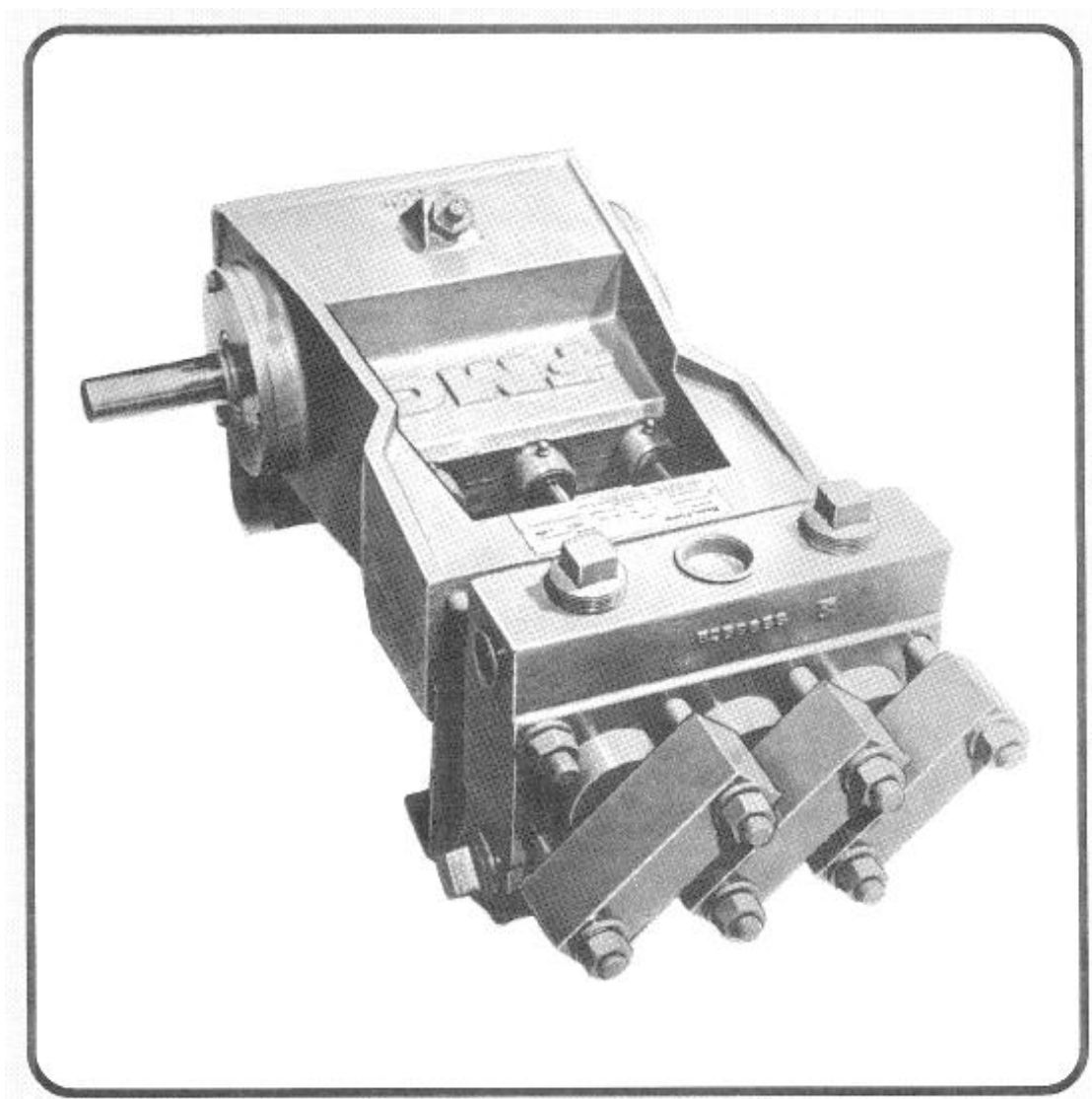


# Návod k použití

Průmyslové čerpadlo



### **Sdělení pro našeho zákazníka**

Naše firma FMC by vám ráda vyjádřila, že si cení vašeho rozhodnutí používat jedno z našich průmyslových čerpadel. Toto čerpadlo bylo navrženo zkušenými inženýry a vyrobeno kvalifikovanými dělníky, aby bylo zajištěno, že obdržíte vysoce jakostní zařízení.

Firma FMC si stojí za všemi svými výrobky. Záruka, jež se vztahuje na vaše čerpadlo, je uvedena na zadní straně dodacího listu. Ujistěte se, že váš prodejce vám dal k podpisu tento dodací list a že jste od něj obdrželi jeho kopii.

