

HANSA FLEX

Hydraulika - Hadicové vedenia -
Pravidlá bezpečného používania



Obsah

Strana

1. Oblasť využitia.....	3
2. Stanovenie pojmov.....	3
3. Bezpečnostné riziká pri používaní hydraulických hadicových vedení - príčiny a opatrenia.....	5
3.1 Rozstrek hydraulických kvapalín pod vysokým tlakom v dôsledku netesnosti, poškodenia alebo pretrhnutia vedenia.....	6
3.2 Rozstrek hydraulických kvapalín v dôsledku demontáže komponentov pod tlakom.....	8
3.3 Pokles alebo náhly pohyb častí stroja v dôsledku poruchy na vedení.....	9
3.4 Švihajúce a búchajúce hadicové vedenie pri tlakových impulzoch.....	9
3.5 Nebezpečenstvo pôsobenia hydraulických kvapalín.....	9
3.6 Nebezpečenstvo vzniku požiaru pri úniku hydraulických kvapalín....	10
3.7 Nebezpečenstvo pošmyknutia a pádu pri znečistení podlahy hydraulickými kvapalinami.....	10
4. Opatrenia pre bezpečnú prevádzku hydraulických hadicových vedení.....	11
4.1 Výber, objednávka, výroba a označovanie u užívateľa.....	11
4.1.1 Výber a objednávka.....	11
4.1.2 Výroba u užívateľa.....	13
4.1.3 Označovanie.....	14
4.1.3.1 Hadice pre hydraulické hadicové vedenia.....	14
4.1.3.2 Hydraulické hadicové vedenia.....	14
4.2 Montáž hydraulických hadicových vedení.....	15
4.2.1 Zabránenie skrúteniu (torzii).....	16
4.2.2 Prípustný polomer ohybu.....	17
4.2.3 Zabránenie opotrebovaniu, odieraniu a zalomeniu.....	18
4.2.4 Zabránenie namáhaniu ťahom a stláčaním.....	20
4.2.5 Tepelné účinky.....	20
4.2.6 Zohľadňovanie vibrácií.....	21
4.2.7 Švihanie.....	21
4.3 Vznik tlakových špičiek.....	22

4.4 Protipožiarna ochrana.....	23
4.4.1 Preventívna protipožiarna ochrana.....	23
4.4.2 Likvidácia požiaru.....	23
4.4.3 Organizovanie protipožiarnej ochrany.....	24
4.5 Inšpekcie - kontroly hydraulických hadicových vedení	24
4.5.1 Kontrola po montáži a pred uvedením do prevádzky.....	25
4.5.2 Opätovná kontrola.....	25
4.5.2.1 Postup u hydraulických hadicových vedení, u ktorých boli „zistené.vady“.....	25
4.5.2.2 Lehoty pravidelných kontrol.....	26
4.5.3 Osoby spôsobilé vykonávať kontroly/inšpekcie na hydraulických hadicových vedeniach.....	27
4.6 Výmena hydraulických hadicových vedení.....	28
4.6.1 Doba použiteľnosti/životnosť hydraulických hadicových vedení.....	28
4.6.2 Skladovanie hydraulických hadíc a hydraulických hadicových vedení.....	31
4.7 Bezpečná výmena/montáž hydraulických hadicových vedení.....	31
4.7.1 Demontáž.....	31
4.7.2 Montáž/znovuvedenie do prevádzky.....	32
4.8 Zaobchádzanie s hydraulickými hadicovými vedeniami.....	33
4.8.1 Zdravotné riziká.....	34
4.8.2 Návod na použitie/inštrukcie.....	34
4.8.3 Ochrana životného prostredia a vôd.....	35
5. Zvláštne ustanovenia.....	36
Príloha 1: Inšpekcie - rozsah kontrol, kritériá kontrol.....	39
Tabuľka 1: Odporúčaný rozsah kontrol - „vizuálna kontrola“ (pred prvým resp. pred znovuvvedením do prevádzky).....	39
Tabuľka 2: Odporúčaný obsah kontrol – „kontrola funkčnosti“ (pred prvým resp. znovuvvedením do prevádzky).....	40
Tabuľka 3: Odporúčaný rozsah kontrol „bezpečnej prípravy a bezpečného používania“ (opätovná alebo mimoriadna kontrola).....	41
Tabuľka 4: Odporúčané kritériá kontrol hydraulických hadicových vedení.....	42
Tabuľka 5: Faktory ovplyvňujúce lehoty kontrol.....	43

Pravidlá profesijného zväzu pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (ďalej len „Pravidlá BG“) sú súhrnom resp. konkretizáciou obsahu napr. v rámci:

- štátnych predpisov o bezpečnosti práce (zákony, nariadenia) a/alebo
- predpisov profesijného zväzu (bezpečnostné predpisy v rámci prevencie pred úrazmi) a/alebo
- technických špecifikácií a/alebo
- skúseností na základe preventívnej práce profesijného zväzu.

Pravidlá BG sa vzťahujú v prvom rade na podnikateľa a majú mu pomôcť pri realizácii jeho povinností vyplývajúcich zo štátnych predpisov o bezpečnosti práce alebo bezpečnostných predpisov v rámci prevencie pred úrazmi ako aj ukázať mu spôsoby, ako je možné zabrániť pracovným úrazom, chorobám z povolania a zdravotným rizikám súvisiacich s prácou.

Podnikateľ môže pri dodržiavaní odporúčaní, ktoré sú zakotvené v Pravidlách BG, vychádzať z toho, že dosiahne ciele v súvislosti s ochranou, ktoré sú požadované v bezpečnostných predpisoch. Ak je zaručená bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, je možné využiť aj iné riešenia. Ak boli pre konkretizáciu štátnych bezpečnostných predpisov stanovené zo strany výborov, ktoré boli za týmto účelom zriadené, technické pravidlá, musia sa tieto pravidlá prednostne dodržiavať

1 Oblasť použitia

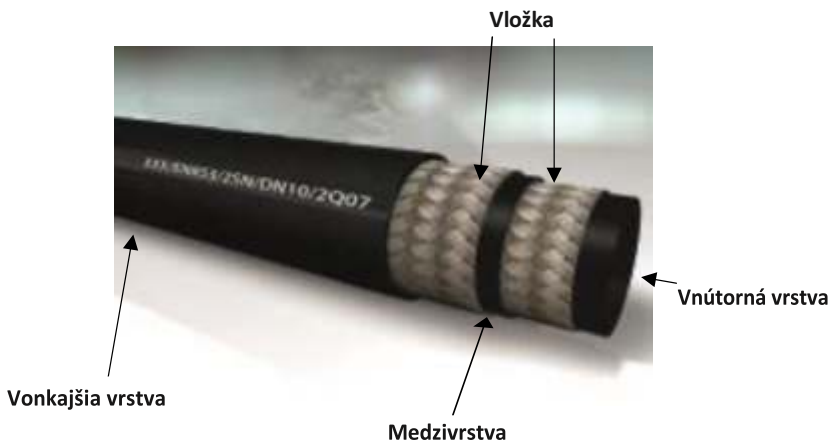
Toto Pravidlo BG sa uplatňuje v oblasti technických pracovných prostriedkov, v rámci ktorých sa využívajú hydraulické zariadenia s hydraulickými hadicovými vedeniami na pohon strojov, mobilných pracovných prostriedkov, zariadení, vozidiel, lodí a offshore-zariadení.

Podnikateľovi (zamestnávateľovi) a užívateľovi hydraulických hadicových vedení má byť priamo poskytnutá konkrétna pomoc pri hodnotení bezpečnostných rizík, a z toho vyplývajúcich opatrení v súvislosti s využívaním hydraulických hadicových vedení.

2 Stanovenie pojmov

V zmysle týchto Pravidiel BG sú stanovené nasledovné pojmy:

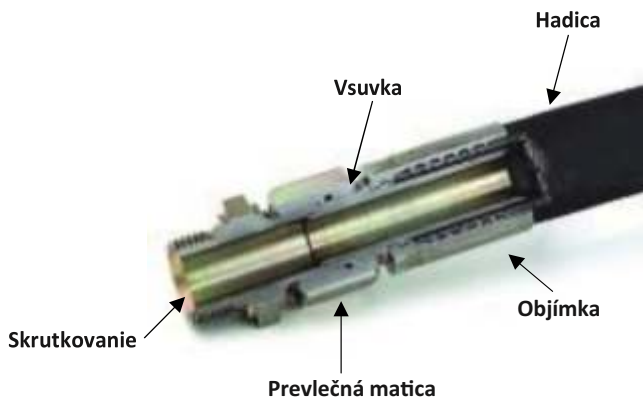
1. **Hydraulické hadice** sú pružné, rúrkovité polotovary, ktoré pozostávajú z viacerých vrstiev a vložiek (vločky z textilu alebo oceľového drôtu).



Obrázok 1: *Hydraulická hadica*

Ako materiály na vnútornú a vonkajšiu vrstvu sa spravidla používajú elastoméry a termoplasty, na vložky oceľové drôty alebo vlákna. Popritom existujú aj vlnovcové celokovové hydraulické hadicové vedenia.

2. **Hadicové vedenia** sú hadice, ktoré sú funkčne spojené s hadicovými armatúrami.
3. **Hadicové armatúry** sú prípojkové alebo spojovacie prvky hadíc.



Obrázok 2: *Prierez hadicovej armatúry*

4. **Hydraulické zariadenia** sú usporiadaním navzájom spojených komponentov (napr. motor, čerpadlo, valec, hadicové vedenie, skrutkový spoj, rúrka, ventil, filter) na prenos a riadenie hydraulickej energie.
5. **Hydraulické kvapaliny** sú tlakové kvapaliny na prenos energie alebo signálov. Hydraulické kvapaliny môžu byť minerálne oleje (hydraulické oleje), syntetické, organické kvapaliny alebo kvapaliny obsahujúce vodu alebo zmesi týchto látok.
6. **Prevádzkový tlak** (podľa DIN EN ISO 8330 „hadice a hadicové vedenia z gumy a plastov; slovník“) je najvyšší tlak, na ktorý je hadica upravená vrátane krátkodobých tlakových vrcholov počas prevádzky.
7. **Tlaková špička** (podľa DIN 24 312 „technika tekutín; tlak; hodnoty, pojmy“) je tlakový impulz, ktorý môže byť vyšší ako tlak, vyrátaný v súvislosti s prístrojmi alebo zariadeniami pri zadaní podmienok pre dosiahnutie funkčnosti.

3 Bezpečnostné riziká pri využívaní hydraulických hadicových vedení – príčiny a opatrenia

Podnikateľ, ktorý svojim zamestnancom poskytuje technické pracovné prostriedky, musí zabezpečiť hodnotenie bezpečnostných rizík v rámci svojich povinností vyplývajúcich z rôznych právnych predpisov ako:

- § 5 a 6 Zákona o bezpečnosti práce,
- § 3 Nariadenia o bezpečnosti prevádzky,
- § 3 bezpečnostného predpisu „Zásady prevencie“ (BGV A1).

Toto hodnotenie bezpečnostných rizík obsahuje:

- zistenie/zadefinovanie ohrozenia pri prácach vykonávaných na pracovisku,
- ich posúdenie a
- stanovenie opatrení na zaručenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Zohľadňované musia byť pritom bezpečnostné riziká, ktoré sú spojené s používaním samotných technických pracovných prostriedkov, ale aj tie bezpečnostné riziká, ktoré sú vyvolávané vzájomným pôsobením a vzájomnými vplyvmi technických pracovných prostriedkov alebo pracovných materiálov alebo pracovným prostredím.

Pri používaní hydraulických hadicových vedení v hydraulických zariadeniach je nevyhnutné zvážiť pre zamestnancov, ktorí obsluhujú zariadenia alebo stroje, robia údržbu alebo prestavbu strojov, možné riziká uvedené ďalej v texte.

Význam symbolov:

- ohrozenie/riziká/zaťaženia
- príklady ochranných opatrení.

S ďalej uvedenými opatreniami musia byť oboznámení predovšetkým pracovníci údržby, a to formou návodov na obsluhu, informácií a inštrukcií, a ich dodržiavanie musí byť z času na čas kontrolované.

