

# Klaus Behr

## Nová Ves 1 – Lešany, 257 44 Netvořice

\* BHC Jílové – hadice a kompenzátory \* BHC Jílové – hadice a kompenzátory \* BHC Jílové – hadice a kompenzátory \*

**Návod na použití kovových hadic dle Směrnice 97/23/ES pro tlaková zařízení.**

### Všeobecně

Hadice byly navrženy, konstruovány a vyrobeny dle podmínek objednatele, mj. s ohledem na medium, tlak a světlost (minimální údaje).

Kovové hadice a hadice z PTFE je nutné správně zabudovat a provozovat. Je nutné dodržovat pokyny pro montáž obsažené v katalogu Kovové hadice TUBOFLEX.

Hadice je nutné v přiměřených časových intervalech vně i zevnitř prověřit na jejich použitelnost s ohledem na provozní podmínky (podstatné je médium, min. a max. provozní tlak, min. a max. provozní teplota, poměry proudění média v hadici při všech provozních stavech, vnější vlivy jako např. mechanické, koroze, termické a vibrace). Zejména u agresivních, jedovatých a vysoce hořlavých médií je nutné tyto prohlídky provádět ve velmi krátkých časových odstupech.

Výrobce je ve smyslu Směrnice 97/23/ES fyzickou nebo právnickou osobou, která je odpovědná za návrh a výrobu hadice a pod jejímž jménem má být tato uvedena do oběhu. Je také příslušná za posouzení shody pod Směrnice případně podle postupů v ní uvedených.

### Montáž

Aby byla zajištěna funkčnost hadic a nebyla zkrácena jejich životnost dodatečným zatížením, je nutné dbát na následující:

- Hadice musí být zabudovány tak, aby nebyla omezována jejich přirozená poloha a pohyb.
- Hadice nesmí být během provozu zásadně dodatečně vně namáhány na tah, krut a stlačování, pokud nebyly speciálně pro tento účel navrženy a konstruovány.
- Nesmí být podkročen výrobcem udávaný nejmenší poloměr ohybu (viz katalog).
- Hadice musí být chráněny proti vnějším mechanickým, tepelným a chemickým vlivům.
- Před uvedením do provozu zkontrolovat rozebíratelné spoje na jejich utažení.
- Při viditelném vnějším poškození hadice tuto neuvádět do provozu.
- Před uvedením do provozu hadice případně vhodným způsobem vyčistit.
- Hadice které vyžadují vyrovnání potenciálu, tyto přezkoušet příp. dodatečně vytvořit.

### Správné použití

Hadice je nutné používat na pro účely, pro které byly navrženy. Zohledněné parametry, jako jsou tlak, poloměr ohybu a teplota a médium, pro které je hadice určena, jsou uvedeny v příložené dokumentaci, např. v prohlášení o shodě nebo značení výrobku.

Hadice jsou navrhovány na:

- **Tlak** (nesmí být překročen maximální přípustný pracovní přetlak hadice).
- **Teplota** (nesmí být překročena maximální přípustná teplota v závislosti na médiu; toto je nutné případně porovnat s listinou odolnosti jednotlivých komponent hadic).
- **Poloměr ohybu** (nepodkročit minimální poloměr ohybu hadice).

- **Pohyb** (možnou abrazi je nutné zakalkulovat při návrhu a tuto kontrolovat).
- **Odolnost** (materiály použité pro hadici musí být odolné médiím používaným za daných provozních podmínek; toto je nutné případně porovnat s listinou odolnosti).

Aby bylo možné hadice bezpečně provozovat, je nutné provádět technická, organizační a personální opatření. Přednost mají vždy technická a organizační opatření. Pokud tímto není možné předejít všem nebezpečím, je nutné opatřit a používat účinné osobní ochranné prostředky.