## Bezpečnost

### Upozornění a bezpečnostní pokyny

Firma FMC nemůže předpokládat všechny situace, s nimiž se může uživatel setkat při montáži a používání výrobků FMC. Z tohoto důvodu **MUSÍ** uživatel výrobků firmy FMC znát a dodržovat všechny příslušné průmyslové specifikace, jež se týkají bezpečné montáže a použití těchto výrobků. Postupujte podle katalogů výrobků FMC, návodů k montáži provozu a údržbě a podle příruček k jednotlivým výrobkům, kde najdete další informace ohledně bezpečnosti výrobků, nebo se obraťte na pracoviště firmy FMC na telefonním čísle 800/772-8582.



**VÝSTRAHA: NEDODRŽOVÁNÍ TĚCHTO VÝSTRAŽNÝCH UPOZORNĚNÍ BY MOHLO VÉST K VÁŽNÉMU ZRANĚNÍ NEBO I SMRTI!**

1. Nekombinujte ani nemontujte k sobě komponenty, díly nebo koncová zapojení, jež mají rozdílné jmenovité hodnoty tlaku. Takto nevhodně zkombinované součásti mohou pod tlakem selhat.
2. Nepoužívejte komponenty nebo díly, které nejsou původními součástmi dodanými od firmy FMC, pro výrobky a sestavy od firmy FMC, ani nenahrazujte původní díly FMC těmito nepůvodními díly.
3. Netlučte na komponenty nebo zapojení pod tlakem, ani je neutahujte či nepovolujte.
4. Nepřekračujte jmenovitou hodnotu pracovního tlaku výrobku.
5. Pro udržení jmenovitého pracovního tlaku se požaduje kompletní a řádné provedení komponentů a spojů.
6. Nepoužívejte výrobky, které jsou silně opotřebený, narušeny nebo zkorodovány. Kontaktujte firmu FMC, potřebujete-li více informací o tom, jak stanovit mezní stavy narušení a koroze.
7. Dodržujte praktické zásady bezpečnosti práce při používání výrobků v nadzemních aplikacích. Výrobky, jež nejsou řádně zajištěny, by mohly spadnout.
8. Vybírejte pouze odpovídající výrobek a materiály pro zamýšlený provoz:
  - Nevystavujte výrobky pro standardní aplikace působení kyselých plynů a kapalin. (Viz předpis NACE MR0175). Nezaměňujte komponenty pro práci s kyselými plyny za komponenty pro standardní provoz.
  - Používejte odpovídající bezpečnostní opatření při práci s železnými výrobky za teplot pod bodem mrazu. Teploty pod bodem mrazu snižují pevnost v rázu u železných materiálů.
9. Při používání rozpouštědel postupujte podle pokynů výrobce a podle zásad uvedených v bezpečnostním datovém listu materiálu.
10. Ujistěte se, že pracovníci a zařízení jsou dostatečně chráněni před reziduálními nebezpečnými kapalinami předtím, než přistoupíte k demontáži jakéhokoliv výrobku.
11. Jestliže zjistíte u výrobků FMC jakoukoliv netěsnost, proveďte okamžité vyřazení těchto výrobků z provozu, abyste zabránili potenciálním škodám a zraněním osob.

**BEZPEČNOSTNÍ POKYNY:** Aplikace výrobků FMC jsou typické v pracovních prostředích, kde **JE NUTNO** dodržovat všeobecné zásady a postupy bezpečnosti práce. Vždy používejte odpovídající ochranné pomůcky při práci s vysokým tlakem, za extrémních teplot nebo při aplikacích v náročném provozu.

## Montážní postupy

### Skladování před montáží

Vaše čerpadlo firmy FMC je dodáváno ve stavu, kdy je připraveno na jakoukoliv nezbytnou dobu skladování před provedením montáže.

### Výběr místa instalace čerpadla

Vždy umísťujte čerpadlo co nejbližší zdroji, odkud se provádí čerpání. Čerpadlo by se mělo nacházet rovněž na světlém, čistém a suchém místě, kde je možno provádět odpovídající kontrolní činnosti a údržbu.