3.1 Rozstrek hydraulických kvapalín pod vysokým tlakom v dôsledku netesnosti, poškodenia alebo pretrhnutia vedenia

- **Chyby pri výbere hydraulických hadicových vedení**
 - Výber, montáž a výmena vedení podľa špecifikácie výrobcov strojov/zariadení.
 - Kontrola správnosti prevádzkových údajov v rámci špecifikovaných limitov z dôvodu, aby na komponentoch nevznikli poruchy (najmä pri zmenách pracovných podmienok a zmenách na stroji alebo hydraulickom zariadení).
 - Dostatočné informácie/špecifikácie pre užívateľov.
 - Označovanie hydraulických hadicových vedení.
(Pozri odst. 4.1)
- **Výrobné/montážne chyby**
 - Používanie iba takých komponentov, ktoré sú v rámci rozmerov, formy, tlakového stupňa a vhodnosti materiálu vzájomne zosúladené a na konkrétnu prácu vhodné (špecifikácia).
 - Dodržiavanie noriem výrobcu.
 - Pri montážach používanie tých prístrojov a zariadení/prípravkov, ktoré povolil výrobca armatúr.
 - Zohľadňovanie údajov a poznatkov o postupe pripájania.
 - Nepoužívanie už používaných, opotrebovaných hadíc/hadicových armatúr.
(Pozri odst. 4.1 a odst. 4.2).
- **Vysoké mechanické namáhanie v dôsledku nesprávnej inštalácie**
 - Inštaláciu realizovať takým spôsobom, aby prirodzená poloha nebránila pohybu.
 - Zabrániť skrúteniu hadice.
 - Zabrániť namáhaniu ťahom v dôsledku príliš krátkeho vedenia.
 - Zabrániť príliš malým polomerom ohybu.
 - Zabrániť odieraniu na hranách.
(Pozri odst. 4.2)

- **Vysoké mechanické namáhanie pri uskladnení navinutých vedení**
 - Výber takých skladovacích a skladových podmienok, aby nevzniklo príliš vysoké mechanické namáhanie (napr. zamedzenie príliš malých polomerov ohybu aj pri uskladnení na mobilných prístrojoch).
 - Použitie ochranného plášťa na vedení.
 - Prispôsobenie/skrátenie časových intervalov na skúšky a výmeny. *(Pozri odst. 4.2.2 a odst. 4.5)*

- **Vonkajšie poškodenie**
 - Správna inštalácia.
 - Dodržiavanie návodov na montáž.
 - Použitie hadicové príchytky resp. ochranné koncovky proti zalomeniu.
 - Ochrana proti vysokým teplotám (tepelná izolácia).
 - Použitie ochranných profilov proti nášľapom/narazeniu alebo prejazdových mostíkov.
 - Ochrana pred médiami okolia, napr. mazivá a chladiace prostriedky. *(Pozri odst. 4.2)*

- **Vnútorne poškodenia v dôsledku vysokých tlakov a teplôt, nedostatočná odolnosť médií voči materiálom, tlakovým impulzom alebo zmeneným prevádzkovým podmienkam hydraulických zariadení**
 - Výber, montáž a výmena podľa špecifikácie výrobcov strojov/zariadení.
 - Kontrola faktu, či sa prevádzkové údaje hydraulických zariadení pohybujú v špecifikovaných limitoch, aby na komponentoch nevznikli poruchy.
 - Pri zmene prevádzkových podmienok s následkom zvýšeného namáhania (napr. zvýšené doby výrobných taktov/zvýšenie výrobných množstiev) prekontrolovať životnosť a časové intervaly kontrol.
 - Ochranné opatrenia v prípade, ak vzniknú škodlivé tlakové impulzy, napr. obmedzovač tlakových impulzov .
 - Mať k dispozícii dostatočné informácie pre užívateľov .
 - Dodržiavanie označovania hydraulických hadicových vedení.
 - Realizovanie kontrol a opatrení v rámci údržby.
 - Včasná výmena vedení. *(Pozri odst. 4.1 a odst. 4.4)*

- **Vady na tesneniach**
 - Výber, montáž a výmena tesnení podľa špecifikácie výrobcu strojov/zariadení.
 - Pri zmene prevádzkových podmienok s následkom vyššieho namáhania (napr. tlaky, zaťažovacie cykly, vibrácie) alebo pri výmene hydraulických kvapalín preveriť vhodnosť tesnení.
 - Zistenie/odstránenie netesností v prevádzkovej dobe v časoch medzi jednotlivými kontrolami.
 - Realizovanie kontrol a opatrení v rámci údržby.
 - Včasná výmena tesnení.
(Pozri odst. 4.1 a odst. 4.2)

- **Príliš dlhé časové intervaly v rámci výmen, kontrol alebo údržby**
 - Zohľadňovanie všetkých relevantných veličín vplyvu pri stanovovaní časových intervalov v rámci výmen, kontrol a údržby.
 - Prispôbenie resp. skrátenie časových intervalov v rámci výmen, kontrol a údržby pri zistení zvýšeného počtu porúch.
 - Overenie časových intervalov v rámci výmen, kontrol a údržby pri zmenách pracovných podmienok alebo podmienok prostredia, pri zmenách na stroji/hydraulickom zariadení alebo situácie, ktorá môže ohroziť zamestnancov.
(Pozri odst. 4.5 a odst. 4.6)

- **Chyby pri údržbe**
 - Mať k dispozícii dokumentáciu o stroji/hydraulickom zariadení so všetkými pokynmi v rámci údržby/opráv (o. i. návod na obsluhu).
(Pozri odst. 4.2, 4.7 a 4.8)

- **Starnutie materiálov**
 - Správne skladovanie.
 - Včasná výmena vedenia.
 - Realizácia kontrol.
 - (Pozri odst. 4.5 a odst. 4.6)

3.2 Rozstrek hydraulických kvapalín v dôsledku demontáže komponentov pod tlakom

- Otvorenie hydraulických systémov iba po tlakovom odľahčení a vyprázdnení.
(Pozri odst. 4.7)

3.3 Pokles alebo náhly pohyb častí stroja v dôsledku poruchy na vedení

- Použitie hydraulických poistiek proti zalomeniu vedenia ako napr. blokovacie ventily alebo riadené spätné ventily v prípadoch zvýšených požiadaviek ako sú napr. vysoko zdvihnuté záťaže.
- V danom prípade použitie manuálnych poistiek/zaistení proti poklesu záťaží/častí stroja pri lešenárskych a údržbárskych prácach.
- Realizácia kontrol a opatrení v rámci údržby.
- Včasná výmena vedení. *(Pozri odst. 4.7)*

3.4 Švihajúce a búchajúce vedenie pri tlakových impulzoch

- **Švihanie vedenia pri pretrhnutí alebo búchanie upevneného vedenia pri tlakových impulzoch**
 - Zabránenie vysokým tlakom (tlakové špičky).
 - V danom prípade použitie príchytiek, zachytávačov alebo krytov.
 - Realizovanie kontrol a opatrení v rámci údržby.
 - Včasná výmena vedení.
 - Prestavba vedení s krytmi alebo profilovými vodiacimi prostriedkami.
 - Zabudovanie hadicových vedení s armatúrami zabezpečenými proti vytrhnutiu.
(Pozri odst. 4.2.7, 4.4, 4.5 a 4.6)

3.5 Nebezpečenstvo pôsobenia hydraulických kvapalín

- **Nebezpečenstvo poranenia očí**
 - Ak je to potrebné, poskytnúť a používať vhodnú ochranu očí.
 - Zamedziť dotyk očí nečistými rukami.
(Pozri odst. 4.8.1)
- **Nebezpečenstvo kožných ochorení**
 - Poskytovanie prostriedkov na ochranu, čistenie a ošetrovanie pokožky.
 - Stanovenie opatrení na ochranu pokožky a hygienických opatrení.
 - Ak je to potrebné, používať vhodné ochranné rukavice, napr. s ochrannou vrstvou HBR, CR alebo IIR.
(Pozri odst. 4.8.1)
- **Vdýchnutie rozptýlených hydraulických kvapalín**
 - Zabránenie prác v blízkosti netesných tlakových hydraulických systémov.
 - Okamžité vypnutie netesných hydraulických systémov pri nebezpečenstve rozstrekú hydraulické kvapaliny.
(Pozri odst. 4.7 a odst. 4.8)

- **Požitie hydraulických kvapalín cez zažívací trakt**
 - Stanovenie hygienických opatrení.
- **Vstreknutie pod pokožku**
 - Dodržiavanie opatrení podľa odstavca 3.1.
- **Vplyv hydraulických kvapalín na životné prostredie**
 - Prísne zabráňovanie úniku z dôvodu netesnosti.
 - Používanie záchytných vaní.
 - Ak je potrebné, poskytnúť a použiť absorbenty oleja.
 - Používanie biologicky odbúrateľných hydraulických kvapalín.
(Pozri odst. 4.8.3)

3.6 Nebezpečenstvo požiaru pri úniku hydraulických kvapalín

- **Nebezpečenstvo požiaru pri rozstreku alebo úniku hydraulických kvapalín**
 - Zabránenie údržbárskym prácam v blízkosti netesných hydraulických systémov, ktoré sú ešte pod tlakom .
 - Zabránenie sálavých zdrojov v blízkosti netesných hydraulických systémov resp. zaolejovaných priestorov (najmä v rámci zvárania, spájkovania, rezania).
 - V danom prípade mať pripravené vhodné hasiace prístroje.
 - Ak je to potrebné, použiť zle horľavé tlakové kvapaliny, napr. u strojov na tlakové liatie, podľa DIN EN 869 „Bezpečnosť strojov; bezpečnostné požiadavky na zariadenia na odlievanie pod tlakom“.
(Pozri odst. 4.3)

3.7 Nebezpečenstvo pošmyknutia a pádu pri znečistení podlahy hydraulickými kvapalinami

Hydraulické kvapaliny

- Zabránenie úniku v dôsledku netesnosti formou plánovanej údržby.
- Odstránenie úniku kvapalín.
- Realizovanie kontrol.
- Včasná výmena vedení.
(Pozri odst. 4.5, 4.6 a 4.7.1))

4 Opatrenia pre bezpečnú prevádzku hydraulických hadicových vedení

4.1 Výber, objednávka, výroba a označovanie u užívateľa

4.1.1 Výber a objednávka

Hydraulické hadicové vedenia je potrebné vyberať resp. dimenzovať tak, aby pracovali bezpečne vo všetkých oblastiach využitia a prevádzkových stavoch zariadenia, v rámci ktorého sú používané.

Ak vedie vypadnutie hadicového vedenia k ohrozeniu, musia byť uplatňované s ohľadom na ich spoľahlivosť zvláštne požiadavky.

Aj keď existujú ochranné opatrenia proti poruchám hadicových vedení a nezávisle stanovená doba použiteľnosti/životnosť hadicových vedení, je nevyhnutné pri výbere resp. výmene hydraulických hadicových vedení dodržať nasledovné:

- Výber resp. postup pri výmene hydraulických hadicových vedení musí prebiehať na základe noriem a predpisov výrobcu stroja/zariadenia. U výmeny musia byť dodržané technické špecifikácie výrobcu. Ak je to v rámci rizika pri používaní nevyhnutné, mala by byť po vykonanej konečnej úprave hadicového vedenia dohodnutá aj tlaková skúška so skúšobným tlakom, napr. podľa DIN EN ISO 1402 „Gumené a plastové hadice a hadicové vedenia; Hydrostatická skúška“ formou samostatnej skúšky.
Ak nie sú k dispozícii žiadne normy od výrobcu – napr. v návode na obsluhu – musí byť formou rozhovoru s výrobcom zariadenia vyjasnená presná špecifikácia vedenia, ktoré má byť použité. Ak takýto postup nie je možný, musia sa zistiť potrebné údaje z označenia nového výmenného hadicového vedenia (ak zodpovedá špecifikácii) alebo hydraulického zariadenia.
- Prípustné namáhania (max. prípustné tlaky) všetkých častí hadicového vedenia nesmú byť v rámci očakávaných prevádzkových podmienok prekročené (v danom prípade dodržiavanie špecifických požiadaviek strojných alebo hydraulických zariadení).
- Pri zohľadnení noriem výrobcu môžu byť vybrané iba také hadicové vedenia, ktoré spĺňajú všetky požiadavky príslušných európskych alebo medzinárodných noriem pre výroby, napr. DIN EN, ISO, SAE.
- Prierezy vedenia musia byť v dostatočnej miere dodržané, aby sa nemohli vyskytnúť neprípustné dynamické tlaky, ktoré napríklad zamedzujú spätnému toku do nádrže. Bez ďalšieho overenia tejto zadanej normy nesmie byť vybraný menší menovitý priemer nového výmenného vedenia ako je menovitý priemer pôvodného vedenia, ktoré má byť vymenené.

