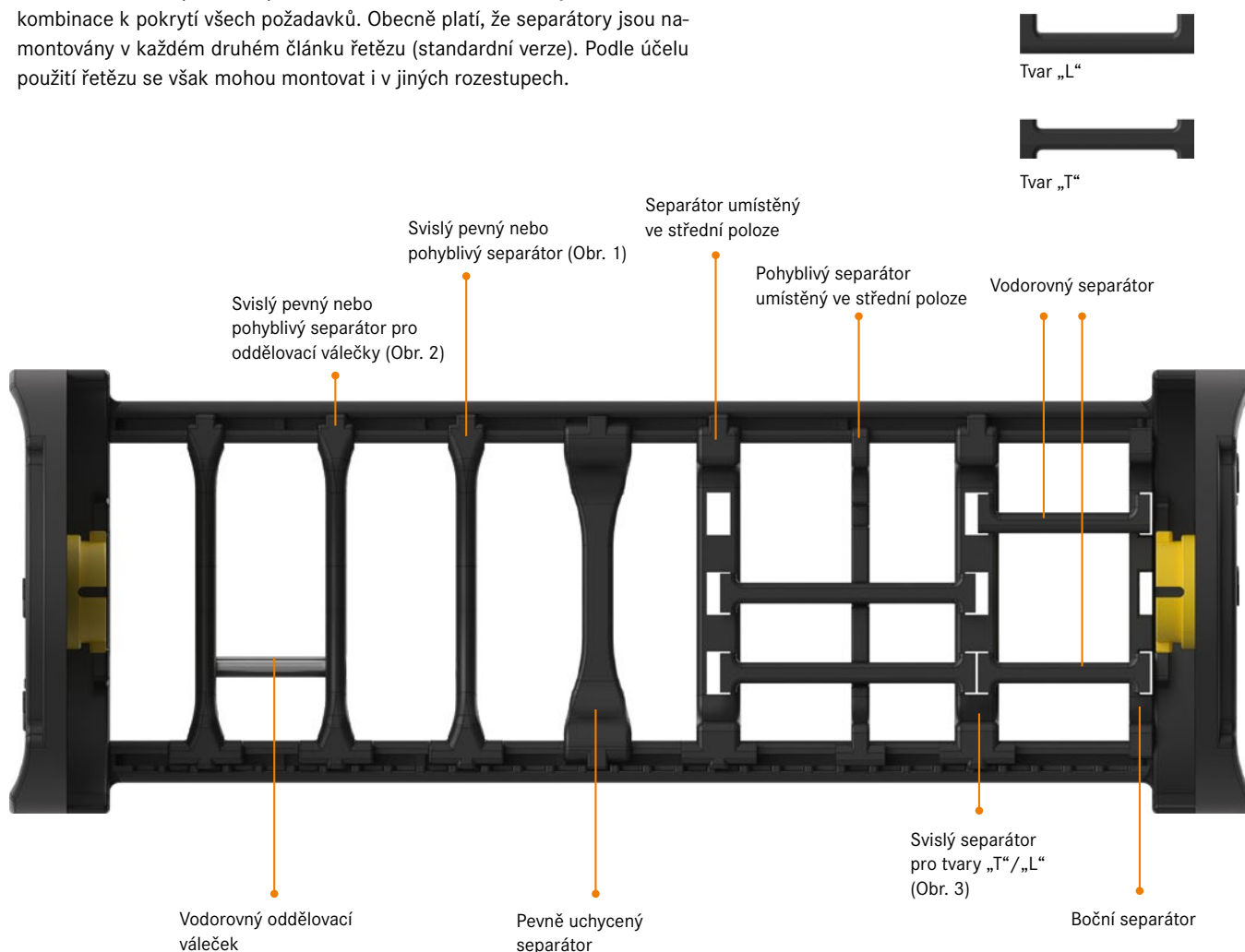
Přišroubované příčky

Toto provedení nabízí maximální flexibilitu při ukládání kabelů a přesto zajišťuje dobrou tuhost řetězu.

Tato verze také umožňuje otevření řetězu. Otevření je časově náročnější, ale je zaručena vyšší tuhost řetězu.

Separáční systémy a vnitřní uspořádání

Širok  nabídka separátorů pro kařdou řadu řetězů umořňuje neomezen  kombinace k pokryt  vřech pořadavk . Obecn  platí, ře separátory jsou namontovány v kařd m druh m článku řetězu (standardn  verze). Podle  celu pouřit  řetězu se vřak mohou montovat i v jiných rozestupech.



Bo n  separátor:

Bo n  separátor má za úkol zabránit pořkozen  kabelů/hadic v důsledku jejich kontaktu s bočnicemi řetězu a z toho vyplývajícího opotřebení. Kromě toho se pouřiv  k udrřen  vodorovných separátorů na svém m st .

Vnitřní svisl  separátory:

Vřechny typy separátorů, kter  nejsou bo n mi separátory.

Svisl  separátor:



Svisl  pevn  nebo pohybliv  separátor (Obr. 1)

Vodorovn  separátory lze kombinovat s následujícími variantami:



Svisl m pevn m nebo pohybliv m separátorem pro oddělovací válečky (Obr. 2)



Svisl m separátorem pro tvary „T“/„L“ (Obr. 3)

i Informace o separ  n ch systémech a vnitřním uspořádání, které jsou k dispozici pro konkr tn  typy řetězů, naleznete na př sluřn ch produktových stránkách.

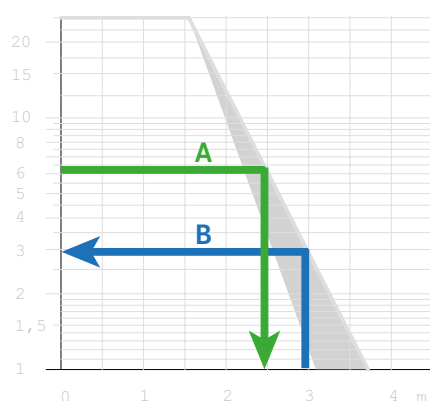
Zátěžový diagram

Se zátěžovým diagramem lze pracovat dvěma způsoby (Obr. 1):

- A. Pokud je dáno přidané zatížení, lze ověřit maximálně možnou samonosnou délku řetězu.
- B. Pokud je dána samonosná délka, lze ověřit maximální přidané zatížení, které řetěz může nést.

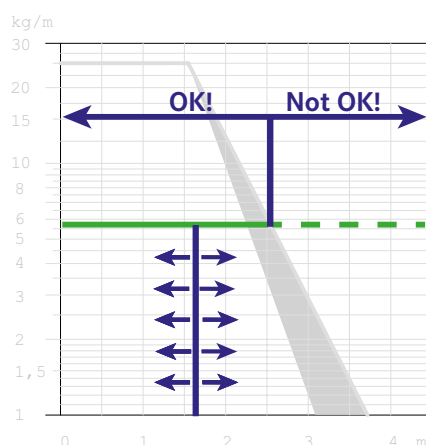
K základním údajům pro návrh řetězu patří seznam kabelů/hadic, které má systém vést. Mají-li být nesena přidaná zatížení, je často jedinou možností použití více řetězů. Tím se zatížení rozdělí na několik řetězů (vložených, umístěných vedle sebe nebo v kruhové konfiguraci). Podle tohoto postupu se použije zátěžový diagram ve variantě „B“, zejména na začátku dimenzování systému, kdy je třeba rozhodnout, zda bude použit jeden nebo více řetězů.

Po stanovení počtu řetězů a rozmístění kabelů/hadic do nich použijte zátěžový diagram ve variantě „A“, abyste definovali konfiguraci systému energetického řetězu. To platí pouze pro samonosné konfigurace s pevným bodem ve střední poloze, $SSL = LS/2$. Vodorovná osa představuje maximální samonosnou délku SSL konfigurace (často nesprávně definované jako polovina pojezdové vzdálenosti $LS/2$).



Obr. 1

Když se podíváme na graf (Obr. 2) a budeme postupovat metodou „B“, pak zelená úroveň je pevná (protože přidané zatížení je známé). Naopak, svislá modrá čára se pohybuje doprava se zvyšující se délkou pojezdu. Jakmile je překročena maximální délka samonosné části, musí být vybrána konfigurace, která zajistí lepší opěru řetězu.

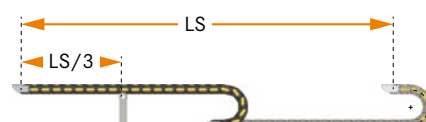


Obr. 2

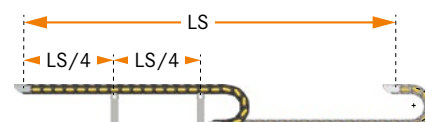
V případě aplikace s pevným bodem ve střední poloze:

- samonosné aplikace → $SSL = LS/2$,
- podepřené aplikace pomocí jednoho opěrného válečku na vysunuté straně zdvihu → $SSL = LS/3$ (opěrný váleček by měl být umístěn ve vzdálenosti $LS/3$ od vysunutého konce zdvihu), (Obr. 3),
- podepřené aplikace pomocí dvou opěrných válečků na vysunuté straně zdvihu → $SSL = LS/4$ (opěrné válečky by měly být umístěny ve středu a ve $3/4$ pojezdové vzdálenosti), (Obr. 4).

*SSL = samonosná délka



Obr. 3



Obr. 4

Obecně není počet opěrných válečků omezen.

Pokud však zdvih překročí svou kapacitu ($\max. SSL < LS/4$), musí se použít kluzné konfigurace nebo jiné systémové příslušenství, například opěrné háky, boční lišty nebo kabelové vozíky.