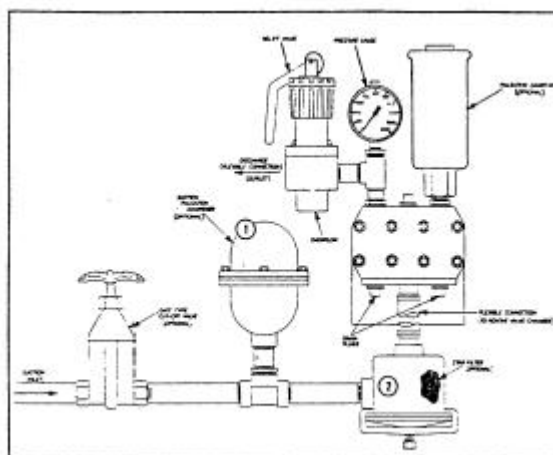
### Upevnění čerpadla k základům

Krok	Postup
1	Umístěte čerpadlo tak, aby otáčení probíhalo takovým způsobem, že se horní část řemenice čerpadla bude otáčet ve směru kapalinové části čerpadla.
POZNÁMKA: Kapalinu je možno čerpat s uspokojivými výsledky bez ohledu na směr otáčení. Jestliže však použijete doporučený směr rotace, dojde ke snížení tření a opotřebení vnitřních komponentů.	
2	Provedte vyrovnání hnací řemenice u napájecího zdroje a řemenice čerpadla. Pro kontrolu vyrovnání použijte přímou lať, úhelník nebo pravítko. Umístěte přímou lať proti stranám řemenic tak, abyste se ujistili, že jsou ve vyrovnaném stavu a že se otáčejí v rovnoběžném směru.
POZNÁMKA: Řádné vyrovnání hnacích řemenic je velmi důležité k tomu, aby se zabránilo nadměrnému opotřebení ložisek a klínového řemenu čerpadla.	
3	Namontujte čerpadlo na betonovou nebo pevnou kovovou základovou desku za použití montážních opěr dodávaných s čerpadlem a šroubů. (V případě potřeby použijte vyrovnávacích podložek pro vyrovnání čerpadla, abyste zabránili poškození skříně čerpadla.)
4	Upevněte čerpadlo tak, aby bylo zachováno vyrovnání a aby se zabránilo tvorbě vibrací.

## Montáž sacího vedení čerpadla

Krok	Postup
1	Stanovte nejkratší a nepřímější možnou trasu pro hadici sacího vedení.
2	Provedte si předběžný návrh sacího potrubního vedení. Mějte na paměti, že toto vedení by mělo být co největší, co nepřímější a co nejkratší.
<p>POZNÁMKA: Vedení musí být navrženo tak, aby se na něm nevyskytovala žádná vyvýšená místa, kde by mohlo docházet ke vzniku vzduchových kapes. Jakékoliv vzduchové kapsy ve vedení by mohly komplikovat nebo znemožňovat napuštění čerpadla.</p>	
3	<p>Provedte analýzu čisté kladné nátokové výšky, která by byla k dispozici v případě vašeho předběžného návrhu. NPSHA (dispoziční čistá kladná nátoková výška) je charakteristikou vašeho čerpacího systému, která je určena:</p> <p>a. vyvýšením sacího zdroje vzhledem k sacímu otvoru čerpadla (statická výška);</p>
<p>POZNÁMKA: Statická výška je kladná (+), když je kapalina nad střednicí čerpadla, a záporná (-), jestliže je kapalina pod střednicí (neboli dochází u sací výšky ke zdvihu kapaliny).</p>	
	<p>b. nadmořskou výškou montážní sestavy (tedy atmosférickou výškou projevující se v rozdílném tlaku);</p> <p>c. třením, k němuž dochází v sacím vedení (ztráta tření);</p> <p>d. tlakem par kapaliny (p);</p> <p>e. velikostí požadované sací výšky (výškového rozdílu) pro urychlení kapaliny v sacím potrubí, aby se zabránilo tvorbě dutin (akcelerační výška).</p>
<p>POZNÁMKA: <math>NPSHA = \pm \text{statická výška} + \text{atmosférická výška} - \text{ztráty třením} - \text{akcelerační výška} - VP</math></p>	
4	Provedte porovnání NPSH s požadovanou NPSH pro vaše čerpadlo vzhledem k vašim konkrétním požadavkům na otáčky.
<p>POZNÁMKA: K dispozici musejí být alespoň dvě další stopy (alespoň 61 cm) NPSHA nad požadovanou NPSH pro kompenzaci změn, k nimž dochází v případě atmosférického tlaku a u dalších obdobných proměnných.</p>	
5	Po stanovení správného sacího vedení pro vaše požadované potřeby proveďte montáž vedení. Sací vedení by mělo být podpíráno nezávisle na čerpadle. Nainstalujte co nejbližší čerpadlu vhodný spoj, který vám umožní snadné odstranění ventilové komory během provozu čerpadla.
<p>POZNÁMKA: Doporučujeme vám používat flexibilní spoje (jako např. hadici) mezi pevným potrubím a otvorem čerpadla pro sání, abyste zabránili přenášení vibrací.</p> <p>POZNÁMKA: Ujistěte se, že všechny díly jsou prosté nečistot, usazenin, otřepů nebo jiných cizorodých materiálů, které by mohly narušovat provoz čerpadla.</p>	
6	V případě, že dochází při sání ke zdvihu kapaliny (kladná sací výška), nainstalujte patní (zpětný) ventil. Tento zpětný ventil by měl být nainstalován na sacím vedení v blízkosti zdroje kapaliny. Tento zpětný ventil bude zajišťovat, že v potrubí vedoucím k čerpadlu bude kapalina, a díky němu tak zabráníte nutnosti napuštění (plnění) čerpadla při každém spuštění.
7	Jestliže je dodávka kapaliny zajišťována z nějakého tlakového vedení nebo přes pevné potrubí, doporučuje se provést montáž vzduchové komory sacího vedení v blízkosti vstupu čerpadla (1), abyste omezili možnost vzniku vodního rázu. Na tlakových sacích vedeních by měl být použit akumulační člen, který by měl být předem natlakován na dvě třetiny očekávaného maximálního sacího tlaku.