- Materiály hadíc a tesnení musia byť odolné voči použitej hydraulickej kvapaline. Nové hydraulické hadicové vedenie musí byť podľa údajov dodávateľa kompatibilné s použitou hydraulickou kvapalinou.
- Uprednostňujú sa hadicové spojky s mäkkým tesnením.
- Armatúry hadicových vedení, ktoré pozostávajú zo skrúteného pripojovacieho hrdla s rezným prsteňom, už nezodpovedajú aktuálnemu stavu techniky. V minulosti viedli k úrazom v dôsledku skľavania.

Pri objednávaní hydraulických hadicových vedení musia byť známe a uvedené vnútorné a vonkajšie podmienky použitia, napr.:

- prevádzkový tlak v zariadení (pričom treba zohľadniť skutočnosť, že tu spravidla dochádza k dynamickému priebehu tlaku);
- maximálny objemový prietok tlakového média (menovitá svetlosť hadicového vedenia);
- druh tlakového média;
- teplota tlakového média;
- vplyvy prostredia, napr. teplota okolia, slnečné/svetelné žiarenie, vznik ozónu;
- chemická odolnosť (vnútri aj vonku);
- očakávané ohybové/impulzové záťaže;
- konštrukčne potrebná dĺžka (meraná vrátane prídavkov);
- spôsob zabudovania/vhodné armatúry, prípadne ďalšie požiadavky pri uplatňovaní špecifických strojárskych noriem, napr. poisťka proti vytrhnutiu podľa DIN EN 201 „Stroje na gumu a plasty – vstrekovacie stroje; požiadavky bezpečnosti“ pre výrobcov a užívateľov vstrekovacích strojov.

Po obdržaní vybraného hadicového vedenia by malo byť pri vstupnej kontrole overené nasledovné:

- Boli splnené zadania špecifikácie v objednávke?
- Sú hadice a hadicové vedenia označené podľa normy a natrvalo?
- Nie sú odporúčané doby skladovania pre hadice a hadicové vedenia prekročené? (Pozri odst. 4.6.1)
- Sú k dispozícii certifikáty o prípadne dohodnutej samostatnej kontrole alebo opatreniach pre zabezpečenie kvality dohodnutých u výrobcu?

Ak sú naplánované na hydraulickom zariadení nejaké zmeny, musia byť s výrobcou hydraulického zariadenia v rámci rozhovoru vyjasnené aj všetky s tým súvisiace požiadavky na konštrukciu, o. i. aj za účelom zamedzenia tlakových vrcholov.

Okrem toho musia byť dodržiavané aj zvláštne ustanovenia pre iné oblasti využitia, napr. v banskom priemysle.

4.1.2 Výroba u užívateľa

Hydraulické hadicové vedenia majú byť prebrané užívateľom až hotové, po konečnej úprave.

Ak však napriek tomu zostáva montáž na užívateľovi, musí byť zohľadnený fakt, že vybrané komponenty (hadica a armatúry) sú vzájomne zosúladené v súvislosti s meraniami, formou a tlakovým stupňom. Musia byť dodržiavané normy v špecifikácii výrobcu hydraulikkej hadice a armatúr.

V prípade, že užívateľ realizuje pripájanie sám, musia sa okrem toho dodržiavať nasledovné podmienky:

- Hydraulické hadicové vedenia môžu byť vyrobené iba s takými hadicami a armatúrami a podľa takého postupu pripájania, na základe ktorých bola preukázaná funkčná bezpečnosť v príslušných kontrolných metódach, napr. hydrostatické požiadavky podľa DIN EN ISO 1402 ako aj požiadavky na kontrolu impulzov podľa DIN EN ISO 6830 „Gumené a plastové hadice a hadicové vedenia; skúška hydrauliky, tlaku, impulzov bez ohybu“.
- Môžu sa pritom použiť len prístroje a zariadenia/prípravky povolené výrobcom armatúr.
- Hadicové vedenia môžu byť zmontované iba pri dodržaní inštrukcií výrobcu.
- Odporúčaná maximálna doba skladovania použitej hadice (pozri odst. 4.6.1), nesmie byť pri montáži hadicového vedenia prekročená.
- Hadicové vedenia nesmú byť zmontované z opotrebovaných, t. j. z hadíc už predtým použitých ako častí hadicového vedenia.
- Ak vykazujú hadica a armatúra rozdielne menovité tlaky, určujúcim pre prevádzkový tlak hadicového vedenia je nižší menovitý tlak.
- Aj tie hadicové vedenia, ktoré užívateľ zhotovil resp. zmontoval sám, musia byť označené podľa príslušnej normy (pozri odst. 4.2.3).
- Pre zabezpečenie bezpečného pripojenia hadíc musí mať osoba, ktorá hadice pripája/montuje, podrobné znalosti o postupe pripájania a o všetkých prístrojoch a komponentoch, ktoré sa pritom používajú.
- Osoba, ktorá hadicové vedenie pripája/montuje, by mala byť spôsobilá osoba, ktorá môže overiť kvalitu zalisovania, keďže práve od kvality zalisovania a následnej skúšky závisí bezpečnosť pracovníkov.
- Ak osoba, ktorá hadicové vedenia pripája/montuje, nie je spôsobilou osobou, musia byť k dispozícii príslušné pokyny na postup - napríklad príručka - , v ktorých je uvedená podmienka, že inšpekcie/kontroly počas pripájania musia realizovať iné, spôsobilé osoby.

4.1.3 Označovanie

4.1.3.1 Hadice pre hydraulické hadicové vedenia

Na hadiciach pre hydraulické hadicové systémy musia byť priebežne a natrvalo vyznačované minimálne nasledovné údaje:

- názov alebo značka výrobcu, napr. XXX
- číslo normy produktu, napr. EN 853
- typ hadice, napr. 2SN
- menovitý priemer v mm, napr. DN 10 (alternatívne v cóloch, napr. 3/8“ alebo veľkosť (Size), napr. Size 06)
- kvartál a dve posledné číslice roku výroby, napr. 2Q07

Príklad: XXX/EN 853/2SN/DN 10/2Q07



Obrázok 3: Označovanie hadíc

Výrobcovia hadíc spravidla uvádzajú pred údajom kvartálu roku výroby ešte aj prevádzkový tlak (max. pracovný tlak) hadice (v baroch, MPa alebo psi). Ak je to potrebné, môžu byť na základe dohody medzi užívateľom a výrobcom uvedené aj ďalšie údaje.

Označenie je trvalé vtedy, ak sú údaje na vonkajšiu vrstvu napríklad navulkanizované alebo nastriekané.

4.1.3.2 Hydraulické hadicové vedenia

Každé hadicové vedenie musí byť nezávisle od označenia hadice natrvalo označené minimálne nasledovnými údajmi:

- názov alebo značka výrobcu, napr. XXX
- prevádzkový tlak (max. pracovný tlak) hadicového vedenia, napr. 330 bar alebo 33.0 MPa

- dve posledné číslice roku výroby a mesiac výroby, napr. 0706, čo znamená jún 2007.

Príklad: XXX/330bar/0706



Obrázok 4: Označenie hydraulických hadicových vedení

Označenie je trvalé vtedy, ak sú vyššie uvedené údaje vyrazené napríklad pri zalisovaní do lisovacej objímky.

S cieľom zabrániť zámene vytlačených údajov v baroch a v MPa, odporúča sa v DIN 20 066 „Kvapalinová technika; hadicové vedenia; miery, požiadavky“ uviesť pri označení aj jednotku miery tlaku.

Príklady: XXX/330 bar/0706, XXX/33,0 MPa/0706 alebo
XXX/4786 psi/0706

Ak je to potrebné, môžu byť k označeniu hadicového vedenia na základe dohody medzi užívateľom a výrobcom pridané aj ďalšie detaily.

4.2 Montáž hydraulických hadicových vedení

Životnosť a bezpečné využitie hydraulického hadicového vedenia v zmysle požiadaviek sú v rozhodujúcej miere ovplyvnené odbornou montážou. S cieľom zaručenia funkčnosti a životnosti ako aj neskrátenia zaťažiteľnosti hydraulického hadicového vedenia tlakom namáhaním podmieneným inštaláciou (kladením), musia byť splnené požiadavky, ktoré sú uvedené v nasledovných odstavcoch. Okrem toho je pri tom potrebné dbať na jednoducho udržiavateľnú montáž a demontáž a priebežné možnosti kontroly.

4.2.1 Zabránenie skrúteniu

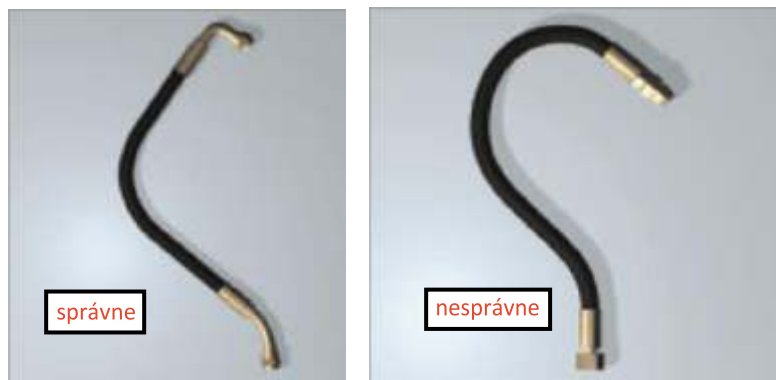
Skrútenie pri montáži hydraulického hadicového vedenia (torzia) vedie vždy k výraznému skrúteniu životnosti. Cez vzájomné odieranie potláčaného materiálu dochádza k znižovaniu zaťažiteľnosti tlakom. Okrem toho vzniká mimoriadne vysoká záťaž v oblasti pripojenia armatúry s následkom predčasnej únavy potláčaného materiálu (drôt alebo textilná vložka) a k netesnosti armatúrového spoja

Pri montáži hydraulického hadicového vedenia je preto vždy potrebné dbať na to, aby nedochádzalo ani pri inštalovaní armatúry ani pri jej pohybe v prevádzke ku skrúteniu.

Ak existuje nebezpečie skrútenia vedenia, je nevyhnutné ho pri montáži pridržovať. Pohyby stroja by mali byť konštrukčne riešené tak, aby mohlo byť hadicové vedenie ohnuté, ale nie skrútené. Na zabránenie skrútenia vedenia sa musia používať napr. vhodné uhlové armatúry, adaptér vo forme 45° alebo 90° alebo pod tlakom otočné skrútkové spoje. Pri montáži hydraulického hadicového vedenia s oblúkovou armatúrou je potrebné dbať na to, aby bolo namontované vždy ako prvé, aby získalo správnu polohu..



Obrázok 5: Skrútenie pri montáži



Obrázok 6: Montáž s oblúkovou armatúrou / bez oblúkovej armatúry

4.2.2 Prípustný polomer ohybu

Hydraulické hadicové vedenia by mali byť podľa možnosti zabudované podľa prirodzenej zakrivenosti hadice bez toho, aby bol pri tom prekročený minimálny prípustný polomer ohybu.

Ak by bol minimálny prípustný polomer ohybu prekročený, skracuje sa životnosť a zaťažiteľnosť tlakom hadicového vedenia. Mohlo by dôjsť k tzv. „olejovým priestrelom“, ktoré znamenajú veľké nebezpečenstvo poranenia.

Pre každý typ hadice je v závislosti od menovitej svetlosti zadaný prípustný polomer ohybu zodpovedajúci relevantnej norme (DIN EN 853-857 a ISO 3862-1 pre hadice R15).

Príliš tesné (obmedzené) polomery ohybu ako aj skrútenie môžu ovplyvniť zúženie prierezu hadice a popri ďalšom namáhaní môžu aj zvýšiť prietokový odpor.



Obrázok 7: Polomer ohybu

Najčastejšie nedosiahnutie minimálneho polomeru ohybu sa objavuje bezprostredne za pripojením. Hadica je takto za objímkou príliš silne ohnutá. Príliš veľké namáhanie ťahom aj pri nezohľadnení tlakových pomerov zaťažuje miesto pripojenia a vedie k predčasnému vypadnutiu.