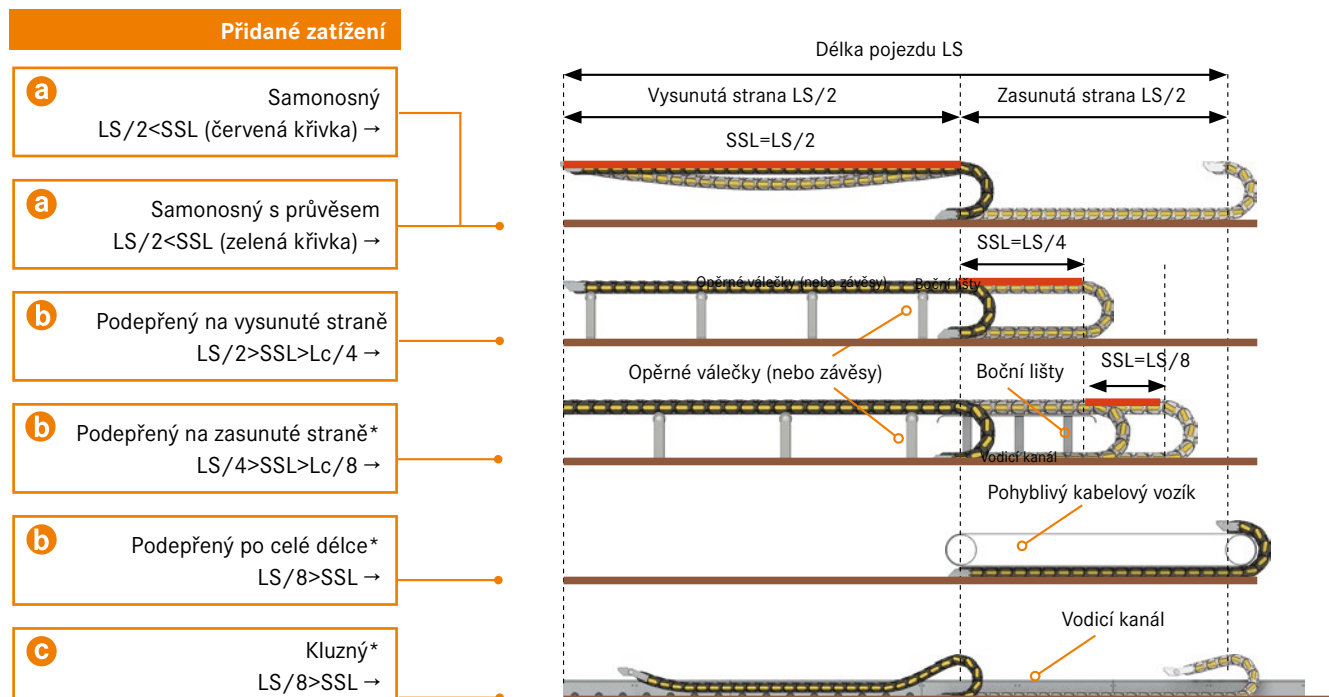
INFO

Zátěžový diagram je vytvořen na základě zkoušek nového řetězu. Samonosná délka řetězu však klesá úměrně s jeho opotřebením, takže použitý řetěz má menší samonosnou kapacitu než nový řetěz. To je třeba vzít v úvahu při výpočtu požadavků na systém.

Pokud výsledky výpočtu Vaší aplikace budou blízko mezních hodnot, obraťte se prosím na naše odborné poradce se žádostí o další prověření.

Konfigurace systému

V závislosti na poměru mezi délkou pojezdu **LS** pohyblivého bodu a samonosnou délkou **SSL** existuje několik možností různých konfigurací:



i Část řetězu, která nemusí být podepřena, je označena červeně. Kombinace přidaného zatížení a samonosné délky musí být pod křivkou pro samonosnou délku zátěžového diagramu.

*Z těchto tří možností konfigurace zaručuje kluzná delší pojezdové vzdálenosti a je úspornější, protože se nemusí používat žádné boční lišty ani kabelové vozíky.

a Samonosné konfigurace

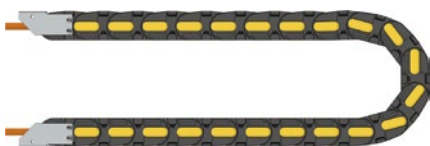
V samonosných konfiguracích mohou řetězy pracovat s průvěsy nebo bez nich. Výhody jsou následující:

Samonosné řetězy bez průvěsu

- Lze provozovat s vyšší rychlostí a zrychlením.
- Zatěžují řetěz a kabely méně, takže životnost výrobku je delší.

Samonosné řetězy s průvěsem

- Umožňují větší délky pojezdu.
- Někdy nabízí úspornější řešení z důvodu menších velikostí energetického řetězu.



Pro všechny samonosné konfigurace platí:

- nevyžadují žádný vodicí kanál, ale musí mít alespoň **podkladový kanál** na zasunuté straně (viz str. 29),
- vyžadují použití odlehčení tahu na obou koncích (viz str. 38/39),
- jsou vyrobeny s **předpětím**,
- musí mít pohyblivý konec připojen v **montážní výšce H** (viz příslušná produktová strana) nebo nad ní (ne pod ní),
- mají menší opotřebení než kluzná provedení (během provozu nedochází k otěru řetězu),
- zvýšením předpětí lze případně zvětšit samonosnou délku,
- koncové držáky musí nést celé zatížení systému (hmotnost řetězu a kabelů plus dynamické síly tažného ramena).

b Konfigurace s podpěrami

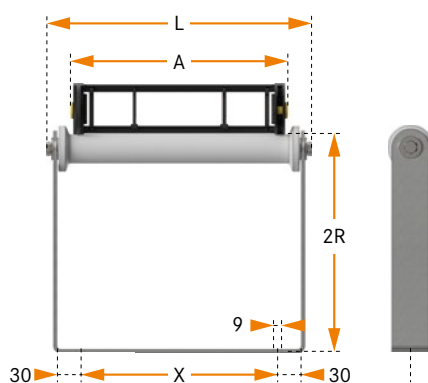
Opěrné válečky

U konfigurací s podepřenými energetickými řetězy lze použít různé druhy opěrných válečků. Rozměry našich standardních válečků naleznete v následující tabulce.

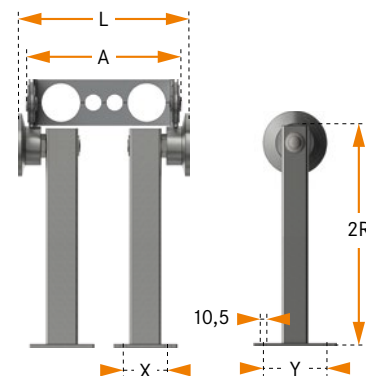


Na vyžádání můžeme vyrobit mnoho různých individuálních typů.

Typ řetězu	X	Y	L
Nylonový	A-23	\\	A+60
Ocelový	20	70	100
	30	70	100
	35	70	100
	40	70	100
	45	130	180



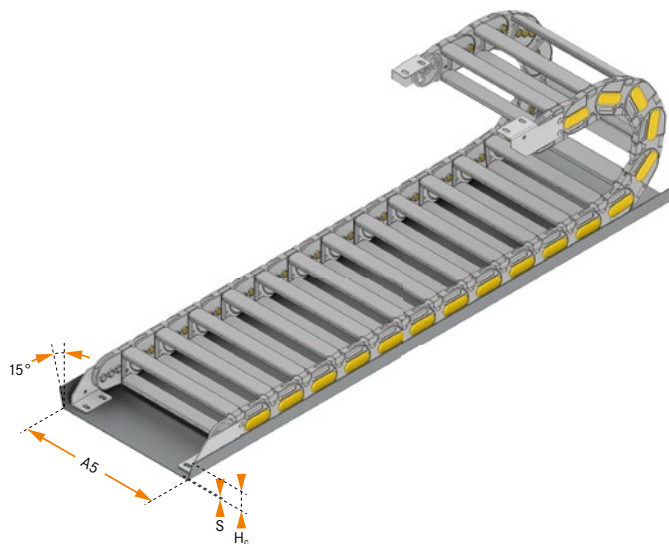
Opěrný váleček pro nylonové řetězy



Opěrný váleček pro ocelové řetězy

Vodicí kanály / podkladové kanály

Produktová řada řetězů	A5	H _e	S
200 – 250	A + 2 mm	10	1,5
325	A + 2 mm	25	1,5
335 – 445 – 660A – 770A – 306 – 307 – 660 – 770 – 20	A + 2 mm	30	1,5
308 – H57 – 30	A + 2 mm	40	1,5
475 – 309 – H80	A + 2 mm	50	1,5
35	A + 2 mm	50	3
40 – 42	A + 4 mm	50	4
45	A + 4 mm	70	4
H110	A + 4 mm	80	1,5



Podkladový kanál

Legenda

X → Vzdálenost mezi upevňovacími otvory
Y → Vzdálenost mezi upevňovacími otvory
A → Vnější šířka článku řetězu
L → Max. šířka opěrného válečku

A5 → Vnitřní šířka základny kanálu
H_e → Max. výška kanálu
S → Tloušťka plechu kanálu
2R → Dvojnásobný poloměr

C Kluzné konfigurace

U kluzných aplikací pracuje energetický řetěz v kombinaci s dalšími mechanickými prvky. Proto se při zvýšení požadovaných parametrů (délky pojezdu, rychlosti, zrychlení, pracovních cyklů) zvýší také složitost celého systému..

