

## Předpisy pro uložení kabelů do vlečných řetězů

**Uložení kabelů do vlečných řetězů musí být provedeno s maximální pečlivostí.**

**V zásadě musejí být dodržovány následující body.**

1. Kabely by měly být dle možnosti uloženy jednotlivě vedle sebe. Pokud jsou kabely o různých průměrech pokládány na sebe nebo přímo vedle sebe, doporučujeme použít dělicí přepážky.
2. Trvale flexibilní vedení s vnějším průměrem < 10 mm, u kterých není oddělení dělicími přepážkami možné, by měla být sdružená a uložena do vlečného řetězu ve vodící hadicové trubce. Průřez hadicové trubky by měl být zvolen výrazně vyšší, než je součet průřezů jednotlivých kabelů.
3. Kabely se musejí v rámové konstrukci volně pohybovat. Z bezpečnostních důvodů by měl být ponechaný volný prostor o velikosti ca. 10% průměru kabelu.
4. Musí být pečlivě zajištěno, že budou kabely probíhat poloměrem ohybu bez jakéhokoliv nuceného pohybu. Rovněž i u vícevrstvého uložení musejí mít kabely při ohybu pod sebou odpovídající volný prostor.
5. Kabely musejí být do vlečných řetězů vkládány takovým způsobem, aby nedocházelo ke kroucení vedení. Za tímto účelem musejí být kabely před uložení odvinuty z bubnů resp. cívek (nezdvihejte kabely ve smyčkách).
6. Rozložení hmotnosti v řetězu resp. v řetězovém můstku musí být provedeno maximálně symetricky. Těžší vedení musejí být uložena na vnějších stranách, lehčí napájecí vedení na vnitřních stranách.
7. Všechny kabely musejí být v upevňovacím bodě a v unášeči zbavené tahu. Zde je nutné dbát na to, aby byl tlak na vnější plášť vyvíjen jen velkoplošně. Upnutí musí být provedeno natolik pečlivě, aby nedošlo ke zmáčknutí žil vedení. Posunutí vedení není již možné.
8. V zásadě by měly být používány pouze trvale flexibilní kabely. Uvedené poloměry ohybu musejí být bezpodmínečně dodrženy.
9. Při montáži a osazování vlečných řetězů musejí být dodržovány následující normy:

DIN VDE 0100

DIN VDE 0113

## Pokyny k přepravě, skladování a pokládce datových kabelů dle kategorie 5, kategorie 6 resp. kategorie 7

LAN kabely musejí být chráněny před poškozením a před vniknutím vody.

K těmto podmínkám patří zejména:

- Pečlivá přeprava (kabelová cívka nesmí být vystavena nárazům).
- Odborné skladování.
- Opatření konců krytkami.
- Dodržování teplot skladování a pokládky.
- Kontrola kabelových cest a jejich „úprava odpovídající pokládce kabelů“, tzn. vyhlazení, zbavení ostrých hrotů a ostřin, správné poloměry záhybů atd.
- Použití vhodných nástrojů.
- Dodržování povolených poloměrů ohybu a tažných sil (viz příslušná tabulka).
- Stahování/odvíjení kabelu pouze z otáčející se cívky (tangenciálně), k zabránění torzních škod nikdy přes přírubu (hlavu) nebo z prstence.
- Kryty nepokládejte přímo na kabely, nýbrž na tlak odlehčující konstrukce (vzpěry).
- U plochých kabelů se ohyb provádí přes malý průměr.
- Pro dodržení požadavků elektromagnetické kompatibility (EN 55022) je nutné spojitě propojovat stínění.

## Přípustné poloměry ohybu u pokládky při 20°C (+/-10°C) pro harmonizovaná vedení dle HD 516 S2:1997 + A1:2003 ( DIN VDE 0298-300)

### Vedení pro pevné uložení (HD21 / HD22)

Jmenovité napětí do 0,6 / 1 kV	Průměr vedení mm			
	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
při řádném použití	4D	5D	6D	6D
při opatrném použití	2D	3D	4D	4D

### Flexibilní vedení ( HD21 )

Jmenovité napětí do 0,6 / 1 kV	Průměr vedení mm			
	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
pevné uložení	3D	3D	4D	4D
volně pohyblivé	5D	5D	6D	6D
na zavedení pohyblivých přístrojů a provozních prostředků bez mechanického zatížení vedení	5D	5D	6D	6D
při mechanickém zatížení <sup>1</sup>	9D	9D	9D	10D
girlandovitý jako u portálových jeřábů	10D	10D	11D	12D
při opakovaných navíjeních <sup>1</sup>	7D	7D	8D	8D
otočení kolem vodící kladky <sup>1</sup>	10D	10D	10D	10D

1) viz HD 5.4.1 v souvislosti s dynamickým zatížením

### Flexibilní vedení ( HD21 )

Jmenovité napětí do 0,6 / 1 kV	Průměr vedení mm			
	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
pevná instalace	3D	3D	4D	4D
volně pohyblivé	4D	4D	5D	6D
na zavedení pohyblivých přístrojů a provozních prostředků bez mechanického zatížení vedení	4D	4D	5D	6D
při mechanickém zatížení <sup>1</sup>	6D	6D	6D	8D
girlandovitý jako u portálových jeřábů	6D	6D	6D	8D
při opakovaných navíjeních <sup>1</sup>	6D	6D	6D	8D
otočení kolem vodící kladky <sup>1</sup>	6D	8D	8D	8D