Krok	Postup
8	Na nízkých bodech sacího vedení nainstalujte vypouštěcí zátky nebo vypouštěcí kohouty.
POZNÁMKA: Tento krok je velice důležitý zejména tehdy, když se teplotní podmínky pohybují pod bodem mrazu.	
9	Nainstalujte na sacím vedení potrubní sací koš/filtr (2), abyste zabránili pronikání částic, jež by mohly způsobit poškození vnitřních komponentů čerpadla.
POZNÁMKA: Používejte pouze uzavírací ventily (šoupátka) s plným otevřením, aby byla zajištěna minimalizace omezení průtoku.	
10	Ujistěte se, že všechny spoje jsou vzduchotěsné.
POZNÁMKA: sání vzduchu snižuje výkon čerpadla a způsobuje tvorbu dutin.	



1 Vzduchová komora  
2 Sací koš na vedení

## Montáž výtlačného vedení čerpadla

Krok	Postup
1	Stanovte nejkratší a nepřímější možnou trasu pro výtlačné vedení.
2	Stanovte požadovanou délku hadice nebo trubky a určete velikost hadice nebo trubky tím, že vezmete v úvahu tlakové ztráty na jednu stopu požadované hadice.
3	Vyberte hmotnostní parametry požadovaného potrubního vedení tak, aby byly splněny tlakové požadavky. (K tomu použijte příslušné schéma.) Jmenovité hodnoty hadic jsou jasně označeny na vnějším povrchu hadice.
POZNÁMKA: Pracovní tlak hadice by neměl přesahovat jednu čtvrtinu kritického mezního tlaku.	
<b>Výstraha</b>	
<b>Vždy používejte hadice nebo potrubí, které jsou určeny pro vaše konkrétní tlakové požadavky. Hadice nesplňující tyto požadavky by mohla prasknout, což by mohlo způsobit zranění osob a majetkové škody.</b>	
4	Namontujte trubku nebo hadici k čerpadlu.
POZNÁMKA: Doporučuje se používat flexibilní spojení mezi čerpadlem a pevným potrubím (pokud se používá) a výtlačný otvor pro zabránění přenosu vibrací a umožnění snadnějšího provozu.	
POZNÁMKA: Ujistěte se, že všechny díly jsou prosté nečistot, usazenin, otřepů nebo jiných cizorodých materiálů, které by mohly narušovat provoz čerpadla.	
5	Nainstalujte tlakové měřidlo na výtlačnou komoru. Toto tlakové měřidlo vám bude uvádět tlak kapaliny, čímž budete moci provádět seřízení tlaku na příslušnou úroveň (1).
6	Nainstalujte na výtlačnou komoru odlehčovací ventil (2).
7	Nainstalujte obtokový systém odlehčovacího systému. Jestliže bude prováděno čerpání kapaliny z nádrže, měl by se obtokový systém odlehčovacího ventilu vracet zpět do nádrže. Tok se může vracet do sacího vedení (když nejsou možné žádné jiné prostředky pro návrat) a v případě, že dochází k návratu do vedení, je třeba, aby byl tento návrat co nejdále od čerpadla za účelem omezení možnosti vzniku vírů a dutin v sacím vedení.
POZNÁMKA: Obtokové vedení odlehčovacího ventilu musí být stejně velké jako potrubní vývod v odlehčovacím ventilu. Nikdy neprovádějte montáž ventilů na obtokové vedení nebo mezi čerpadlem a obtokovým ventilem.	
Zvláštní příslušenství 8	Na výtlačném vedení je možno použít tlumící ventil pro omezení tlaku. Nicméně by v takovém případě mělo být zajištěno včasné detekování případných úniků za tímto ventilem.
Zvláštní příslušenství 9	Rovněž je možno provést montáž tlumiče rázů na výtlačném systému, který bude pohlcovat pulsace a zabrání tak vzniku vodního rázu. Toto zařízení by mělo být nainstalováno velmi blízko čerpadla. Tlumiče rázů pryžového typu by měly být nastaveny na přibližně dvě třetiny maximálního očekávaného tlaku čerpadla.