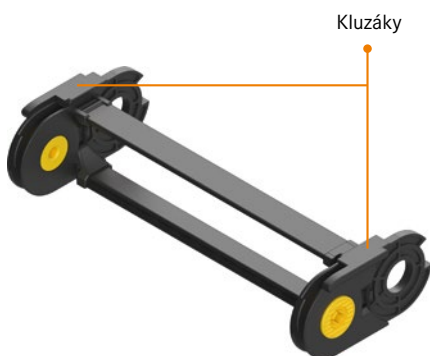
Kluzáky

Naše řada řetězů pro kluzné aplikace je navržena tak, aby měla minimální tření a opotřebení i při velkých zatíženích. Proto jsou kluzáky, které jsou zabudované v člancích, vyrobeny z polymerů s malým koeficientem tření, aby se mohla zvětšit kluzná plocha.

U některých řad lze kluzáky jednoduše demontovat. To umožňuje:

- při údržbě vyměnit pouze opotřeбенé díly, což snižuje náklady na údržbu a zvyšuje životnost systému,
- bočnice a kluzáky na řetězu mohou být vyrobeny z různých polymerů tak, aby nejlépe vyhovovaly různým funkcím konkrétních částí řetězu.

Rozměry kluzáků umožňují zachovat stabilní polohu řetězu. To platí i pro aplikace s vysokým zrychlením.



INFO

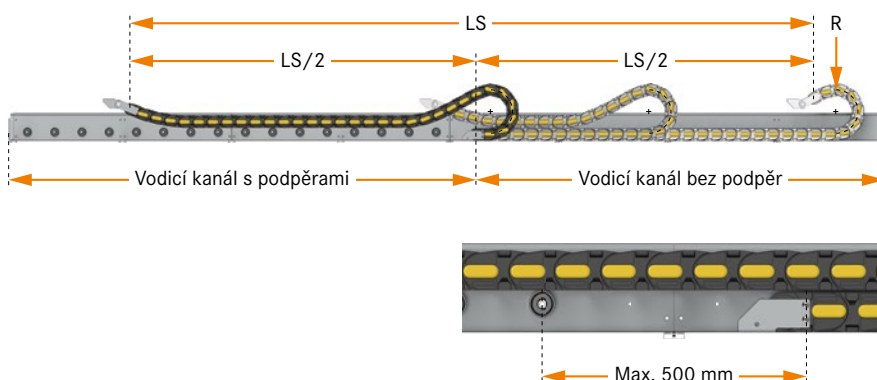
K dosažení optimální funkčnosti musí být vzdálenost mezi pevným bodem energetického řetězu a začátkem podpěry upevněné na vysunutě straně vodicího kanálu co možná nejkratší, ale nikdy ne více než 500 mm.

K dispozici jsou následující materiály pro výrobu kanálů: pozinkovaná ocel, nerezová ocel AISI 304 nebo 316L, hliník.

Kluzná s jedním řetězem

K zajištění bezproblémového provozu v kluzné konfiguraci vyžadují energetické řetězy použití vodicího kanálu.

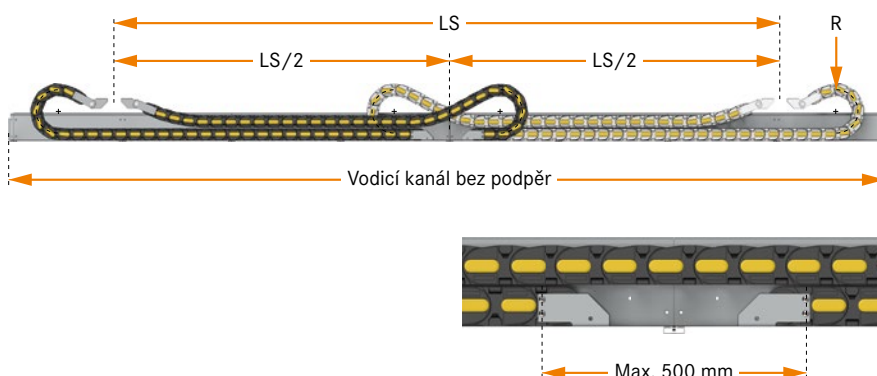
U aplikací s jedním řetězem klouže tento řetěz po sobě na zasunuté straně pojezdové dráhy, zatímco vysunutá strana pojezdové dráhy je podepřena vhodnými podpěrami upevněnými přímo na bocích vodicího kanálu.



Kluzná s více řetězy

U aplikací se dvěma energetickými řetězy v kruhové konfiguraci kloužou tyto řetězy po sobě v obou směrech, takže v celém vodicím

kanálu není žádná podpěra (s výjimkou podpěr mezi dvěma pevnými body, pokud jsou tyto od sebe příliš vzdáleny).

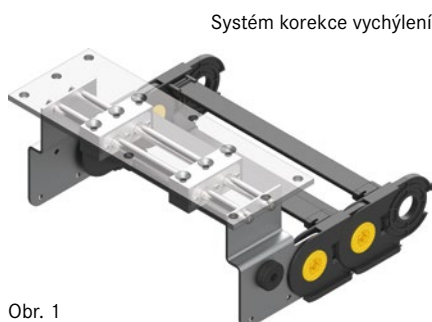


i Na přání je možné vyrobit energetické řetězy ze speciálních polyamidů, které mohou být použity ve zvláště agresivních prostředích. Vyžádejte si u našich odborných poradců další informace.

Zamezení tření

U kluzných systémů s dlouhým pojezdem má příslušenství následující hlavní funkce:

- vedení energetického řetězu a omezení jeho tření během pohybu,
- vodící kanál pro vedení energetického řetězu a zajištění jeho vyrovnávání,
- systém korekce vychýlení (Obr. 1) pohyblivého bodu pro snížení tření mezi bočnicemi řetězu a stěnami kanálu,
- systémy koleček (namontované na kanálu a/nebo na řetězu) pro další snížení tření mezi horní a spodní částí řetězu.



Obr. 1

Správná montáž vodících kanálů

Je velmi důležité, aby se energetický řetěz mohl volně pohybovat v rozsahu celé délky pojezdu. Aby bylo zajištěno optimální vedení energetického řetězu bez nadměrného tření, musí být vodící kanál namontován:

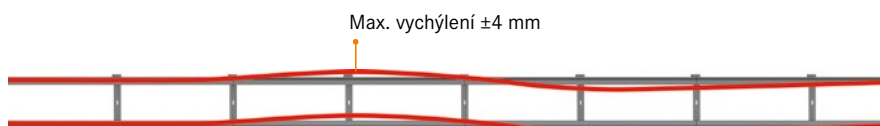
- co možná nejrovněji (v podélném i příčném směru), (Obr. 2) – aby se zamezilo nadměrnému tření mezi horním řetězem a spodním řetězem (nebo podpěrami) a aby nedocházelo k případnému zvedání energetického řetězu,
- co možná nejpříměji, aby se zabránilo tření mezi bočnicemi a stěnami kanálu (Obr. 3).



Obr. 2



Obr. 3

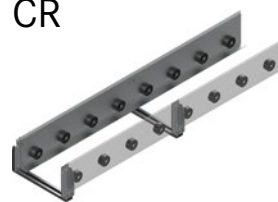
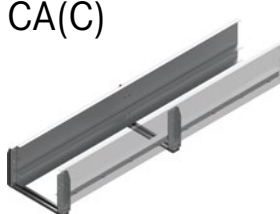
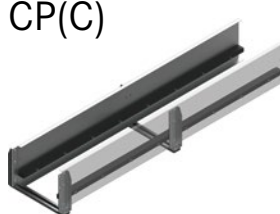
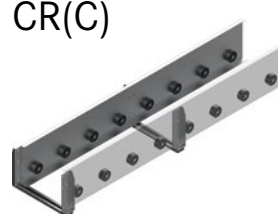


Obr. 4

I přes veškerá opatření provedená během montáže se může stát, že kanál nebude vyrovnaný s pohybem tažného ramene. Pokud bude maximální vychýlení mezi linií vodícího kanálu a pohybem tažného ramene větší než ± 4 mm (Obr. 4), pak se tato odchylka musí napravit pomocí systému korekce vychýlení, který je namontován na pohyblivém bodu energetického řetězu (Obr. 1).



Různá provedení kanálů

	Zasunutá strana	Vysunutá strana		
Otevřené kanály	prázdný CS 	s ocelovou kluznou lištou CA 	s plastovou kluznou lištou CP 	s kolečky CR 
Uzavřené kanály		CA(C) 	CP(C) 	CR(C) 



Uzavřené ocelové kanály navíc chrání obsah řetězu před vnějšími vlivy a mohou být použity (jen na vysunuté straně pojezdové dráhy) k zamezení možného nadzdvíhnutí řetězu. Doporučuje se pro délky pojezdu LS > 40 až 50 m.



	CA(C)	CP(C)	CR(C)
Tření	***	**	*
Hluk	**	*	***
Cena	*	***	**

(C) = uzavřený

*** = velký → * = malý

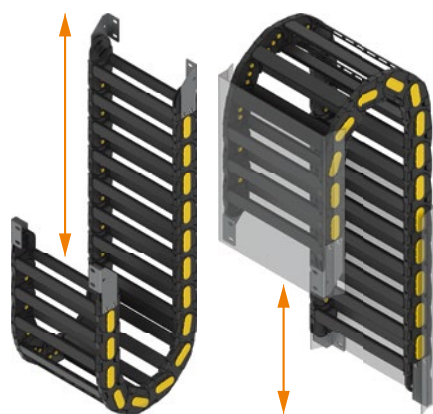


Svislé aplikace

Svislá aplikace znamená, že směr pohybu je svislý a oblouk řetězu se nedotýká podlahy ani stropu.

Existují dvě různé možnosti:

- visuté aplikace → řetěz je zavěšený a oblouk řetězu je ve spodní části (Obr. 1),
- stožaté aplikace → oblouk řetězu je v jeho horní části (Obr. 2).