Ohyb hydraulického hadicového vedenia by mal byť podľa možnosti urobený – ak to montážne podmienky umožňujú – po rovnom úseku o minimálnej dĺžke 1,5- násobku vonkajšieho priemeru hadice d_a . Ak to nie je možné, je potrebné použiť ochranné koncovky proti zalomeniu, uholníky alebo rúrkové kolená.



Obrázok 8: *správne* – rovinný úsek s $1,5 d_a$ pred ohybom
nesprávne – ochranná špirála proti odieraniu hadice
 nepredstavuje ochrannú koncovku proti zalomeniu

4.2.3 Zabránenie opotrebovaniu, odieraniu a zalomeniu

Hydraulické hadicové vedenia musia byť chránené pred vonkajším poškodením ako je opotrebovanie na miestach oderu alebo mechanické zárezy.

Ak sa táto podmienka pri inštalácii hydraulických hadicových vedení nedodrží, musí sa rátať s predčasným vypadnutím hadicového vedenia so všetkými nebezpečenstvami, ktoré sú s tým spojené.

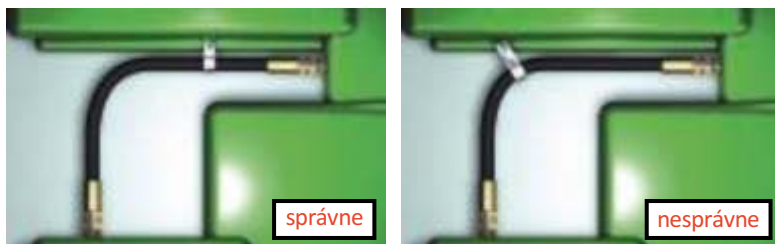


Obrázok 9: *Zabránenie opotrebovaniu dostatočným priestorom pre pohyby*



Obrázok 10: *Zabránenie zalomeniu alebo odieraniu*

Pri kladení hydraulických hadicových vedení je potrebné zabrániť zalomeniu alebo oderom na hranách, a to vhodnými úchytkami a pri zohľadnení pokynov pre montáž. Toto je možné urobiť pomocou ochranných skrutkovic, pružín alebo hadíc s vonkajšou vrstvou odolnou voči opotrebovaniu. Držiaky hadíc by sa nemali používať na miestach, kde by mohli zamedzovať prirodzený pohyb a zmenu dĺžky hadicového vedenia. Držiaky hadíc by sa mali podľa možnosti nainštalovať iba na rovných úsekoch.

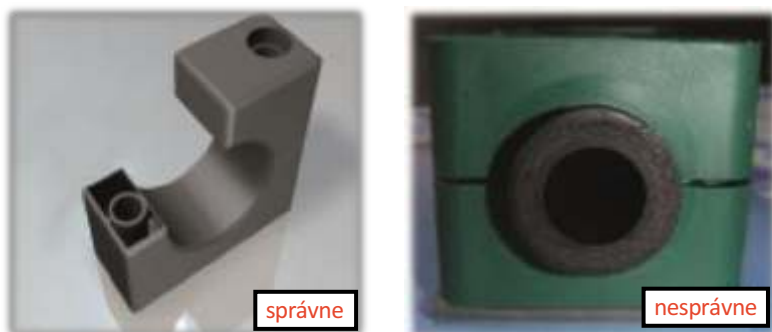


Obrázok 11: Montáž držiakov hadice

Prednostne by sa mali ako držiaky hadíc používať hadicové spojky bez účinkov zvierania z elastomérov alebo s elastickými vložkami. Hadica získava tak vôľu a nie je fixovaná v pevnom ložisku.

Pri použití držiakov hadíc sa musí zohľadniť aj zväčšenie objemu (zmena priemeru) hadice pod tlakom.

Presmerovanie pulzujúceho prúdenia oleja spôsobuje pumpujúci pohyb hadicového oblúka. Z toho, ako je na obrázku 11 vpravo zobrazený držiak hadice, je zrejmé, že takto pohybom spôsobuje odieranie na vonkajšej vrstve, ktorá sa týmto z dlhodobého hľadiska úplne zničí.



Obrázok 12: Správne: Hadicová spojka z gumy alebo polypropylénu bez účinku zvierania a s hladkými vnútornými plochami
Nesprávne: Hadicové spojky z polypropylénu s účinkom a vnútornými rebrami

4.2.4 Zabránenie namáhaniu ťahom a stláčaním

Hydraulické hadicové vedenia sa musia zabudovať resp. klásť tak, že sa vo všetkých prevádzkových stavoch zabráni namáhaniu ťahom a stláčaním. Na základe mechaniky hadíc sa môžu hydraulické hadicové vedenia pod tlakom skrútiť alebo aj predĺžiť.

Z tohto dôvodu sa musia vedenia klásť zásadne s priehybom, dĺžka sa však musí vymerať tak, aby sa pri zohľadnení možných pohybov spôsobených strojom zamedzili príliš úzke polomery ohybu alebo skrútenie.



Obrázok 13: Montážna dĺžka

Pri zväzkovaní hydraulických hadicových vedení je potrebné dbať na to, že hadice by mohli dosiahnuť pri prívode tlaku rozdielne zmeny dĺžok. Bez potrebných tolerancií medzi hadicovými vedeniami vyvstáva nebezpečie zvýšeného odierania alebo vytrhnutia armatúry.

Pri použití pružinových napínacích kladiek nie je možné zabrániť namáhaniu ťahom. V tejto veci je však pri zohľadnení prípustného prevádzkového namáhania potrebné vyjasniť si postup s výrobcom zariadenia, prípadne je potrebné zohľadniť už pri objednávke prídavok na dĺžke podľa príslušných noriem alebo údajov výrobcu.

4.2.5 Tepelné účinky

Hadicové vedenia musia byť chránené proti škodlivým vonkajším a vnútorným tepelným účinkom. Nemali by byť namontované v blízkosti tepelného zdroja. Tepelné limity, ktoré sú pre hadicu platné podľa príslušných noriem, musia byť zohľadnené a v danom prípade dodržané v rámci konštrukčných opatrení.

V tejto súvislosti prichádzajú do úvahy nasledovné opatrenia:

- ochranný kryt,
- ochranná izolácia,
- dostatočný odstup od tepelných zdrojov,
- chladič oleja alebo
- dostatočné dimenzovanie vedenia.



Obrázok 14: Hadicové vedenie s tepelnou izoláciou a bez nej

4.2.6 Zohľadňovanie vibrácií

Pri možných silných vibráciách častí stroja s prípojkami hadicových vedení nesmú byť hadicové vedenia kladené v smere vibrácií, ale iba v dostatočne veľkom uhle.



Obrázok 15: Kladenie pri vibráciách

4.2.7 Švihanie

Nebezpečné švihanie u hadicových vedení pod tlakom, spôsobené pretrhnutím alebo vytrhnutím z armatúry je možné riešiť iba konštrukčne. Na dodatočnú montáž sú vhodné:

- kryty,
- profilové vodiace prostriedky,
- reťazové alebo lanové svorky medzi hadicou a miestom pripojenia alebo
- hadicové vedenia s armatúrami zabezpečenými proti vytrhnutiu.



Obrázok 16: Príklad pre zabezpečenie proti vytrhnutiu



Obrázok 17: Lanová svorka

4.3 Vznik tlakových impulzov

Pod tlakovými vrcholmi (tlakovými impulzami) rozumieme skokové zmeny tlaku v zariadení spôsobené rôznymi príčinami:

- veľmi rýchla zmena rýchlosti prúdenia,
- náhle uzavretie alebo otvorenie ventilov pri spínacích alebo regulačných procesoch (prietok kvapaliny).

Tlakovým vrcholom a vibráciám na hydraulických zariadeniach je možné zabrániť alebo ich zredukovať iba konštrukčnými opatreniami na zariadení. Za týmto účelom je potrebné dohodnúť sa s výrobcom hydraulického zariadenia.

Hydraulické hadicové systémy by mali byť vybrané tak, aby možné tlakové vrcholy neprekročili prípustný prevádzkový tlak.

4.4 Protipožiarna ochrana

Ako hydraulické kvapaliny sa prevažne používajú horľavé tekutiny. V prípade, že dôjde k netesneniam na vedeniach resp. ich spojoch a ku kontaktu kvapaliny s otvoreným ohňom alebo horúcim povrchom, môže sa kvapalina vznietiť. Ak dôjde k úniku hydraulickej kvapaliny pod veľmi vysokým tlakom, kvapalina sa rozpráši do jemnej hmly, ktorá môže na základe extrémne veľkého povrchu mnohých drobných kvapiek pri vznietení explozívne horieť.

4.4.1 Preventívna protipožiarna ochrana

Ak sú hydraulické hadicové vedenia inštalované – pretože nie je iná možnosť – v bezprostrednej blízkosti možných zdrojov vznietenia, je potrebné overiť si nasledovné fakty:

- Je možné použiť nehorľavú kvapalinu alebo ťažko horľavú kvapalinu, ktorej teplota vznietenia (bezpečnostný list, údaje výrobcu) je vyššia ako maximálna teplota horúceho povrchu resp. častí zariadenia v prostredí?
- Pokiaľ môžu byť hadicové vedenia poškodené vplyvom tepla alebo plameňov:
Sú tieto hadicové vedenia z vhodného žiaruvzdorného materiálu resp. nachádzajú sa v dostatočnej vzdialenosti od tepelného zdroja alebo sú pred škodlivým vplyvom tepla chránené ochrannými zariadeniami, napr. zaclonením, ochrannými plášťami?
- Môže sa pri vzniknutých netesneniach dostať vytekajúci, rozstrekujúci alebo rozprašovaný hydraulický olej k sálavým zdrojom? (Ak je to možné, mal by byť hydraulický olej zachytený alebo odvedený cez zaclonenie alebo ochranné plášte).
- Je núdzové vypnutie alebo sú blokovacie zariadenia umiestnené tak, aby sa dali bez rizika aktivovať aj pri požiari, a tak, aby sa dalo zabrániť ďalšiemu úniku hydraulického oleja?
- Je možné zabrániť vytváraniu olejových kaluží? Je možné presakujúci olej odstrániť včas, pokiaľ nie je možné ho odvieť?

V prípade nebezpečenstva požiaru môže byť absorbent oleja v rámci zväčšeného povrchu oleja použitý iba v prípade, ak je ho možné potom okamžite odborne odstrániť.

4.4.2 Likvidácia požiaru

Požiar môže rýchlo viesť k poškodeniu ďalších hydraulických hadicových vedení, a tým k úniku a k vznieteniu ďalších horľavých kvapalín. Z tohto dôvodu je potrebné zabezpečiť, aby boli vznikajúce požiare okamžite uhasené s vhodnými hasiacimi prostriedkami (spravidla hasiaca pena).

Voda je na uhasenie horiaceho oleja nevhodná. Podpláva ľahší olej, a tým môže oheň šíriť ďalej. Okrem toho tu vyvstáva nebezpečie, že sa voda pri kontakte s horúcim horiacim olejom môže explozívne odpariť.

Hasiace prístroje sa musia vybrať na základe vhodného hasiaceho prostriedku triedy požiaru B podľa údajov o zariadení a hydraulickkej kvapaline zo strany výrobcu, a je potrebné mať ich poruke v dostatočnom množstve. Prednostne využívané majú byť pevne inštalované alebo automaticky sa spúšťajúce hasiace zariadenia s vhodnými hasiacimi prostriedkami.

Pozri Pravidlo BG „Vybavenie pracovísk hasiacimi prístrojmi“ (BGR 133).

4.4.3 Organizovanie protipožiarnej ochrany

Pri zostavovaní Plánu na odvrátenie poplachu a ohrozenia a Protipožiarneho poriadku by sa prípadne mali zohľadňovať väčšie množstvá hydraulických kvapalín. Odporúča sa prizvať k tomu aj miestny resp. príslušný hasičský zbor.

Pre analýzu alebo organizovanie protipožiarnej ochrany pozri aj Informáciu BG „Bezpečnosť práce cez preventívnu protipožiarnu ochranu“ (BGI 560).