### Skladování před montáží

Při skladování hadic z elastomerů a termoplastů je nutné zejména dbát následujícího:

- Hadice je nutné skladovat bez zlomů, napětí a vleže. Při skladování svitků nesmí být podkročen nejmenší poloměr ohybu udávaný výrobcem.
- Zakrýt konce hadic (včetně lemů) vhodnou ochranou, aby bylo zabráněno znečištění vnitřního prostoru, či vniknutí ozonu nebo koroze (po čištění případně vyprázdnění).
- Skladovat v chladu, suchu a bez prachu; zabránit přímému působení slunečního a UV záření; zabránit nadměrnému působení tepla; PTFE nesmí

### Údržba, kontrola

Kompenzátory je nutné v přiměřených časových intervalech prověřit na jejich použitelnost s ohledem na provozní podmínky (podstatné je médium, min. a max. provozní tlak, min. a max. provozní teplota, poměry proudění média v kompenzátoru při všech provozních stavech, vnější vlivy jako např. mechanické, koroze, termické a vibrace). Zejména u agresivních, jedovatých a vysoce hořlavých médií je nutné tyto prohlídky provádět ve velmi krátkých časových odstupech.

### Čištění

Hadice je nutné po ukončení provozu a před každou kontrolou vyčistit a vypláchnout. Při čištění parou či chemickými prostředky, je nutné brát ohled na odolnost jednotlivých komponent (je zakázáno používat parní trysky).

### Intervaly prohlídek

Nezávadný stav hadic podléhajících kontrole musí provádět odpovědná osoba:

- Před prvním uvedením do provozu (hotové hadice: namátkové kontroly)
- V pravidelných odstupech po prvním uvedením do provozu (každá jednotlivá hadice). Např. interval prohlídky termoplastických hadic – 1x ročně, hadice pro páru – 1x za 6 měsíců. Vysoce zatěžované hadice vyžadují kratší intervaly, např. při větším mechanickém, dynamickém nebo chemickém zatížení.
- Po každé opravě.

### Rozsah zkoušek

Druh a rozsah zkoušek (např. tlaková zkouška, vizuální vnější i vnitřní prohlídka, zkoušení elektrické vodivosti atd.) stanovují „odpovědné osoby“ dle interního bezpečnostního předpisu provozovatele.

### Opravy

Opravy hadic smejí provádět pouze „odpovědné osoby“ ve smyslu interního bezpečnostního předpisu provozovatele s následným dokumentováním zkoušky a označení.

### Zvláštní ustanovení platí pro následující hadice

#### Hadice pro páru

- Hadice pro páru nepoužívat pro jiná média, pamatovat na rychlé stárnutí elastomeru.
- Dbát na dokonalé odstranění kondenzátu k zamezení poškození struktury materiálu, ke kterému může dojít vniknutím vody do vnitřní vrstvy a následným odpařením vody při opětovné dopravě páry.
- Zamezit podtlaku, ke kterému může dojít při oboustranném uzavření chladnoucí hadice.
- Přijmout opatření k zamezení popálení vysokými povrchovými teplotami hadice.

#### Kovové hadice

Kovové hadice, které nejsou opatřeny vnější izolací, vzniká nebezpečí popálení na základě velké tepelné vodivosti

- Kovové hadice jsou dostatečně vodivé bez dalších dodatečných opatření.
- Je nutné kontrolovat zejména poškození opletu a deformace hadice (např. přelomení).
- Při skladování nesmí docházet ke styku s chloridy, bromidy nebo jodidy, rzí.

#### Hadice z termoplastů

- Hadice vně chránit před poškozením deformací nebo zlomením

### Navrhování kovových hadic.

Vliv provozních podmínek pro navrhování kovových hadic

Provozní tlaky a poloměry ohybů uvedené v technických tabulkách mohou být s ohledem na mnohostranné použití pouze orientační. Jsou platné převážně pro statické namáhání a při pokojové teplotě (+20°C). Destrukční tlaky jsou nejméně 3-násobek tabulkové hodnoty tlaku. Běžný zkušební tlak je pro kovové hadice nejméně 1,25-násobek tlaku provozního, pokud uživatel nepředejde vyšší zkušební tlak. Skutečné provozní podmínky (např. pulsni a nárazové proudění, druh pohybu, četnost, vyšší provozní teplota atd.) znamenají další zatížení materiálu hadice. Tyto vlivy mohou být pro zvýšení bezpečnosti provozu a životnosti zohledněny dle následujících tabulek a diagramů.

Jednorázový pohyb: minimální rádius ohybu pro jednorázový pohyb zkoušeno dle DIN EN ISO 10380 6.2.

Mnohočetný pohyb: mnohočetné pohyby bez většího dynamického namáhání.

Dynamický pohyb: pro dynamický pohyb je nutné vypočítat nový poloměr ohybu  $R_B$  pomocí korekčních faktorů  $f_1$  a  $f_{dyn}$  dle tabulek.