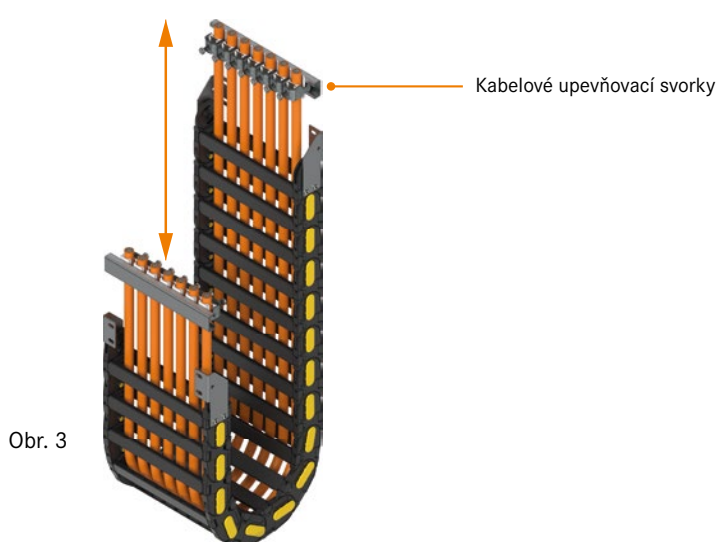
Obr. 1

Obr. 2

Upevnění kabelů

Ve všech svislých aplikacích

- Jedinou funkcí řetězu je pojmout a chránit kabely a hadice. Kabely/hadice by měly nést svou vlastní hmotnost bez zatížení řetězu.
- Kabely/hadice musí být upevněny na obou koncích pomocí vhodného příslušenství (odlehčení tahu) a neměly by se dotýkat energetického řetězu (Obr. 3).
- Měly by být použity blokové koncové držáky.

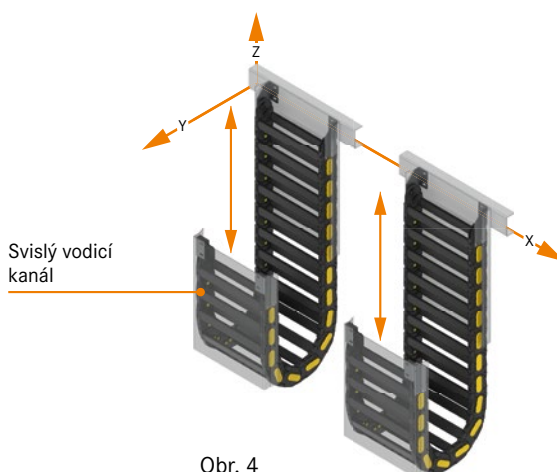


Obr. 3

Visuté aplikace

Energetický řetěz ve visuté aplikaci je méně namáhaný a více stabilní. Může však docházet ke zrychlení v příčném směru (například vlivem bočního proudění vzduchu, nebo když je energetický řetěz namontován na pohyblivém stroji). Je potřeba vzít v úvahu následující:

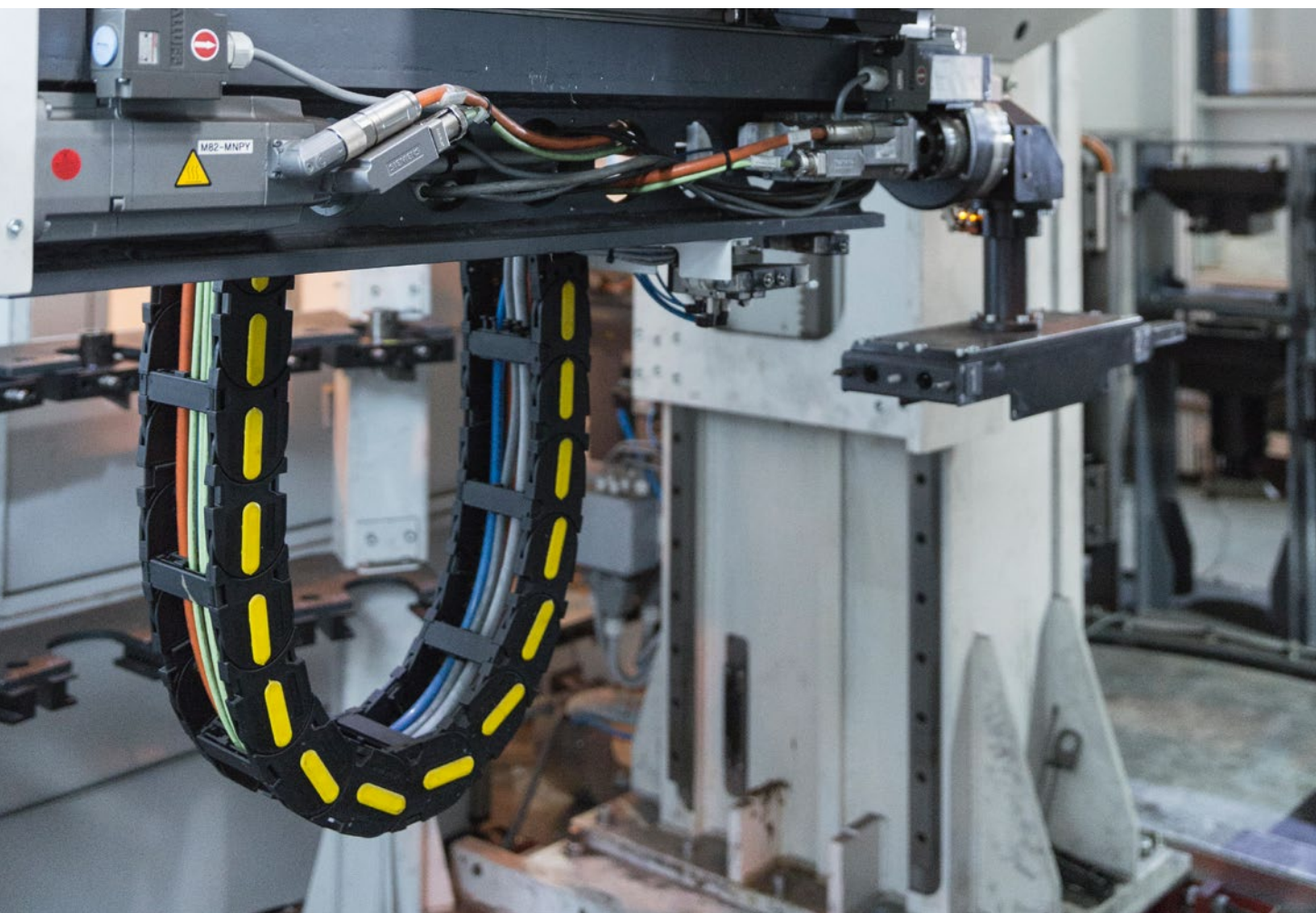
- Pokud v aplikaci dochází pouze ke svislému pohybu, pak energetický řetěz nepotřebuje žádnou zvláštní oporu.
- Pokud na řetěz působí zrychlení v příčném směru (Obr. 4), pak je třeba použít oporu (svislý vodící kanál).
- Pro speciální aplikace jsou k dispozici příčky se zcela uzavřenými vodícími systémy.



Obr. 4

Přehled svislých aplikací

	Svislé visuté aplikace	Svislé stojaté aplikace
Pracovní parametry	Max. délka pojezdu: 100 m	Max. délka pojezdu (bez opory): 4 m Max. délka pojezdu (s oporou): 6 m Max. délka pojezdu (s úplnou oporou): 14 m
Předpětí (Pr)	Použití standardních energetických řetězů ve svislé aplikaci může být příčinou problémů zaviněných předpětím, a proto doporučujeme v objednávce specifikovat: "bez předpětí, pro svislé použití". V takovém případě bude dodán řetěz bez předpětí.	Měl by být použit řetěz bez předpětí, přičemž je potřeba vyloučit jeho vychýlení do stran, např. pomocí svislého vodicího kanálu.
Uspořádání	- Uspořádání kabelů/hadic ve vnitřním průřezu není rozhodující, protože jsou opatřeny odlehčením tahu a zavěšeny na obou koncích. - Separátory ve vnitřním průřezu nejsou povinné, ale jsou vhodné.	- Uspořádání kabelů/hadic ve vnitřním průřezu je symetrické, mělo by být na obou koncích tahově odlehčené a nemělo by zatěžovat řetěz. - Je vhodné použít svislé separátory, aby se kabely/hadice mohly uvnitř řetězu volně pohybovat.



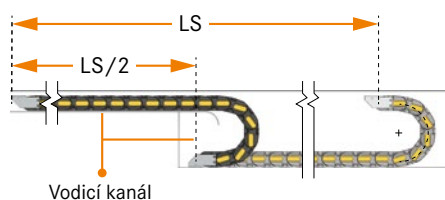
Bočně montované konfigurace

Aplikace s boční montáží znamená, že řetěz leží během provozu na svém boku. Tato konfigurace musí být použita, pokud je směrem nahoru k dispozici omezený prostor a normální montáž energetického řetězu by vyžadovala příliš mnoho místa, nebo když přidaná zátěž kabelů/hadic překračuje maximální samonosnou kapacitu řetězu, ale z nějakých důvodů nelze použít kluznou konfiguraci.