4.5 Inšpekcie - kontroly hydraulických hadicových vedení

Podstatným faktorom na zabezpečenie bezpečnosti zamestnancov pri práci so strojmi a hydraulickými zariadeniami je kontrola používaného hydraulického hadicového vedenia. Kontroly sú potrebné:

- po montáži a pred uvedením hadicového vedenia do prevádzky,
- po haváriách, zmenách (prestavbách) na stroji/hydraulickom zariadení, dlhšom období nepoužívania a poškodení na základe napr. kolízií alebo prírodných javov (mimoriadna kontrola),
- po opatreniach údržby na stroji/hydraulickom zariadení, ktoré by mohli viesť k zníženiu bezpečnosti,
- opakovane v stanovených pravidelných časových intervaloch.

Podnikateľ musí určiť druh, rozsah a lehoty kontrol z pohľadu svojich individuálnych pracovných podmienok formou spísania hodnotenia bezpečnostných rizík. Musí pritom brať do úvahy normy a odporúčania výrobcu.

Určenie druhu, rozsahu a termínov (ako aj časových intervalov na výmeny) musí byť písomne zdokumentované vo forme bezpečnostných opatrení. Zaznamenané a – minimálne do najbližšej kontroly – zachované musia byť aj výsledky kontroly, napr. v protokole o inšpekcii stroja.

Vyššie uvedené kontroly môžu vykonávať iba osoby spôsobilé na vykonávanie týchto kontrol a poverené podnikateľom (zamestnávateľom) (pozri odst. 4.5.3).

4.5.1 Kontrola po montáži a pred uvedením do prevádzky

Pri kontrole po montáži a pred uvedením do prevádzky sa posudzujú kritériá, ktoré súvisia s montážou, alebo ktoré môžu byť posudzované iba v rámci kompletne zmontovaného stroja. Toto posudzovanie sa týka aj zabudovaných hydraulických hadicových vedení.

Niektoré kontrolné miesta môžu byť posudzované už pri vizuálnej kontrole vo vypnutom stave. Rozsah kontroly v rámci vizuálnej kontroly hydraulických hadicových systémov je uvedený v Tabuľke 1 Prílohy 1.

Ďalšie kontrolné miesta hydraulických hadicových vedení pred uvedením do prevádzky si vyžadujú funkčnú kontrolu pri napojení energie resp. pri chode stroja. Odporúčanie k rozsahu kontroly je uvedené v Tabuľke 2 Prílohy 1.

4.5.2 Opätovná kontrola

Keďže hydraulické hadicové vedenia podliehajú v prevádzke vplyvom spôsobujúcim škody, ktoré môžu viesť k nebezpečným situáciám, musia byť v stanovených časových intervaloch opätovne kontrolované.

(Pozri aj odst. 4.5.2.2)

Opätovné kontroly majú za cieľ včas objaviť a odstrániť škody. Musí byť zabezpečené, aby stroje boli v bezpečnom stave.

Podrobný prehľad o odporúčanom rozsahu opätovných kontrol, ktorý je platný aj pre mimoriadne previerky a kontroly po údržbárskych prácach, ktoré by mohli znížiť bezpečnosť technického pracovného prostriedku, je znázornený v Tabuľke 3 Prílohy 1.

4.5.2.1 Postup u hydraulických hadicových vedení, u ktorých boli „zistené vady“

Ak sú pri kontrole hydraulického hadicového vedenia zistené nedostatky, ktoré obmedzujú bezpečný stav technického pracovného prostriedku, musia sa tieto nedostatky okamžite odstrániť. Ak to nie je možné, musia byť stanovené vhodné opatrenia, aby stroj nemohol byť pred údržbou/opravou viac použitý. Chybné hadicové vedenia musia byť vymenené predtým, ako sa so strojom opäť začne pracovať.

Poškodené hydraulické hadicové vedenia nesmú byť opravované alebo znovu zmontované zo starých, už predtým použitých častí!

Pokiaľ sú vymieňané viaceré hydraulické hadicové vedenia súčasne, je potrebné zabezpečiť, aby boli urobené opatrenia proti zámene prípojov resp. miest zabudovania/pripojenia.

4.5.2.2 Lehoty pravidelných kontrol

Už v čase uvádzania do prevádzky by mali byť stanovené lehoty opätovných kontrol hydraulických hadicových vedení. V opačnom prípade tu vyvstáva riziko, že technický pracovný prostriedok bude príliš dlho bez kontroly naďalej používaný resp. prevádzkovaný.

Časové intervaly medzi opätovnými kontrolami hydraulických hadicových vedení by sa mali určovať tak, aby boli odchýlky od bezpečného stavu prevádzky technického pracovného prostriedku včas identifikované a odstránené.

Vyššie uvedené lehoty pre opätovné kontroly sú orientačné ukazovatele a hodnoty získané zo skúseností. Na základe hodnotenia bezpečnostných rizík, zvláštnych prevádzkových daností alebo konkrétnych predpisov výrobcu v návode na obsluhu stroja sa musia v danom prípade určiť kratšie časové intervaly. Na kontroly môžu byť určené aj dlhšie časové intervaly, ak je to z bezpečnostno-technického hľadiska akceptovateľné a opodstatnené. Určenie týchto lehôt pravidelných kontrol by malo byť zdokumentované.

Vplyv na lehoty pravidelných kontrol technických pracovných prostriedkov alebo ich z hľadiska bezpečnosti relevantných komponentov ako hydraulické hadicové vedenia, môžu mať kritériá uvedené v Tabuľke 5 Prílohy 1. Tieto kritériá by mali byť zohľadňované aj pri určovaní lehôt, ktoré sa od následne menovaných orientačných ukazovateľov odchyľujú.

S výhradou prevádzkovo-špecifických stanovení lehôt kontroly strojov prevádzkovateľom technického pracovného prostriedku a s výhradou konkrétnych noriem stanovených výrobcom stroja alebo výrobcom hadíc resp. hydraulických hadicových vedení sa odporúčajú lehoty pravidelných kontrol pre hydraulické hadicové vedenia uvedené v Tabuľke 1.

Požiadavky v rámci hydraulických hadicových vedení	Odporúčané lehoty kontrol
Bežné požiadavky	12 mesiacov
Zvýšené požiadavky, napr. pre <ul style="list-style-type: none"> - dlhšie doby používania, napr. viacsmenná prevádzka alebo krátke doby výrobného taktu resp. tlakových impulzov; - silné vnútorné a vonkajšie vplyvy (médiá), ktoré životnosť hadicového vedenia výrazne skracujú - plánovaná predĺžená životnosť (časové intervaly na výmeny) - hydraulické ručné nástroje, napr. mobilné nožnice na šrotoviskách 	6 mesiacov

Tabuľka 1: *Odporúčané lehoty kontrol pre hydraulické hadicové vedenia*

4.5.3 Osoby spôsobilé vykonávať kontroly/inšpekcie hydraulických hadicových vedení

Spôsobilá osoba je osoba, ktorá na základe svojho odborného vzdelania, svojich skúseností z praxe a svojej aktuálnej odbornej činnosti disponuje potrebnými odbornými znalosťami pre kontroly technického pracovného prostriedku – v danom prípade pre kontroly hydraulických hadicových systémov.

Podľa Technických pravidiel bezpečnosti prevádzky TRBS 1203 „Spôsobilé osoby – všeobecné požiadavky“ sú splnené tieto predpoklady v nasledovných prípadoch:

- Ak spôsobilá osoba ukončila odborné vzdelanie, ktoré umožňuje jej odborné znalosti preukázať dokladom o ukončení odborného vzdelania alebo porovnateľným dokladom. Pre vykonanie kontroly hydraulických hadicových systémov má byť predložený doklad o ukončenom technickom vzdelaní alebo doklad o inej technickej kvalifikácii postačujúcej na vykonanie predpokladaných úloh v súvislosti s kontrolami. Toto by malo byť zárukou toho, že kontroly budú vykonané správne.
- Ak je preukázateľná doba praxe v profesii v súvislosti so skúsenosťami a prácou s technickým pracovným prostriedkom, na ktorom majú byť kontroly vykonané. Spôsobilá osoba by mala byť oboznámená s dostatočným počtom príležitostí, ktoré súvisia s kontrolami, napr. s výsledkami hodnotenia bezpečnostných rizík alebo z pozorovaní v každodennom pracovnom živote.

- Ak je preukázateľná aktuálna činnosť v oblasti predmetných kontrol a primerané ďalšie vzdelávanie. Spôsobilá osoba musí mať skúsenosti s kontrolami, ktoré majú byť vykonané alebo s porovnateľnými kontrolami. Okrem toho musí mať znalosti o aktuálnom stave techniky vzhľadom na technické pracovné prostriedky a komponenty, na ktorých majú byť kontroly vykonané, a o bezpečnostných rizikách s tým spojených. Toto zahŕňa aj znalosti o relevantných technických predpisoch a aktualizáciu týchto vedomostí, napr. účasťou na školeniach/inštruktážach.

Spôsobilá osoba nepodlieha pri svojej činnosti odborným nariadeniam a nesmie byť na základe toho znevýhodnená.

Odborníci, ktorí doteraz vykonávali kontroly hydraulických hadicových vedení a spĺňajú tri vyššie uvedené kritériá, oboznámili sa s obsahom nariadenia o bezpečnosti prevádzky, a s tým spojených zmien, patria k tým spôsobilým osobám, ktoré môžu tieto kontroly vykonávať

Pozri tiež:

- § 2 odst. 7 Nariadenia o bezpečnosti prevádzky

- *Technické pravidlá bezpečnosti prevádzky TRBS 1203*

4.6 Výmena hydraulických hadicových vedení

V zásade podliehajú všetky hadice a hadicové vedenia aj pri odbornom skladovaní a prípustnom namáhaní počas používania prirodzenému starnutiu, ktoré mení vlastnosti materiálov a konštrukčné vlastnosti a znižuje výkonnosť hadicových vedení.

Životnosť hadicového vedenia je preto obmedzená a prevádzkovateľ musí dohliadať na to, aby sa hadicové vedenia v primeraných časových intervaloch vymieňali.

4.6.1 Doba použiteľnosti/životnosť hydraulických hadicových vedení

Pri určovaní doby použiteľnosti/životnosti resp. časového intervalu na výmenu jednotlivých hydraulických hadicových vedení je potrebné dbať na konkrétne údaje a odporúčania výrobcov hadicových vedení resp. strojov. Avšak dôležité sú aj hodnoty získané z vlastných skúseností v špecifických individuálnych pracovných podmienkach, a s tým spojené výsledky doterajších kontrol.

Údaje o odporúčaných časových intervalov na výmeny hydraulických hadicových vedení, ktoré sa v doterajšej praxi osvedčili, sú zhrnuté v Tabuľke 2

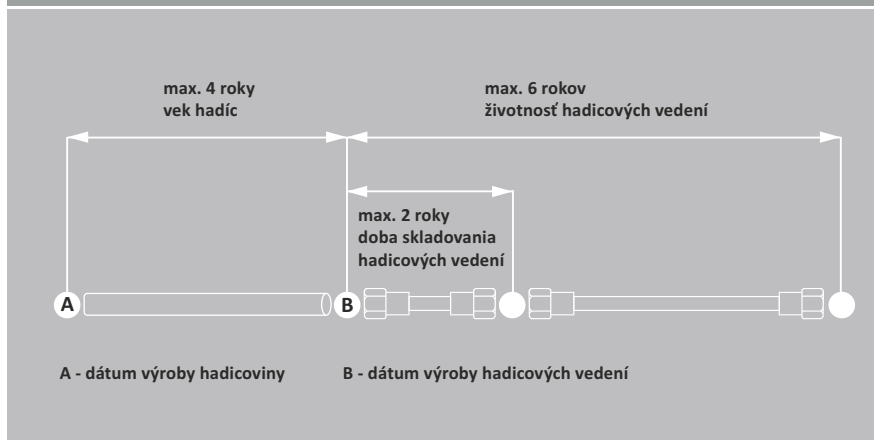
Požiadavky v rámci hydraulických hadicových vedení	Odporúčané časové intervaly na výmenu
Bežné požiadavky	6 rokov (prevádzková doba vrátane max. 2rokov doby skladovania)
Zvýšené požiadavky, napr. pre: <ul style="list-style-type: none"> – dlhšie doby používania, napr. viacsmenná prevádzka alebo krátke doby výrobného taktu resp. tlakových impulzov – silné vnútorné a vonkajšie vplyvy (médiá), ktoré životnosť hadicového vedenia výrazne skracujú – hydraulické ručné nástroje, napr. mobilné nožnice na šrotoviskách 	2 roky (prevádzková doba)

Tabuľka 2: *Odporúčané časové intervaly na výmenu*

Uvedený údaj 6 rokov pre časový interval na výmenu hadicových vedení u normálnych požiadaviek zahŕňa maximálnu dobu skladovania 2 rokov. Údaj 2 rokov pre hadicové vedenia so zvýšenými požiadavkami predstavuje maximálne prípustnú prevádzkovú dobu.