# Klaus Behr

## Nová Ves 1 – Lešany, 257 44 Netvořice

\* BHC Jílové – hadice a kompenzátory \* BHC Jílové – hadice a kompenzátory \* BHC Jílové – hadice a kompenzátory \*

Přípustný povozní tlak se vypočítá z:

$$P_{zul} = P_{max} \cdot f_t \cdot f_{dyn}$$

$P_{zul}$  = přípustný provozní tlak (bar)  $f_t$  = bezp. faktor pro zvýšenou teplotu  
 $P_{max}$  = provozní tlak dle tabulky (bar)  $f_{dyn}$  = bezp. faktor pro dynamické namáhání

Přípustný poloměr ohybu se vypočítá:

$$R_{dyn} = \frac{R_B}{1,09 + f_t \cdot f_{dyn} + \frac{1}{f_t} + \frac{1}{f_{dyn}}}$$

$R_{dyn}$  = poloměr ohybu při dynamickém namáhání (mm)  $f_t$  = bezp. faktor pro zvýšenou teplotu  
 $f_{dyn}$  = bezp. faktor pro dynamické namáhání

$R_B$  = poloměr ohybu dle tabulky (mm)

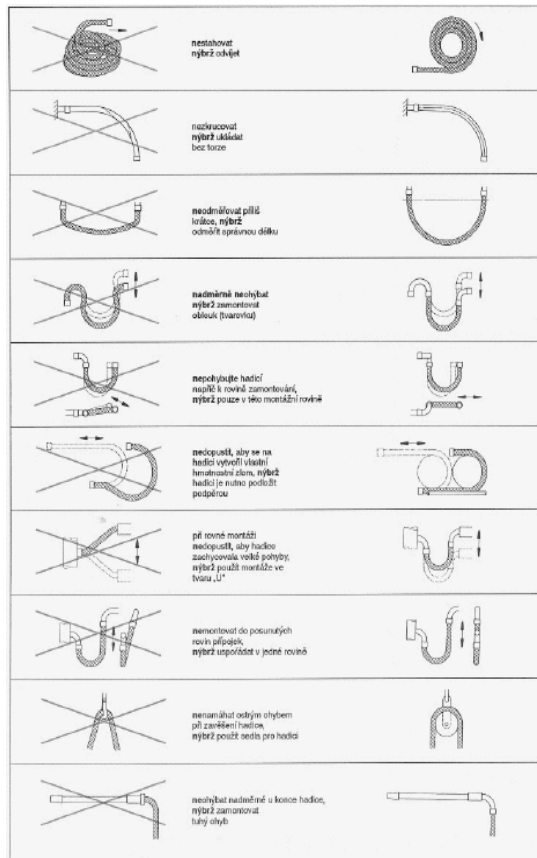
### Bezpečnostní faktory pro hadicová vedení

materiál / teplota °C	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
X 5 CrNi 18 10	1.4301	1,00	0,92	0,83	0,75	0,68	0,63	0,59	0,56	0,54	0,53	0,52
X 6 CrNiTi 18 10	1.4541	1,00	0,94	0,89	0,83	0,79	0,74	0,71	0,69	0,66	0,65	0,63
X 2 CrNiMo 17 13 2	1.4404	1,00	0,96	0,88	0,80	0,74	0,70	0,64	0,62	0,60	0,58	0,57
X 6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	1,00	0,96	0,89	0,84	0,80	0,76	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64
X 2 CrNiMo 18 14 3	1.4435	1,00	0,96	0,88	0,80	0,74	0,70	0,64	0,62	0,60	0,58	0,57
NiCr 22 Mo Nb	2.4856	1,00	0,93	0,85	0,82	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,67	0,66
NiCr 21 Mo	2.4858	1,00	0,97	0,94	0,88	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	

### Bezpečnostní faktory po dynamické namáhání

proudění / pohyb	Bez vibrací, malý pomalý pohyb	Nepatrné vibrace, častý pravidelný pohyb	Silné vibrace, trvalý rytmický pohyb
žádné nebo pomalé stálé proudění	1,00	0,80	0,40
pulsující a měnící se proudění	0,80	0,64	0,32
rytmické a nárazové proudění	0,40	0,32	0,16

Pokyny pro montáž – kovové hadice TUBOFLEX



Pokyny pro montáž – kovové hadice TUBOFLEX