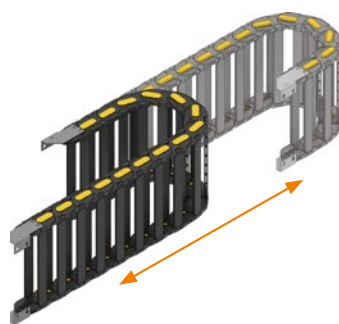
K dispozici jsou tyto možnosti:

- Podepřené aplikace, u kterých se energetický řetěz pohybuje na podlaze uvnitř vodicího kanálu (Obr. 1), například u aplikaci s velkou délkou pojezdu.
- Visuté aplikace, u kterých není energetický řetěz zespolu podepřen, například v obráběcích strojích. V takovém případě by měly být minimálně první tři články řetězu v blízkosti pohyblivého i pevného bodu zespolu podepřeny (Obr. 2), a to s přihlédnutím k délce pojezdu, přidanému zatížení a nepodepřené délce. Poznámka: Tato konfigurace může vést k nadměrnému zatížení energetického řetězu.

Aby se u aplikace s podpěrou zajistil plynulý pohyb a omezilo tření mezi energetickým řetězem a podlahou, je vhodné použít kluzné lišty snižující tření nebo otočná kolečka (Obr. 3).



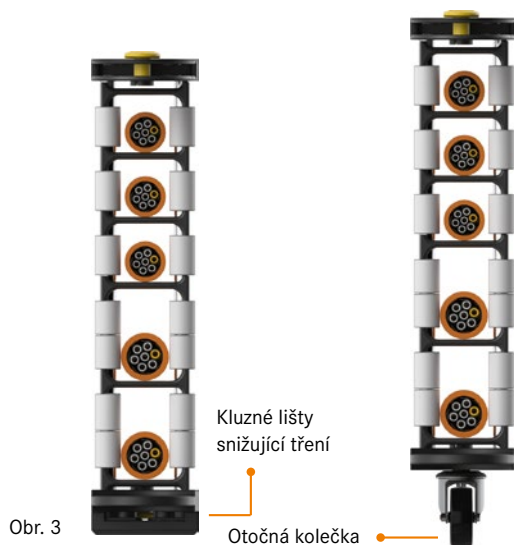
Obr. 1



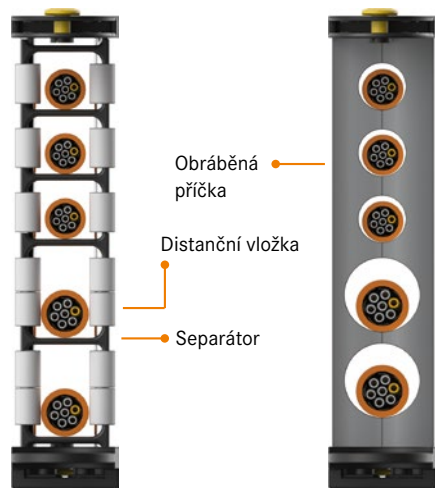
Obr. 2

Distanční vložky

Velkou pozornost je třeba věnovat stanovení průřezu energetického řetězu. Pokud je řetěz namontován na boku, znamená to, že kabely/hadice mají tendenci mačkat se ve spodní části a může dojít k jejich poškození. Aby k této situaci nedocházelo, používají se mezi svislými separátory distanční vložky, které tyto separátory (a kabely/hadice) udržují v určené poloze (Obr. 4). Svislé separátory (a jejich upevnění k příčkám) jsou dimenzovány tak, aby odolaly přidanému zatížení kabelů. Těžší kabely/hadice by měly být umístěny ve spodní části řetězu, aby se snížilo zatížení příček. V případě svislé montáže lze také použít obráběné příčky, které udržují kabely/hadice na svých místech a udržují je trvale v neutrální ose řetězu, což snižuje namáhání (Obr. 5).



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

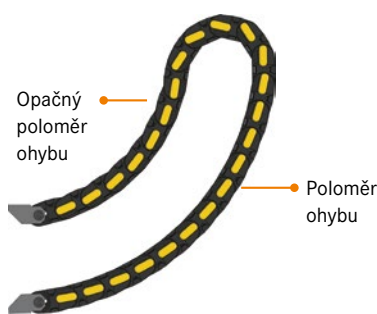
i Protože otočná kolečka snižují stabilitu řetězů, musí být použity v kombinaci s vodicím systémem.

Rotační aplikace

Otočná konfigurace představuje specifickou aplikaci, která umožňuje otáčení mezi pevnými a pohyblivými body. Tato konfigurace je alternativou v situacích, kdy nelze použít řadu ROBOT (např. v omezeném prostoru a nevyhovujícím dostupným průměrům pro montáž).

Pokud je nutno řetěz montovat na boku, pak pro rotační aplikaci platí všechny úvahy uvedené pro svislé podepřené aplikace.

V této konfiguraci musí být články energetického řetězu otočné v obou směrech, takže u řetězu vzniká poloměr ohybu i opačný (negativní) poloměr ohybu (Obr. 1). Všechny řetězy (s výjimkou verzí s ochranným krytem) mohou být dodány s tímto opačným poloměrem ohybu.



Obr. 1

Možné konfigurace u rotačních aplikací (Obr. 2)

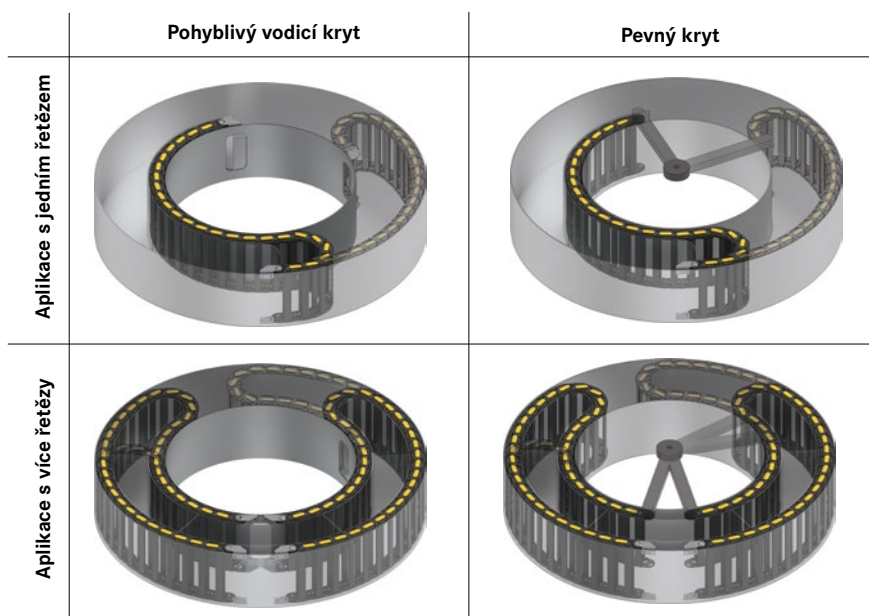
- U aplikací s jedním řetězem zajišťuje jeho vedení pouze vodící kryt. U aplikací s více řetězy jsou řetězy uspořádány v kruhové konfiguraci (1 nebo 2 řetězy pro každý půlkruh), a jejich pohyb je veden pomocí vnitřního pohyblivého rámu.

U aplikací s rotacemi většími než 180° se musí použít konfigurace se dvěma řetězy. Maximální rozsah rotace, který lze dosáhnout, je dán geometrií systému. Lze vytvořit rotace až do 600°.

- V provedení s pevným vodícím krytem je energetický řetěz pohybující se uvnitř krytu tažen i tlačěn tažným ramenem, přičemž dochází ke kluznému pohybu mezi podlahou a vodícím krytem.
- V provedení s pohyblivým vodícím krytem je kryt rozdělen na dvě části, které jsou vzájemně souosé. Jedna část je pevná (přípevněná k pevnému bodu řetězu) a druhá je pohyblivá (přípevněná k pohyblivému bodu řetězu).

Mezi řetězem a vodícím krytem nedochází k žádnému relativnímu pohybu, s výjimkou článků, které se nachází v ohybu.

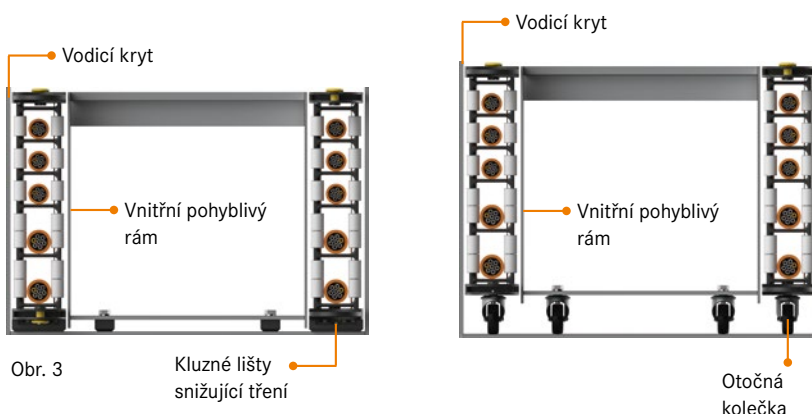
i Použití pohyblivého vodícího krytu snižuje opotřebení článků, ale současně vyžaduje velmi přesnou montáž, aby byla zajištěna rovinnost obou podlah krytu (pohyblivé i pevné) a jejich souosost. To, zda bude pohyblivý bod umístěn uvnitř nebo vně ohybu, závisí na charakteru pohybu aplikace.



Obr. 2

Vnitřní rámy

Vnitřní rámy se pohybují na kluzných lištách snižujících tření nebo otočných kolečkách (Obr. 3) a v kombinaci s vodícím krytem zajišťují vedení energetických řetězů.



Obr. 3

Aplikace s energetickým řetězem řady ROBOT

Energetické řetězy řady „ROBOT“ mají speciálně konstruované články řetězu, které jim umožňují přirozenou rotaci kolem dvou os.