Pri výrobe hydraulického hadicového vedenia (resp. stroja) by hydraulická hadica nemala byť staršia ako 4 roky.

Odporúčanie normy DIN 20066 - 2002-10
Ako dlho sa hadicové vedenia môžu používať?



Obrázok 18: Odporúčaná doba použiteľnosti/životnosť podľa DIN 20 066

Predĺženie uvedených údajov pre časové intervaly na výmenu je možné:

- ak sú k dispozícii údaje zo skúšok a z vlastných skúseností výrobcu stroja, hydraulických hadíc resp. hydraulických hadicových vedení alebo prevádzkovateľa stroja, ktoré povoľujú bezpečné ďalšie využitie nad rámec maximálnej odporúčanej doby použiteľnosti/životnosti,
- ak bolo zo strany prevádzkovateľa vypracované písomne zdokumentované hodnotenie bezpečnostných rizík, v rámci ktorého sa dbalo aj na ochranné opatrenia v prípade poruchy hydraulických hadicových vedení,
- ak sú spôsobilými osobami vykonané kontroly v rámci bezpečnosti práce v primeraných, v prípade potreby v skrátených časových intervaloch.

Na základe predĺženia časových intervalov nesmie dôjsť k vzniku nebezpečnej situácie, v dôsledku ktorej by mohli byť zamestnanci alebo iné osoby zranené.

Ak dôjde k poruche hydraulických hadicových vedení v prevádzke alebo budú počas opätovných kontrol častejšie zistené poškodenia alebo nedostatky, mali by byť popri skúmaní príčin aj skrátené lehoty kontrol a časové intervaly na výmenu.

Pre hydraulické hadicové vedenia z termoplastov alebo kovové hydraulické hadicové vedenia môžu byť smerodajné aj iné údaje doby použiteľnosti/životnosti ako tie, ktoré sú uvedené vyššie.

4.6.2 Skladovanie hydraulických hadíc a hydraulických hadicových vedení

Pri skladovaní hydraulických hadíc a kompletne upravených/zabalených hydraulických vedení je potrebné snažiť sa o také skladovacie podmienky, ktoré by čo najviac minimalizovali časom nastupujúce prirodzené starnutie, a s tým spojené zmeny vlastností materiálov a konštrukčných vlastností.

K tomu je potrebné uviesť nasledovné údaje:

- Skladovať v chladnom, suchom a bezprašnom prostredí. (Bezprašné skladovanie je možné doceliť napríklad vložení do plastických fólií.).
- Zabrániť priamemu slnečnému alebo UV-žiareniu.
- Zakryť/oddeliť v blízkosti sa nachádzajúce zdroje tepla.
- Teploty skladovania pod -10°C sú pre elastoméry neprípustné. (Pre termoplasty môžu byť smerodajné iné hodnoty.).
- Nepoužívať v bezprostrednej blízkosti žiadne ozónové osvetľovacie telesá alebo elektrické prístroje, ktoré vytvárajú iskry. (Osvetľovacie telesá tvoriace ozón sú napr. fluoreskujúce svetelné zdroje, ortuťové výbojky.).
- Najvýhodnejšie skladovacie podmienky sú teploty medzi $+15^{\circ}\text{C}$ a $+25^{\circ}\text{C}$ ako aj relatívna vlhkosť pod 65%.
- Hydraulické hadice a hydraulické hadicové vedenia nemôžu ani pri skladovaní prísť do kontaktu s látkami, ktoré môžu spôsobiť poškodenie. Takýmito látkami sú napr. kyseliny, lúhy, rozpúšťadlá. Vniknutiu ozónu alebo iných škodlivých zložiek vzduchu je možné zabrániť uzavretím koncov alebo zabalením do fólie.
- Hydraulické hadice aj hydraulické hadicové vedenia sa skladujú bez pnutia a naležato. Pri skladovaní v kotúčoch nesmie byť prekročený výrobcom daný polomer ohybu.

Doba skladovania u hydraulických hadíc nesmie prekročiť 4 roky a u hydraulických hadicových vedení 2 roky.

4.7 Bezpečná výmena/montáž hydraulických hadicových vedení

4.7.1 Demontáž

Pred začiatkom prác na hydraulických zariadeniach je nutné odstrániť tlakovú energiu v systéme, napr. vypnutím hydraulického čerpadla a zabezpečením proti opätovnému zapnutiu. Ak sú jednotlivé odbočky napájané z centrálného tlakového napájania zablokované, je potrebné skontrolovať, či boli vybrané správne spojovacie prvky. Okrem toho sa musia od hydraulického riadenia oddeliť akumulátory tlaku a z bezpečnostného hľadiska vyprázdniť alebo sa zariadenie zapne bez

napätia. Nesmie pritom vzniknúť žiadne nové nebezpečie. Úspešné odstránenie tlaku daného hadicového vedenia v systéme musí byť pred otvorením ešte raz skontrolované.

Hydraulicky vysoko zdvihnuté záťaže, napr. časti stroja, zdvíhacie plošiny, hydraulické vertikálne osi, spôsobujú napriek vypnutému energetickému napájaniu nie bagateľný tlak v častiach systému. U komplexných strojov a zariadení sa môže tento tlak preniesť do ďalších častí hydraulického zariadenia. Vysoko zdvihnuté záťaže vrátane častí stroja sa preto pred začiatkom údržbárskych prác nechajú klesnúť dolu, zabezpečia sa zablokovaním alebo sa podopnú.

Aj po odstránení tlakových napájaní hydraulického systému môžu byť ešte medzi ventilmi v hydraulických hadicových vedeniach kvapaliny pod tlakom. Aj tieto tlaky musia byť odstránené napríklad viacnásobnou aktiváciou ventilov alebo podľa iných údajov výrobcu.

Otváranie skrutkových spojov na hydraulických hadicových vedeniach po vykonaní odstránenia tlaku by sa malo robiť pomaly a opatrne, aby sa včas dalo rozpoznať nebezpečenstvo, ktoré by prípadne mohol spôsobiť ešte zotrúvajúci tlak hydraulickej kvapaliny, a urobiť príslušné opatrenia. Ak sa zistí, že napriek všetkým opatreniam v systéme, ktorý sa má otvoriť, neočakávane ešte zotrúva tlak, nesmie sa skrutka ďalej uvoľňovať.

Pri demontáži hydraulických hadicových vedení je spravidla potrebné postaviť pod dané časti stroja záchytné vane príslušnej formy a veľkosti, aby sa dali zachytiť prípadne vytekajúce olejové zbytky. Mobilné pomocné zariadenia s absorbentami oleja, zametačmi a odpadovými nádržami môžu byť v prípade potreby obratom privedené na miesto nebezpečia, aby pomohli odstrániť vytečený hydraulický olej, ktorý by mohol spôsobiť nebezpečenstvo pošmyknutia. Zvyšky oleja je možné dobre odstrániť papiermi/látkami, ktoré olej vsajú.

4.7.2 Montáž/znovuvedenie do prevádzky

Pred znovuvvedením do prevádzky je potrebné overiť, či sú prípojky hydraulických hadicových vedení a prípadne ďalšie komponenty v súlade s predpismi schémy hydraulického zapojenia.

Po vykonanom zabudovaní nového hydraulického hadicového vedenia musí byť hydraulický systém plnený a odvzdušnený podľa predpisov výrobcu. Je pritom potrebné dbať predovšetkým na predpisy pre spustenie a nastavenie hydraulických čerpadiel.

Pri neúplnom odvzdušnení systému môže dôjsť k nepredvídateľným náhlym pohybom hydraulických ovládacích valcov a motorov a k iným poruchám zapríčineným uviaznutého množstva vzduchu. Pri skúmaní

takýchto porúch môže byť údržbár týmito náhle sa spustiacimi pohybmi ohrozený.

Po vykonaní odvzdušnenia hydraulického zariadenia je potrebné otestovať všetky hydraulické funkcie podľa predpisov výrobcu. Musia byť dodržané normy ohľadne bezpečnosti, napr. znížený systémový tlak, začlonenia. Pri testovaní hydraulických funkcií je nutné dodržať dostatočnú vzdialenosť od miesta nebezpečia. Je potrebné zabezpečiť, aby sa pod zdvihnutými záťažami nezdržovali údržbári ani žiadne iné osoby.

Podpery a zaistenie vysoko zdvihnutých záťaží, ktoré sa v danom prípade nasadili na začiatku výmeny hydraulických vedení, môžu byť odstránené až vtedy, ak je záťaž opäť hydraulicky bezpečne držaná.

Hadicové vedenia nesmú byť prelakované, pretože to negatívne ovplyvňuje reakcie v rámci starnutia a označenie sa stáva nečitateľným.

Pozri aj Informáciu BG „Bezpečnosť pri údržbe hydraulických zariadení“ (BG 5100

4.8 Zaobchádzanie s hydraulickými kvapalinami

Hydraulické kvapaliny sú súčasťou hydraulického vybavenia stroja alebo zariadenia pripraveného k prevádzke a nesmú viesť k ohrozeniu bezpečnosti a zdravia zamestnancov.

Pre záruku bezproblémovej a bezpečnej funkcie zariadenia a použitých hadicových vedení je bezpodmienečne nutné dbať na to, aby boli použité hydraulické kvapaliny v súlade so špecifickými normami a odporúčaniami výrobcu zariadení/komponentov (pozri návod na použitie).

Okrem toho je potrebné zaručiť dodržanie stupňa čistoty tlakových kvapalín vyžadovaného od výrobcu stroja (napr. podľa ISO 4406 „Kvapalinová technika; Hydraulické kvapaliny; Číselný kľúč pre stupeň znečistenia pevnými časticami“ resp. SAE AS 4059E „Aerospace fluid power; Cleanliness classification for hydraulic fluids“ – *Klasifikácia nečistôt hydraulických kvapalín*) napríklad s vhodnými filtračnými systémami a požadovanou kontrolou znečistenia podľa normy DIN EN 982 „Bezpečnosť strojov; Bezpečnostno-technické požiadavky na zariadenia kvapalinovej techniky; Realizačné smernice pre oblasť hydrauliky“).

Použitie médií, ktoré nezodpovedajú špecifikovaným požiadavkám a vykazujú nepovolené znečistenie, poškodzujú celý hydraulický systém a skracujú životnosť použitých hydraulických hadicových vedení. K nánosu nečistoty môže dôjsť aj pri plnení novým olejom.

K téme výber a skúška hydraulických kvapalín pozri aj

- BG-Pravidlo „Zaobchádzanie s hydraulickými kvapalinami“ (BGR 137),
- aktuálne normy pre hydraulické kvapaliny.

4.8.1 Zdravotné riziká

Pri otvorenom zaobchádzaní s hydraulickými kvapalinami, napr. dopĺňaní, výmene hadice a iných údržbárskych prác, alebo pri úniku hydraulických olejov v prípade havárie, napr. netesniace spoje, prasknutie hadice, môže dôjsť k poškodeniu pokožky, očí alebo aj dýchacích ciest.

V rámci **ochrany očí** je nevyhnutné zabrániť dotýkaniu sa očí špinavými rukami. Pri nebezpečí striekania je potrebné použiť ochranu celej tváre alebo aspoň ochranných okuliarov. Po kontakte s očami je ich potrebné riadne vymyť vodou, prípadne konzultovať daný stav s lekárom – môže dôjsť k dočasnému pichaniu alebo sčervenaniu.

Podľa možnosti by sa malo zabrániť **kontaktu** hydraulických kvapalín s **pokožkou**, keďže je tu zvýšené riziko kožných ochorení. Pri prácach na hydraulických zariadeniach je potrebné urobiť ochranné opatrenia podľa plánu na ochranu pokožky. Ak tu existuje možnosť kontaktu s kvapalinou, je potrebné dodržiavať ochranné opatrenia uvedené v bezpečnostných listoch.