1) viz HD 5.4.1 v souvislosti s dynamickým zatížením

## Přípustné poloměry ohybu u pokládky při 20°C (+/-10°C) pro neharmonizovaná vedení (DIN VDE 0298-3)

Druh vedení	Jmenovité napětí do 0,6/1kV			Jmenovité napětí nad 0,6/1 kV
	Vnější- Ø vedení nebo tloušťka plochého vedení mm			
	D ≤ 10	10 < D ≤ 25	D > 25	
Pevně uložená vedení				
pevné uložení	4D	4D	4D	6D
při vytvarování	1D	2D	3D	4D

Druh vedení	Jmenovité napětí do 0,6/1kV				Jmenovité napětí nad 0,6/1 kV
	Vnější- Ø vedení nebo tloušťka plochého vedení mm				
	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20	
Flexibilní vedení					
pevné uložení	3D	3D	4D	4D	6D
volně pohyblivé	3D	4D	5D	5D	10D
u zavedení	3D	4D	5D	5D	10D
při nuceném vedení <sup>1)</sup> jako					
provoz s bubny	5D	5D	5D	6D	12D
provoz s kabelovými vozy	3D	4D	5D	5D	10D
provoz s vlečnými řetězy	4D	4D	5D	5D	10D
provoz s vodící kladkou	7,5D	7,5D	7,5D	7,5D	15D

<sup>1)</sup> Vhodnost pro tento typ musí být zajištěna speciálními konstrukčními vlastnostmi.

### Silové kabely

dle HD 603 S1:1994/A2:2003 a HD 620 S1:1996 a HD 621 S1:1996

Kabely s umělohmotnou izolací				Kabely s papírovou izolací a olověným pláštěm	
vícežilové		jednožilové		vícežilové	jednožilové
do 1 kV	od 1 kV	do 1 kV	od 1 kV		
12D	15D	15D	15D	15D	25D

D = Vnější průměr kabelu

### Sdělovací kabely a instalační kabely pro sdělovací zařízení

Druh kabelu	Minimální hodnota poloměru ohybu v mm
Instalační kabel (z. B. FVYAY, FYAY, J-Y(ST)Y atd.)	7,5D
Sdělovací kabel pro uložení do země (z.B. F-2YA2Y, A-2YF(L)2Y atd.)	10D
DA = Vnější průměr kabelu	

## Přípustné teploty pokládky

Při pokládce silových kabelů by neměla být teplota kabelu pod níže uvedenou hodnotou:

- kabely s papírovou izolací + 5°C
- kabely s umělohmotnou izolací a PVC pláštěm + 5°C
- kabely s VPE izolací a PE pláštěm - 20°C

Při nižších teplotách musejí být kabely nejdříve dostatečně zahřáty. To může být provedeno buď několikadenním skladováním ve vytápěné místnosti (ca. 20°C) nebo použitím speciálních topných zařízení.

## Přípustné tažné síly při pokládce

Při strojní pokládce silových kabelů musejí být obzvláště dodržovány přípustné tažné síly

Povaha tahu	Typ kabelu	Tažná síla
za použití tažné hlavy na vodičích	všechny typy	$F = A \cdot 50 \text{ N/mm}^2$ (kabel s Cu-vodičem) $F = A \cdot 30 \text{ N/mm}^2$ (kabel s Al-vodičem)
za použití kabelové punčochy	všechny kabely vyztužené drátem (např. NYFGY, NAYFGY atd.)	$F = K \cdot D^2$ (K=9 N/mm <sup>2</sup> )
	kabely s kovovým pláštěm, bez výztuže odolné tahu (např. NKBA, NYKY, NAKLEY atd.)	$F = K \cdot D^2$ (jednoplášťové kabely K=3 N/mm <sup>2</sup> )
	(např. NEKEBA, NAEKEBA atd.)	(tříplášťové kabely K=1 N/mm <sup>2</sup> )
	kabely bez kovového pláště, kabely s umělohmotným pláštěm, bez výztuhy (např. NYY, NYSY, NYSEY, NYCWY, NA2XS2Y atd.)	$F = A \cdot 50 \text{ N/mm}^2$ (Cu-vodič) $F = A \cdot 30 \text{ N/mm}^2$ (Al-vodič)

Při současné pokládce tří jednožilových kabelů se společnou kabelovou punčochou platí stejná maximální zatížení tahem jako u jednožilových kabelů, přičemž k výpočtu přípustných tažných sil smějí být u třech stočených jednožilových kabelů vzaty jako základ tři kabely a u třech nestočených jednožilových kabelů dva kabely.

A = celkový průřez vodiče v mm<sup>2</sup> (bez stínění a koncentrického ochranného vodiče)

D = Vnější průměr kabelu v mm.