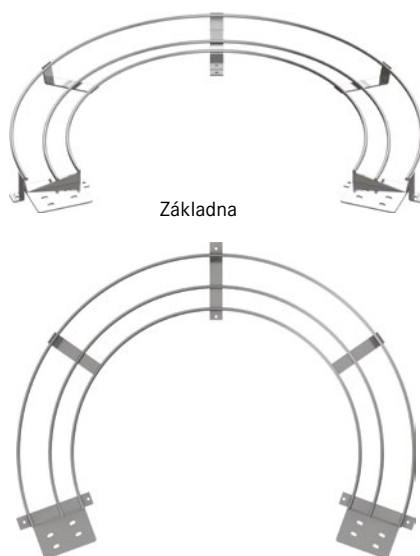
Tento koncept je určen především pro použití u antropomorfních (= lidem podobných) robotů a umožňuje rotaci až do 540°.

V zásadě pracuje tento energetický řetěz stejně jako jakákoliv jiná samonosná nebo podepřená konfigurace, přičemž jediný rozdíl spočívá v tom, že pohyblivý bod vykonává rotační pohyb místo posuvného (Obr. 1). Řetězy řady „ROBOT“ jsou samonosné a až do 200 ° nevyžadují podepření.

Příslušenství

Aplikace, u kterých se vyskytují rotace, vyžadují použití vhodného příslušenství:

- Základna (Obr. 2), která má stejnou funkci jako vodící kanál pro lineární pohyby a vede spodní část energetického řetězu.



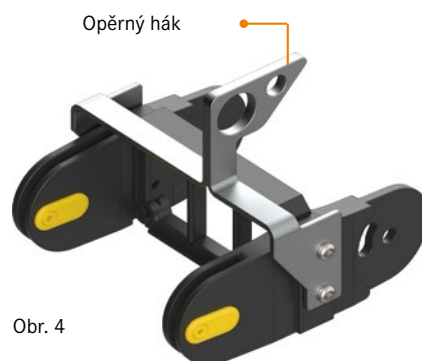
Obr. 2

Pro aplikace, kde se vyskytují otáčky s více než 200° dráhou pojezdu, jsme vyvinuli následující podpěry pro vedení řetězu:

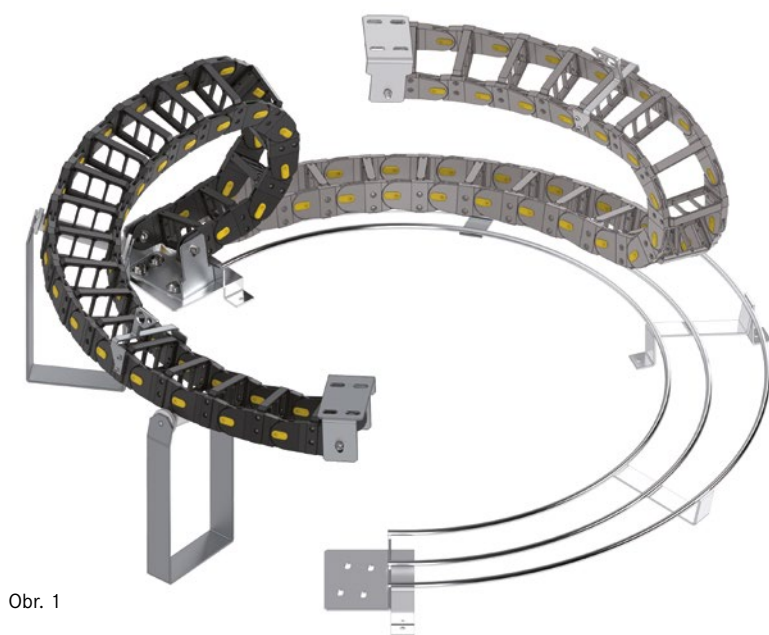
- opěrné válečky (Obr. 3), které mohou podepřít řetěz na vysunutě straně pojezdové dráhy,
- opěrné háky (Obr. 4), které mohou podepřít energetický řetěz také na zasunutě straně pojezdové dráhy.



Obr. 3



Obr. 4



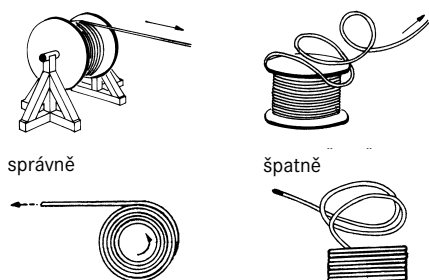
Obr. 1

i Pokud použití jednoho energetického řetězu nepostačuje k umístění všech kabelů/hadic, je možné k dosažení potřebného prostoru u stejné aplikace použít několik řetězů. Řetězy řady „ROBOT“ mohou být přizpůsobeny speciálním požadavkům aplikace. Podrobné informace získáte od našich odborných poradců.

Pokyny pro montáž kabelů do energetických řetězů

1. Výběr energetických řetězů musí probíhat v souladu s příslušnou projektovou dokumentací výrobců řetězů. Poloměr ohybu závisí na minimálním poloměru ohybu kabelů. Pokud je to možné, doporučuje se nepoužívat kabely, jejichž konstrukce má mnoho vrstev, tzn. > 25 žil, nýbrž rozdělit potřebný počet žil na více kabelů.

2. Kabely je nutno odvíjet z cívky či bubnu bez kroucení (tangenciálně) a roztáhnout rovně na zemi nebo vyvěsit. To by se mělo provést před zahájením montážních prací tak, aby se kabely mohly v tomto čase uvolnit. Potisk na kabelech opisuje z výrobních důvodů kolem kabelu mírnou spirálu. Z tohoto důvodu se potisk nemůže použít jako vodítko pro vyrovnání kabelů bez zkroucení.

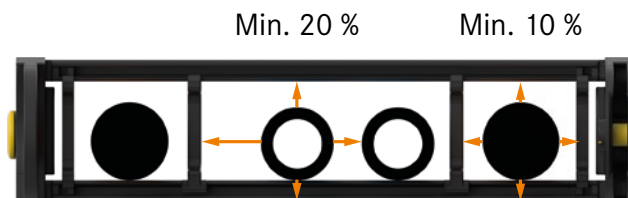


3. Teplota kabelů by neměla v průběhu celé instalace klesnout pod +5 °C.

4. Při ukládání do komor musí být kabely vloženy rovněž bez zkroucení. Zkroucení kabelu během instalace může vést k předčasnému poškození stočeného svazku žil. To se během provozu může zesilovat a vést k tvorbě tzv. vývrtky. Výsledkem je prasknutí jádra, což vede v konečném důsledku k poruchám provozu.

5. Kabely musí ležet v člancích řetězu volně vedle sebe. Měly by být pomocí separátorů podle možností navzájem odděleny. Mezera mezi kabelem a příčkami, separátory či okolními kabely by měla činit nejméně 10 % průměru kabelu. U hydraulických hadic by tato mezera měla dělat nejméně 20 % průměru hadice.

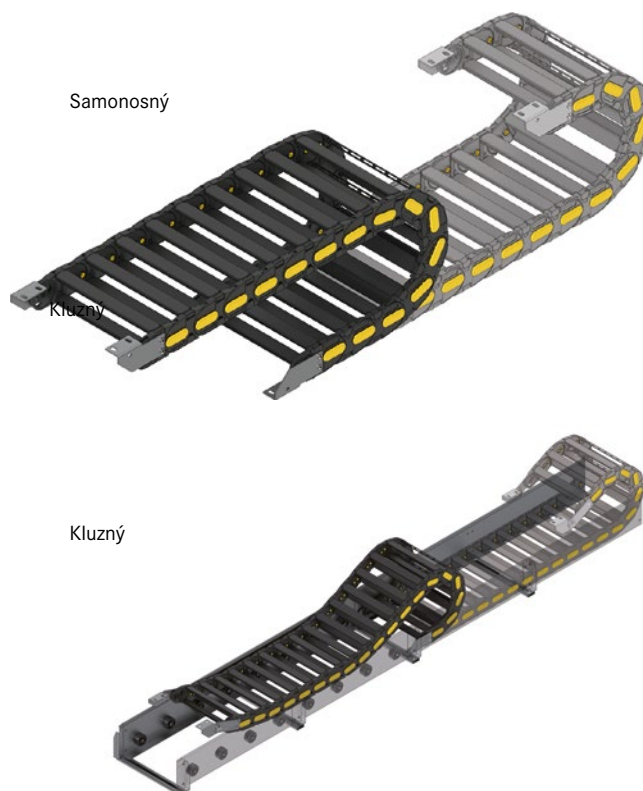
6. Kabely by měly být uloženy symetricky s ohledem na jejich hmotnost a velikost. Ty s větší hmotností a průměrem na vnější straně, menší a lehčí na vnitřní straně. Mohou být také umístěny v sestupném pořadí podle velikostí od vnitřní k vnější straně. Je třeba se vyhnout uspořádání kabelů nad sebou bez použití vodorovných separátorů.



7. U svislého uspořádání energetického řetězu je potřebné vytvořit ve vnitřní výšce článku řetězu více volného prostoru, protože za provozu dochází k určitému prodloužení kabelů. Po krátké době provozu je nutno ověřit, zda se kabely stále pohybují v neutrální zóně, případně nastavení délky kabelů zkorrigovat.