Vstreknutie cez pokožku je na základe prúdu hydraulickej kvapaliny pod vysokým tlakom z medicínskeho hľadiska urgentný prípad, v rámci ktorého musí dôjsť k ošetreniu lekárom – vo vážnom prípade chirurgicky. Ostré olejové lúče pod vysokým tlakom môžu spôsobiť dokonca úmrtie.

Za účelom **ochrany dýchacích ciest** musí byť na pracovisku udržiavaná čo možno najnižšia koncentrácia výparov, zahmlievania alebo aerosólov. Ak by mohlo dôjsť k nečakanej koncentrácii výparov, rozptylov, aerosólov alebo dymu resp. spalín (pri požiari v rámci hydraulických olejov), je potrebné používať prístroje na ochranu dýchacích ciest.

Pozri aj BG-Pravidlá

- „Používanie prístrojov na ochranu dýchacích ciest“ (BGR 190),
- „Používanie ochranných prostriedkov na oči a tvár“ (BGR 192),
- „Používanie ochranných rukavíc“ (BGR 195),
- *Používanie ochranných prostriedkov na pokožku“ (BGR 197).*

4.8.2 Návod na použitie/inštrukcie

Užívateľ hydraulických kvapalín sa musí v rámci hodnotenia bezpečnostných rizík informovať aj o možných zdravotných rizikách pri práci s týmito kvapalinami a urobiť vhodné ochranné opatrenia.

Informácie o tom sú zahrnuté v bezpečnostných listoch, ktoré musí užívateľovi dať k dispozícii výrobca resp. ten, kto ich dáva do obehu (prípadne na vyžiadanie).

Pre práce s hydraulickými kvapalinami musí byť vypracovaný návod na použitie, v ktorom sú zahrnuté možné zdravotné riziká, potrebné ochranné opatrenia a inštrukcie pre postup, opatrenia pri poruchách prevádzky, nehodách a urgentných prípadoch ako aj hygienické predpisy. Vzor takéhoto návodu na použitie pri práci s hydraulickými kvapalinami je uvedený v Prílohe 2.

Zamestnanci musia byť o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci s hydraulickými kvapalinami pravidelne inštruovaní.

Pozri aj:

- *Technické pravidlá pri nebezpečných látkach TRGS 555 „Návod na použitie a informácie pre zamestnancov“*
- *Informácia BG „Návody na použitie pre práce s nebezpečnými látkami“ (BGI 566)*

4.8.3 Ochrana životného prostredia a vôd

Keďže sa nedá vylúčiť, že časť použitých hydraulických kvapalín sa môže cez netesnenia alebo poruchy vedení dostať do okolia, je prikázané (v niektorých oblastiach predpísané) používať najmä v oblastiach citlivých na životné prostredie ako napr. pri vodných tokoch, v lesoch alebo v oblastiach s pitnou vodou, v chránených prírodných oblastiach, biologicky rýchlo odbúrateľné hydraulické kvapaliny, ktoré neobsahujú látky triedy 3 ohrozenia vôd (napr. podľa RAL-UZ 79). V tejto súvislosti sa tak používajú oleje rastlinného alebo syntetického pôvodu, ktoré majú často menšie toxické vlastnosti pre životné prostredie alebo menšie toxické vlastnosti vo všeobecnosti.

Ekologické, biologicky rýchlo odbúrateľné hydraulické kvapaliny sú často zaraďované medzi kvapaliny neohrozujúce vodu.

Nie každý ekologicky nezávadný produkt však spĺňa aj predpoklady technickej vhodnosti pre stroje a zariadenia.

Pred zmenou je potrebný súhlas výrobcu strojov/hydraulických zariadení resp. výrobcu hadicových vedení. Potvrdenia o nezávadnosti od výrobcov zariadení a vedení obsahujú podľa možnosti pokyny na zmeny, ktoré sa vyhodnocujú ako podmienky. Tu môžu byť zahrnuté údaje o skrátených časových intervaloch na výmenu hydraulických vedení a tesnení, ale aj údaje o opätovných kontrolách.

Pozri aj

- *Zákon o bilancii vody,*

- *DIN 51 524 „Tlakové kvapaliny; Hydraulické oleje“*,
- *VDMA 24 569 – „Kvapalinová technika; Biologicky rýchlo odbúrateľné tlakové kvapaliny; Smernice na zmeny tlakových kvapalín na báze minerálnych olejov podľa DIN 51 524 na biologicky rýchlo odbúrateľné tlakové kvapaliny a potrebné prevádzkové opatrenia“*.
- *DIN ISO 15 380 „Mazivá, priemyselné oleje a príbuznené produkty (Trieda L), - Skupina H (Hydraulické systémy) – požiadavky na kategórie HETG, HEPG, HEES, HEPR“*.

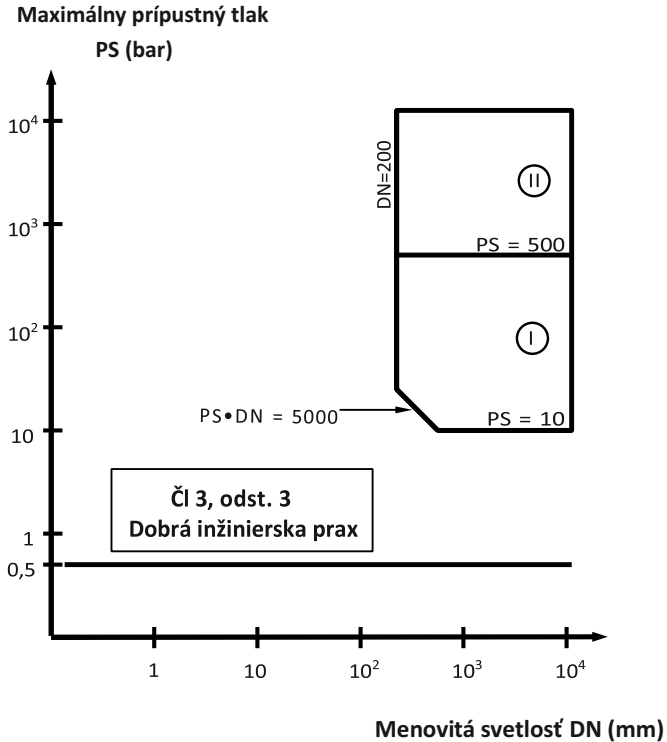
5 Zvláštna ustanovenia

Hydraulické hadicové vedenia v zmysle smernice o tlakových prístrojoch (Európska smernica 97/23/EG o tlakových prístrojoch) sú pokladané za potrubia a spadajú tým v určitých limitoch tlaku a menovitého priemeru do kategórie tejto smernice.

Pre charakter/akosť (dimenzovanie, výroba, posúdenie zhody) a uvedenie hydraulických hadicových vedení do obehu je možné použiť Nariadenie o tlakových prístrojoch (14. GPSGV), ktoré transformuje Smernicu pre tlakové prístroje (DGRL) do nemeckého práva, v tom prípade, ak sa toho netýkajú nižšie popísané vylučovacie kritériá pre oblasť uplatnenia predmetného Nariadenia o tlakových prístrojoch.

Keďže hydraulické kvapaliny vo všeobecnosti nie sú spájané s obzvlášť nebezpečnými vlastnosťami, spadajú za normálnych okolností do kvapalinovej skupiny 2 podľa Smernice pre tlakové prístroje. Vzhľadom na jednoznačné vyjasnenie zaradenia hydraulických kvapalín do príslušnej kvapalinovej skupiny sa odkazuje na článok 9 tejto Smernice pre tlakové prístroje.

Na zaradenie tlakových prístrojov do príslušnej kategórie podľa vzostupného potenciálu ohrozenia je v prípade hydraulických hadicových vedení za normálnych okolností potrebné použiť diagram 9 Prílohy II Smernice pre tlakové prístroje (potrubia pre kvapaliny kvapalinovej skupiny 2). Ak by sa mala hydraulická kvapalina zaradiť do kvapalinovej skupiny 1, prináležal by jej diagram 8 uvedenej prílohy.



Obrázok 19: Diagram 9, Príloha II Smernice pre tlakové prístroje (Potrubia pre kvapaliny kvapalinovej skupiny 2)

U hydraulických hadicových vedení s hydraulickými kvapalinami kvapalinovej skupiny 2 platí po menovitú svetlosť DN 200 nasledovné:

- Nezaraďujú sa do kategórií podľa Smernice pre tlakové prístroje.
- Nemusia spĺňať bezpečnostné požiadavky na tlakové prístroje uvedené v Prílohe 1 Smerníc pre tlakové prístroje, ale iba byť dimenzované a vyrobené v súlade s dobrou inžinierskou praxou (GIP) platnou v jednom členskom štáte (podľa čl. 3 odst.3 Smernice pre tlakové prístroje).
- V rámci nich nemusí byť vykonané posudzovanie zhody podľa čl. 10 a Prílohy III Smernice pre tlakové prístroje a nesmú byť označené symbolom CE.

Menovitá svetlosť DN 200 sa u hydraulických hadicových vedení vo väčšine prípadov využitia neprekročí.

„Dobrá inžinierska prax“ znamená, že tieto vedenia boli navrhnuté pri zohľadnení všetkých relevantných faktorov, ktoré majú vplyv na ich bezpečnosť. Okrem toho sú zhotovované, testované a dodávané s návodmi na použitie tak, že keď sú používané za rozumne predvídateľných podmienok, je ich bezpečnosť počas plánovanej životnosti zaručená.

Pozri aj: „Základné tézy uplatňovania Smernice pre tlakové prístroje 97/23/EG“

(Zdroj: http://ec.europa.eu/enterprise/pressure_equipment/ped/guidelines/index_de.html)

Pre **montáž, inštaláciu a prevádzku** hydraulických hadicových vedení je od 27. septembra 2002 potrebné uplatňovať nariadenie o bezpečnosti prevádzky.

Nariadenie o bezpečnosti prevádzky platí pre zariadenia a technické pracovné prostriedky, ktoré podliehajú povinnosti kontroly. Potrubia (vrátane hadicových vedení) pod vnútorným tlakom vyšším ako 0,5 bar patria podľa nariadenia o bezpečnosti prevádzky k zariadeniam podliehajúcim povinnosti kontroly v tom prípade, ak sú alebo obsahujú tlakové prístroje podľa Smernice pre tlakové prístroje s výnimkou tlakových prístrojov v zmysle čl. 3 odst. 3 tejto smernice, a sú určené pre horľavé, ľahko zápalné, vysoko horľavé, leptavé, jedovaté alebo veľmi jedovaté plyny, výpary alebo kvapaliny.

Hydraulické hadicové vedenia samotné nie sú preto vo väčšine v praxi relevantných prípadov časti zariadení podliehajúce povinnosti kontroly, ale môžu byť použité ako časti zariadení podliehajúce povinnosti kontroly. Vo všetkých prípadoch sú technickými pracovnými prostriedkami v zmysle nariadenia o bezpečnosti prevádzky a ako také podliehajú ustanoveniam odstavca 2 tohto nariadenia.

Ďalšie pravidlá bezpečného používania hadíc sú uvedené v norme STN 635400.