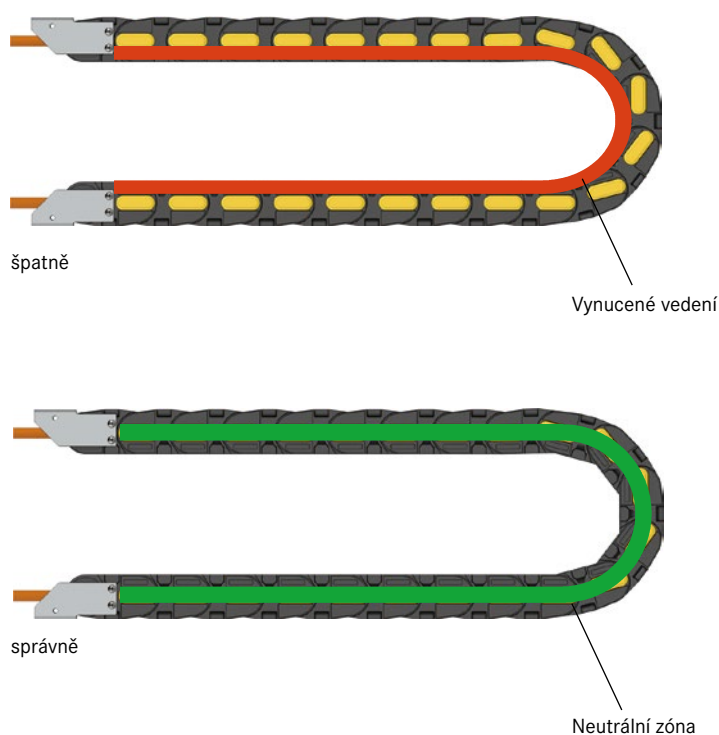
8. U samonosných energetických řetězů se kabel upevňuje jak na pohyblivém, tak i na pevném konci. K tomu by se měly používat vhodné upevňovací prostředky (např. vyvazovací hřebeny k odlehčení tahu). U aplikací s velkým zrychlením není příliš vhodné používat kabelové vázací pásy. Je potřeba se vyvarovat svázání více kabelů dohromady. Kabely nesmí být v pohyblivé části řetězu upevněny nebo jakýmkoli způsobem fixovány. Vzdálenost mezi pevným bodem a koncovým bodem ohybu by měla být dostatečně velká.

9. U kluzných řetězů doporučujeme upevnit kabely pouze na pohyblivém konci. Na pevném konci by měla být započtena malá rezerva kabelů. (Dodržujte montážní pokyny výrobce řetězu.)



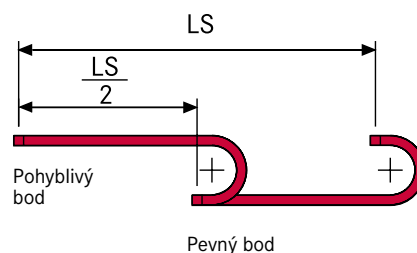
10. Je důležité zajistit, aby se kabely v ohybu pohybovaly v neutrální zóně řetězu, to znamená tak, aby nedocházelo k vynucenému vedení kabelů řetězem ve vnitřním nebo vnějším ohybu, tedy aby byl umožněn relativní pohyb kabelů mezi sebou a vůči řetězu. (Obr. 1)

11. Pokud dochází k nerovnoměrnému pohybu vlivem podélného zkroucení kabelů během provozu, je potřeba kabely nepatrně otáčet v jednom z upevňovacích bodů tak dlouho, dokud nedojde k jejich vyrovnaní a plynulému chodu.



12. Změny délek kabelů a řetězu se v absolutních hodnotách od sebe značně liší. V prvních hodinách provozu může docházet k přirozenému prodloužení kabelů. U řetězu k tomu může dojít až po mnoha hodinách provozu z důvodu opotřebení. Toto protichůdné chování by mělo být řešeno pravidelnými kontrolami polohy instalovaných kabelů. Doporučujeme provádět inspekce pravidelně, v prvním roce provozu každé tři měsíce. V následujícím období by měla být inspekce prováděna v rámci pravidelných servisních kontrol. Znamená to kontrolovat, zda se kabely v ohybu řetězu mohou pohybovat zcela volně. Pokud je to nezbytné, je nutné provést potřebné úpravy. Doporučujeme zahrnout pokyny pro údržbu do inspekčního plánu zařízení.

13. Je-li pevný bod ve středu pojezdové dráhy, délka pojezdu (LS) se přibližně rovná 2násobku délky řetězu (L).



Výběr produktu



Produktová řada řetězu	Vnitřní šířka		Vnitřní výška	Vnější šířka		Vnější výška
	od	do		od	do	
	mm		mm	mm		mm
SILVYN® CHAIN 200	12	35	12	18	41	15
SILVYN® CHAIN 250L/LI/LE	15	50	17	26	61	23
SILVYN® CHAIN 325L/LI/LE	40	103	25	57	120	38
SILVYN® CHAIN 325PI	10	103	25	57	120	38
SILVYN® CHAIN 335L/LI/LE	40	150	35	56,5	166,5	50
SILVYN® CHAIN 335PS	40	150	35	56,5	166,5	50
SILVYN® CHAIN 445MU	50	362	45	72	384	64
SILVYN® CHAIN 445PU	50	362	45	72	384	64
SILVYN® CHAIN 445AU	50	362	45	72	384	64
SILVYN® CHAIN 445PS	61	125	45	83	147	64
SILVYN® CHAIN 660A	50	362	37	75	387	55
SILVYN® CHAIN 660	50	150	36	79	179	55
SILVYN® CHAIN 770A	45	357	60	80	392	78
SILVYN® CHAIN 770	85	250	51	120	285	78
SILVYN® CHAIN 475MU	74	498	75,5	112	536	100,5
SILVYN® CHAIN 475PU	74	374	75,5	110	410	100,5
SILVYN® CHAIN 306SU	43	355	37	79	391	55
SILVYN® CHAIN 306CU	43	355	37	79	391	55
SILVYN® CHAIN 306B	75	300	30	115	340	55
SILVYN® CHAIN 307SU	42	354	47	80	392	65
SILVYN® CHAIN 307B	75	300	40	117	342	65
SILVYN® CHAIN 307E	75	300	46,5	113	338	65
SILVYN® CHAIN 308SU	38	350	57	82	394	75
SILVYN® CHAIN 308CU	38	350	57	82	394	75
SILVYN® CHAIN 308B	100	300	48	156	356	75
SILVYN® CHAIN 308E	100	300	56,5	144	344	75
SILVYN® CHAIN 309SU	64	400	75,5	120	456	100
SILVYN® CHAIN 309CU	64	488	75,5	120	544	100
SILVYN® CHAIN 309B	100	400	70	156	456	100
SILVYN® CHAIN 309T	100	400	73	156	456	100
SILVYN® CHAIN H57SC	75	500	57	113	538	85
SILVYN® CHAIN H57PN	150	250	53,5	188	288	85
SILVYN® CHAIN H57PC	75	400	53,5	113	438	85
SILVYN® CHAIN H57B	100	400	57	138	438	85
SILVYN® CHAIN H57T	100	400	57	138	438	85
SILVYN® CHAIN H80SA	64	400	80	120	456	100
SILVYN® CHAIN H80PA	74	498	77	129	553	114
SILVYN® CHAIN H80B	100	500	81	155	555	114
SILVYN® CHAIN H80T	100	500	81	155	555	114
SILVYN® CHAIN H110SC	200	600	112	260	660	150
SILVYN® CHAIN H110PC	200	498	105	255	553	155
SILVYN® CHAIN H110B	200	600	112	255	655	155
SILVYN® CHAIN H110T	200	600	112	255	655	155
SILVYN® CHAIN 326SU	61	373	37	89	416	59
SILVYN® CHAIN 326B	75	300	37	115	340	59
SILVYN® CHAIN 328SU	61	373	57	116	428	79
SILVYN® CHAIN 328B	100	300	48	162	362	79
SILVYN® CHAIN 329SU	64	488	75,5	128	552	107
SILVYN® CHAIN 329CD	64	488	75,5	128	552	107
SILVYN® CHAIN 329B	100	400	70	164	464	107
SILVYN® CHAIN 478MU	74	498	75,5	112	536	106,5
SILVYN® CHAIN 478PU	74	498	75,5	112	536	106,5
SILVYN® CHAIN 60PU	115	539	60,5	165	589	90
SILVYN® CHAIN 60VU	115	539	60,5	165	589	90
SILVYN® CHAIN 80PU	115	539	80,5	195	619	117
SILVYN® CHAIN 20LT	79	304	32	111	336	53
SILVYN® CHAIN 20LC	79	304	32	111	336	53
SILVYN® CHAIN 30LT	106	506	52	140	540	74
SILVYN® CHAIN 30LC	106	506	52	140	540	74
SILVYN® CHAIN 35LT	104	504	65	148	548	95
SILVYN® CHAIN 35LC	104	504	65	148	548	95
SILVYN® CHAIN 40LT	150	500	112,5	208	558	145
SILVYN® CHAIN 40LC	150	500	112,5	208	558	145
SILVYN® CHAIN 42LT	150	500	138	208	558	175
SILVYN® CHAIN 45T	300	600	182	390	690	220
SILVYN® CHAIN 20LPT	79	304	32	121	346	58,5
SILVYN® CHAIN 20LPC	79	304	32	121	346	58,5
SILVYN® CHAIN 30LPT	106	506	52	151	551	81,5
SILVYN® CHAIN 30LPC	106	506	52	151	551	81,5
SILVYN® CHAIN 35LPT	104	504	65	148	548	107
SILVYN® CHAIN 35LPC	104	504	65	148	548	107
SILVYN® CHAIN 40LPT	150	500	112,5	230	580	161,5
SILVYN® CHAIN 40LPC	150	500	104	230	580	161,5
SILVYN® CHAIN 42LPT	150	500	138	230	580	191,5
SILVYN® CHAIN 495	45	-	35	69	-	45
SILVYN® CHAIN 500	65	-	30	93	-	43
SILVYN® CHAIN 510TN	88	-	46	132	-	55
SILVYN® CHAIN 515TN	88	-	46	132	-	55
SILVYN® CHAIN 545	62	-	46	123	-	62
SILVYN® CHAIN 599	210	-	59	272	-	85



Délka článku	Poloměr ohybu		Samonosná kapacita		Kluzná aplikace	Ochranný kryt
	od	do	max. délka	max. zátěž		
mm	mm		m	kg		
17	18	40	0,9	0,1		
29	28	100	1,3	0,1		
45	50	150	1,9	0,5	na vyžádání	
45	75	150	1,7	0,5		✓
52	65	200	2,2	1	na vyžádání	
52	65	200	2,0	1		✓
67	75	300	3,7	1	na vyžádání	
67	100	300	3,4	1		✓
67	100	300	3,4	1		✓
67	100	300	3,4	1	na vyžádání	✓
50	100	250	2,5	1	na vyžádání	
50	100	250	2,3	1		✓
70	150	300	3,8	1	na vyžádání	
70	150	300	3,5	1		✓
105	150	400	4,8	1	na vyžádání	
105	180	400	4,5	1		✓
65	75	300	2,7	1		
65	107	300	2,7	1		✓
65	75	300	3,1	1		
70	75	250	3,2	1		
70	75	250	3,9	1		
70	75	250	3,2	1		
80	135	400	4,2	1		
80	150	400	4,0	1		✓
80	150	400	5,0	1		
80	135	400	4,2	1		
100	150	600	6,5	1		
100	200	500	5,8	1		✓
100	150	600	4,6	1		
100	150	600	4,6	1		
90	150	400	5,0	1		
90	180	400	4,8	1		✓
90	180	400	4,8	1		✓
90	180	400	5,0	1		
90	180	400	5,0	1		
120	200	750	7,0	1		
120	200	600	6,0	1		✓
120	200	600	7,0	1		
120	200	600	7,0	1		
160	200	750	9,0	1		
160	250	750	7,8	1		✓
160	200	750	9,0	1		
160	200	750	8,0	1		
65	107	300	-	-	✓	
65	107	300	-	-	✓	
80	150	400	-	-	✓	
80	150	400	-	-	✓	
100	150	600	-	-	✓	
100	200	600	-	-	✓	✓
100	150	600	-	-	✓	
105	150	400	-	-	✓	
105	180	400	-	-	✓	✓
90	150	400	-	-	✓	
90	150	400	-	-	✓	
110	200	700	-	-	✓	
75	75	305	4,2	1		
75	115	305	4,2	1		✓
95	150	535	5,8	1		
95	150	535	5,8	1		✓
125	200	600	7,8	1		
125	200	600	7,0	1		✓
180	250	850	12,9	1		
180	250	850	11,8	1		✓
180	250	850	12,0	1		
250	400	1500	13,0	1		
75	115	305	-	-	✓	
75	115	305	-	-	✓	✓
95	150	535	-	-	✓	
95	150	535	-	-	✓	✓
125	200	600	-	-	✓	
125	200	600	-	-	✓	✓
180	250	850	-	-	✓	
180	250	850	-	-	✓	✓
180	250	850	-	-	✓	
-	100	-	-	-		
-	100	150	-	-		
-	125	-	-	-		
-	175	-	-	-		
-	100	-	-	-		
-	220	-	-	-		

SILVYN® CHAIN přehled produktových řad

Jako systémový dodavatel nabízíme kompletní systémy energetických řetězů pro vedení kabelů společně s vhodnými kabely. Více informací naleznete v samostatném katalogu Energetické řetězy SILVYN® CHAIN nebo na www.lappgroup.cz/katalog-silvyn-chain

		Vlastnosti	Oblast použití
SILVYN® CHAIN Lehká řada		- Jednoduché aplikace - Jednoduchý systém čepů - Vnitřní výška 12 – 39 mm - Vnitřní šířka 12 – 150 mm 7 typů	- Automatizace - Malé roboty - Textilní stroje (dlouhé dráhy pojezdu) - Tiskařské stroje
SILVYN® CHAIN Střední řada		- Standardní aplikace - Systém pero/drážka se žlutými čepy - Vnitřní výška 18 – 75,5 mm - Vnitřní šířka 14 – 498 mm 12 typů	- Automatizace - Manipulační zařízení - CNC automaty - Středně náročné kluzné aplikace
SILVYN® CHAIN Těžká řada		- Pro náročné aplikace - Systém pero/drážka se žlutými trojitými čepy - Vnitřní výška 30 – 112 mm - Vnitřní šířka 38 – 600 mm 12 typů, různé provedení příček: nylonové, hliníkové, z nerezové oceli	- Aplikace v automatizaci s vysokým počtem cyklů - Manipulační zařízení - Venkovní prostředí - Pohyby s velkými bočně působícími silami
SILVYN® CHAIN Kluzná řada		- Dlouhé kluzné dráhy - Systém pero/drážka se žlutými trojitými čepy - Vnitřní výška 30 – 80,5 mm - Vnitřní šířka 61 – 539 mm 15 typů, různé provedení příček: nylonové, hliníkové, z nerezové oceli	- Kluzné aplikace s vysokou rychlostí pojezdu a s velkou přídavnou hmotností - Velký počet cyklů (velmi vysoká životnost)
SILVYN® CHAIN Chráněná řada		- Standardní aplikace - Systém pero/drážka se žlutými čepy - Vnitřní výška 25 – 75,5 mm - Vnitřní šířka 40 – 488 mm 12 typů, mnoho různých šířek	- Automatizace - Znečištěné prostředí - Obráběcí stroje
SILVYN® CHAIN Řada robot		- Rotační aplikace - Systém pero/drážka s patentovanou konstrukcí článků se žlutými čepy - Vnitřní výška 35 – 59 mm - Vnitřní šířka 45 – 210 mm - Standardní otočný úhel až 220° - Otočný úhel s opěrným vedením až 540° 6 typů	- Svařovací roboty - Lakovací roboty - Manipulační roboty
SILVYN® CHAIN Ocelová řada		- Aplikace s vysokou přídavnou hmotností náplně řetězu - Nejvyšší chemická odolnost - Ocelový systém pero/drážka - Vnitřní výška 32 – 182 mm - Vnitřní šířka 79 – 600 mm 11 standardních typů - Zákaznická provedení s většími šířkami a kombinacemi různých materiálů (např. polyamid a ocel)	- Ocelárny, hutě - Off-Shore - Dlouhá obráběcí centra - Velmi drsné prostředí

Fotografie nejsou v měřítku a nejsou věrným zobrazením podrobností příslušných produktů.

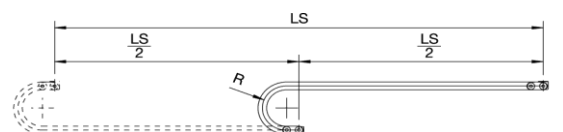
Poptávkový formulář

Datum:

Odesílatel:

Pro:

LAPP KABEL s.r.o.
Bartošova 315
Kvítkovice
765 02 Otrokovice



☐ Horizontální pohyb

☐ Vertikální pohyb

Dráha pojezdu LS (mm)

Poloměr ohybu R (mm)

Rychlost (m/s)

Zrychlení (m/s²)

Počet cyklů _____ cyklů/hod _____ cyklů/rok

Prostředí

Vlhkost

Teplota

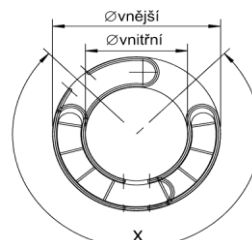
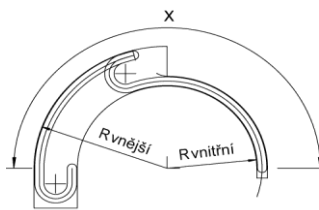
Instalace vnitřní/venkovní

Čisté/znečištěné

Dostupný prostor Ox, Oy, Oz (mm)

Poznámky:

Navržený typ řetězu



☐ Kruhový pohyb s 1 řetězem

☐ Kruhový pohyb se 2 řetězy

Rotace (°)

Vnitřní poloměr otáčení R (mm)

Vnější poloměr otáčení R (mm)

Pohyblivý bod

☐

Ø vnitřní

☐

Ø vnější

Pohyb s

☐

vodicím krytem

☐

tažným ramenem

Rychlost (m/s)

Zrychlení (m/s²)

Počet cyklů _____ cyklů/hod _____ cyklů/rok

Prostředí

Vlhkost

Teplota

Instalace vnitřní/venkovní

Čisté/znečištěné

Dostupný prostor Ox, Oy, Oz (mm)

Poznámky:

Navržený typ řetězu

Kabely (K) / Hadice (H)

K/H	Počet (ks)	Vnější průměr (mm)	Hmotnost (kg/m)	Min. poloměr ohybu (mm)	Materiál pláště	Typ

K/H	Počet (ks)	Vnější průměr (mm)	Hmotnost (kg/m)	Min. poloměr ohybu (mm)	Materiál pláště	Typ

☐ Žádost o cenovou nabídku

☐ Žádost o technický výkres

Kopii této stránky odešlete prosím e-mailem na adresu:

info@lappgroup.cz



ÖLFLEX®
Připojovací
a ovládací kabely



UNITRONIC®
Systémy datové komunikace



ETHERLINE®
Systémy datové komunikace
pro technologii ETHERNET



HITRONIC®
Optické systémy přenosu dat



EPIC®
Průmyslové konektory



SKINTOP®
Kabelové vývodky



SILVYN®
Systémy pro ochranu
a vedení kabelů



FLEXIMARK®
Označovací systémy



LAPP KABEL s. r. o.
Bartošova 315, Kvítkovice • 765 02 Otrokovice
Tel.: +420 573 501 011 • Fax: +420 573 394 650
www.lappgroup.cz • E-mail: info@lappgroup.cz



LAPP KABEL CZ



LAPP KABEL s. r. o.



LAPP GROUP