Príloha 1

Inšpekcie - rozsah kontrol, kritériá kontrol

Tabuľka 1: Odporúčaný rozsah kontrol – „vizuálna kontrola“ (pred prvým uvedením do prevádzky resp. pred znovuuvedením do prevádzky)

- Sú k dispozícii informácie pre užívateľa potrebné pre bezpečnú prevádzku (napr. schéma hydraulického zapojenia, kusovník, popis zariadenia, výkresy, návod na obsluhu/údržbu, podklady pre hydraulický akumulátor, bezpečnostné listy k použitým tlakovým kvapalinám)?
- Zodpovedajú hydraulické hadicové vedenia schéme hydraulického zapojenia resp. kusovníku a popisu zariadenia (vrátane použitej tlakovej kvapaliny)?
- Boli urobené ochranné opatrenia pre prípad mimoriadne vysokých tlakových impulzov alebo zosilneniam tlaku, ako je napr. použitie ventilov na obmedzenie tlaku?
- Sú hadice hydraulických hadicových vedení príslušne označené menom alebo krátkou značkou výrobcu, je na nich vyznačené EN - číslo a typ (tlakový stupeň), menovitý priemer, kvartál/rok výroby (pozri DI N 982)?
- Sú hydraulické hadicové vedenia príslušne označené na pripojeniach (armatúrach) menom alebo krátkou značkou výrobcu, je na nich vyznačený max. prípustný prevádzkový tlak a rok/mesiac výroby?
- Sú hydraulické hadicové vedenia zabudované tak, že podľa DIN 20 066:
 - prirodzená poloha nebráni pohybu,
 - je zamedzené pretočenie alebo skrútenie hadice, namáhanie ťahom v dôsledku príliš krátkeho vedenia a príliš malých polomerov ohybu,
 - je na hadici ochranná koncovka proti zalomeniu (prípadne spojovacie prvky),
 - je zabránené vonkajším mechanickým účinkom resp. odieraniu hrán dostatočnou vzdialenosťou,
 - je zamedzené poškodenie prejazdmi formou prejazdových mostíkov,
 - sú voľne kladené hadicové vedenia chránené profilovými vodiacimi prostriedkami (ako je sedlo hadice a dostatočne vzdialené hadicové držiaky),
 - je použitá tepelná izolácia na ochranu pred vysokými teplotami (zaclonenie).
- Sú hydraulické hadicové vedenia tak usporiadané, že vzhľadom na miesto zabudovania
 - nemôžu byť zamenené resp. sú jednoznačne a natrvalo označené,
 - sú chránené pred všetkými predvídateľnými poškodeniami (napr. mechanickými, vplyvmi prostredia ako sú mazivá a chladiace kvapaliny alebo vysokými taktovacími frekvenciami stroja) a
 - nebude obmedzená obsluha/údržba na technickom pracovnom prostriedku?
- Sú hydraulické hadicové vedenia, ktoré sú využívané na miestach so zvýšenými požiadavkami (napr. vysoko zdvihnuté záťaže), zabezpečené proti zlomeniu?

Tabuľka 1 - pokračovanie: Odporúčaný rozsah kontrol – „vizuálna kontrola“ (pred prvým uvedením do prevádzky resp. pred znovuuvedením do prevádzky)

- Sú na hydraulických hadicových vedeniach, ktoré v prípade poruchy vyvolávajú ohrozenie švihanim alebo únikom tlakovej kvapaliny, urobené vhodné ochranné opatrenia ako je upevnenie, zachytávače alebo zaclo nenie? O ohrozeniach sa hovorí vtedy, keď sa osoby nachádzajú v bezprostrednej blízkosti hydraulických hadicových vedení ako napr. na velínoch alebo popri vyznačených dopravných cestách.
- Sú hydraulické hadicové vedenia kladené tak, že nemôžu byť používané ako pomôcka pri výstupe?
- Vykazujú hydraulické hadicové vedenia do prevádzky uvedených alebo opätovne uvedených strojov poškodenia (pozri Tabuľku 4. Pri zistení porúch je potrebné postupovať podľa odstavca 4.5.2.1.
- Neprekročili zabudované hydraulické hadicové vedenia resp. hadice výrobcom odporúčanú dobu skladovania / použiteľnosti? (Pozri odst. 4.6.1)
- Nie sú hydraulické hadicové vedenia prelakované?
- Obsahuje návod na obsluhu údaje o časových intervaloch kontrol? Ak áno, aké?

Upozornenie:

- Zabudované hydraulické hadicové vedenia nesmú byť vyrobené z hadíc alebo armatúr s lisovacím prípojom, ktoré boli už predtým použité ako časť hadicového vedenia! (Pozri DIN EN 982 alebo ISO 4413)

Tabuľka 2: Odporúčaný rozsah kontrol – „funkčná kontrola“ (pred prvým uvedením do prevádzky resp. pred znovuuvedením do prevádzky)

- Spĺňa hydraulické riadenie všetky strojové funkcie podľa ustanovení a zodpovedá to popisu zariadenia?
- Existujú u všetkých potrebných strojných funkcií v prevádzke stroja podľa ustanovení zvláštne akustické (napr. údery v dôsledku uvoľnenia) alebo iné upozornenia na vysoké tlakové vrcholy alebo tlakové zosilnenia v rámci hydraulických hadicových vedení?
- Všetky časti hydraulického zariadenia musia byť odskúšané minimálne s plánovaným max. prevádzkovým tlakom, ktorý môže byť dosiahnutý pri zohľadnení všetkých plánovaných využití:
 - Nevznikajú pritom merateľné netesnenia na hydraulických hadicových vedeniach alebo spojovacích prvkoch?
 - Odolali tlaku všetky hydraulické hadicové vedenia?
 - Neobjavujú sa pri prevádzkových podmienkach hýbajúcich sa hydraulických hadicových vedení žiadne miesta oderu?

Tabuľka 3: Odporúčaný rozsah kontrol v rámci „bezpečnej prípravy a používania“ (opätovná alebo mimoriadna kontrola)

- Sú informácie pre užívateľa (návod na obsluhu, schéma hydraulického zapojenia, kusovník atď.) od výrobcu ešte k dispozícii a sú úplné?
- Zodpovedajú ešte pracovné podmienky a podmienky prostredia pôvodnému použitiu stroja podľa pôvodných ustanovení?

V tejto súvislosti musia byť zohľadnené napr.: druh produktu, doby taktov, výrobné množstvá, hydraulické tlaky a objemové prúdenie a teploty, použítá/é tlaková/é kvapalina/kvapaliny, rýchlosti, časy do zastavenia ohrozujúcich pohybov, pohybujúce sa hmoty/masy, hýbané/vysoko zdvihnuté hmoty/masy, prisúvanie a uvoľňovanie obrobkov, miesto postavenia, vonkajšie vplyvy ako vibrácie, vlhkosť, znečistenie olejom, UV-žiarenie, mechanické účinky, teplota okolia, poloha vyznačených dopravných ciest a druh transportovaných prostriedkov (riziko poškodenia), miesto a prístup pre obsluhu a údržbu, usporiadanie a montáž prídavných zariadení, vzájomné pôsobenie/spojenie s inými strojmi.)

- Zmenili sa vyššie uvedené predpoklady, ktoré boli predtým východiskom pre stanovenie určitej doby použiteľnosti hydraulických hadicových vedení? Ak áno, boli lehoty kontrol a časové intervaly na výmenu nanovo príslušne vyhodnotené a prípadne stanovené inak?
- Existujú všetky označenia hydraulických hadicových vedení a sú čitateľné?
- Nevykazujú použité hydraulické hadicové vedenia žiadne nedostatky uvedené v Tabuľke 4? Pri zistení nedostatkov je potrebné postupovať podľa odstavca 4.5.2.1.
- Boli vykonané prípadne potrebné ochranné opatrenia proti švihaniu vedenia a/alebo úniku tlakovej kvapaliny na daných hydraulických hadicových vedeniach? (Pozri aj Tabuľku 1)
- Sú stanovené a dodržiavané lehoty pre opätovné kontroly hydraulických hadicových vedení? Prípadne je potrebné, aby boli tieto lehoty užívateľom stanovené, potrebné kontroly zrealizované resp. aby došlo k podnetu na ich realizáciu.
- Dbalo sa na časové intervaly na výmeny odporúčané výrobcom resp. na maximálnu dobu životnosti hydraulických hadicových vedení stanovenú užívateľom? (Pozri odst. 4.6.1)
- Boli stanovené skrátené časové intervaly kontrol napr. na 1krát za polrok alebo 1krát za štvrtrok (namiesto 1krát ročne alebo 1krát polročne) u plánovanej predĺženej životnosti hydraulických hadicových vedení?
- Boli vykonané po zmenách na stroji a v hydraulickom zariadení (riadenie a výbava) ako aj po väčších údržbárskych prácach, najmä ak boli spojené s kladením nových hydraulických hadicových vedení, kontroly na „riadnu montáž a bezpečnú funkciu“? (Pozri odst. 4.7.2 resp. Tabuľky 1 a 2). Boli tieto zmeny zahrnuté resp. zapracované do dokumentácie stroja?

Tabuľka 4: Odporúčané kritériá kontrol pre hydraulické hadicové vedenia

- Vyskytujú sa poškodenia vonkajšej vrstvy až po vložku zapríčinené predovšetkým odermi, rezmi, trhlinami?
- Je vonkajšia vrstva skrehnutá alebo je v materiáli hadíc rozpoznateľná tvorba trhlín?
- Sú vidieť v beztlakovom stave alebo pri prívode tlaku alebo pri ohybe deformácie, ktoré nezodpovedajú prirodzenej forme hydraulických hadicových vedení, napr. oddeľovanie vrstiev, tvorenie bublín, stlačené miesta, zalomené miesta?
- Nemá hydraulické hadicové vedenie netesnenia na hadici, hadicovom vedení alebo armatúre?
- Bolo zistené vytiahnutie hadice z armatúry?
- Došlo k poškodeniu alebo deformácii armatúry, ktoré oslabuje funkciu pevnosti armatúry alebo spoja hadica-armatúra?
- Je armatúra zhrdzavená, a tým oslabená funkcia a pevnosť?
- Je aj naďalej zaručený pohyb hydraulického hadicového vedenia alebo prípadne vznikli montážou nových častí zariadenia alebo agregátov stlačené, šmykľavé alebo odreté miesta?
- Je zabezpečené, aby hydraulické hadicové vedenia nevyčnievali do vyznačených dopravných ciest, aj keď idú agregáty napojené s hydraulickými hadicovými vedeniami do koncovnej polohy?
- Boli hydraulické hadicové vedenia prelakované? (Vysvetlenie: nerozpoznanie označenia a trhlín!)
- Boli prekročené doby skladovania a doba použiteľnosti/životnosť?
- Sú všetky kryty (po kontrole, sťahovaní, prestavbe) znovu namontované a funkčné?
- Sú tam poistky/zaistenia proti vytrhnutiu?

Tabuľka 5: Faktory ovplyvňujúce lehoty kontrol

- Ohrozenia, ktoré sa môžu objaviť pri používaní technického pracovného prostriedku pri všetkých relevantných pracovných procesoch (Základ: Hodnotenie bezpečnostných rizík).
- Zvýšené požiadavky na bezpečnosť (ako je zvýšená stabilita pri ohrození osôb v rámci vysoko zdvihnutých záťaží alebo veľkou tiažou namáhaných osí) napr. na základe ochrannej koncepcie výrobcu strojov a nariadenia skrátených lehôt v návode na obsluhu.
- Podmienky používania technického pracovného prostriedku a hydraulického zariadenia (napr. špeciálne záťaže, podmienky s definovaným preťažením, doby pracovného nasadenia, doby taktov, prevádzkové parametre, vplyv hydraulickej kvapaliny).
- Okolité podmienky (škodlivé vplyvy zvonku ako vibrácie, vlhkosť, znečistenie, mechanické vplyvy, mimoriadne vysoký podiel ozónu vonkajšieho vzduchu (napr. v dôsledku elektromotorov alebo zvrácačích transformátorov, UV-žiarenie a pod.), pozri Tabuľku 3.
- Porovnanie, či skutočné prevádzkové podmienky/pracovné podmienky zodpovedajú prevádzkovým podmienkam, ktoré boli predpokladané pri obstarávaní a výrobcom.
- Údaje výrobcu (výrobcu strojov resp. hydraulických hadicových vedení) k časovým intervalom kontrol.
- Vek resp. stupeň opotrebovania technického pracovného prostriedku alebo hydraulického hadicového vedenia.
- Predĺženie časových intervalov na výmenu.
- Druh a systém, ktorým sa vykonáva plánovaná údržba, najmä z hľadiska bezpečnosti relevantné komponenty a opotrebované diely.
- Skúsenosti obsluhy/montérov/údržbárov s technickým pracovným prostriedkom a hydraulickým zariadením (v rámci správania sa pri výpadkoch, objavení sa nedostatkov, porúch, hromadení sa takýchto udalostí na strojoch a zariadeniach).
- Vyhodnocovanie výsledkov z vizuálnych a funkčných kontrol pred denným používaním stroja.
- Známe škodové a nehodové udalosti na porovnateľných strojoch alebo hydraulických zariadeniach.
- Vyhodnotenie výsledkov opätovných kontrol na týchto hydraulických hadicových vedeniach alebo takých hydraulických hadicových vedeniach, ktoré sú prevádzkované v porovnateľných podmienkach.
- Výsledky kontroly pred uvedením do prevádzky.



Centrála:

HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o.
038 41 Košťany nad Turcom 325
Tel: 00421 - 43 - 4388188
hansaflex@hansaflex.sk
www.hansaflex.com