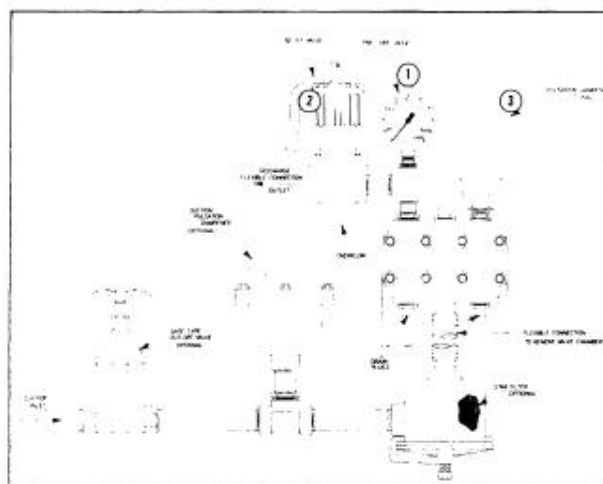
## Tlakové schéma čerpadla

V librách na palec čtvereční

V případě studené vody jsou rázové podmínky nižší

Pracovní tlaky

Velikost potrubí	Bezešvé ocelové potrubí ASTM A120				Natupo svařované potrubí ASTM A120			
	Standardní hm. Sch 40	Extra těžké Sch 160	Těžké	Dvojitě extra Sch 40	Standardní hm. Sch 80	Extra těžké Sch 160	Těžké	Dvojitě extra
1/2"	1650	3000	4500	8480	1000	1800	2700	5100
3/4"	1370	2450	4300	6980	820	1480	2590	4200
1"	1220	2190	3780	6340	730	1820	2280	3818
1-1/4"	1040	1850	2850	5230	630	1120	1720	3148
1-1/2"	900	1650	2830	4880	540	990	1700	2800
2"	800	1480	2900	4030	480	890	1750	2430
2-1/2"	800	1450	2380	4160	480	870	1430	2500



- 1 Tlakové měřidlo
- 2 Odlehčovací ventil
- 3 Tlumič rázů



## Provozní postupy

### Kontrolní body před spuštěním systému

Vždy před spuštěním čerpadla proveďte následující kontrolní činnosti.

Krok	Postup
1	Ujistěte se, že vypouštěcí zátka ve spodní části skříně čerpadla je utažená.
2	Zkontrolujte olej pomocí plnicí zátky (1), v případě potřeby přidejte nedetergentní olej SAE 30 o vhodné jakosti.
POZNÁMKA: Olej by měl sahat až po odvzdušňovací kohout (2) na zadní části hnacího systému.	
3	Zkontrolujte celkovou sestavu čerpadla, abyste se ujistili, že jsou všechny spoje utažené.
4	Naneste tuk do tří tukových maznic (3) a proveďte opětné mazání každých 100 hodin nebo jednou týdně.
POZNÁMKA: K mazání používejte vhodný tuk odolný vůči vodě a o dobré jakosti (viz postupy pro mazání).	

## Volba provozních otáček

Objemová kapacita (resp. výkon vyjádřený jako průtok v litrech za minutu) se v případě objemových čerpadel, se určuje podle otáček klikového hřídele za minutu.

Aby bylo možno dosáhnout požadovaného výkonu, zvolte příslušný průtok na daném schématu a poté k němu dohleďte požadované otáčky za minutu, které povedou k danému průtoku.

## Volba provozních postupů

Tlak je možno seřídit na požadovanou hodnotu tím, že seřídíte matici odlehčovacího ventilu.

**UPOZORNĚNÍ:** Nepracujte s čerpadlem nad hranicí jmenovitého tlaku nebo nad hranicí maximálních jmenovitých otáček. Pokud dojde k překročení jmenovitých hodnot čerpadla, bude to mít za následek sníženou životnost čerpadla a mohlo by způsobit poškození motoru a potrubního vedení.

Pro stanovení odpovídajícího výkonu požadovaného pro provoz za nějakého konkrétního tlaku s požadovaným průtokem postupujte podle příslušného schématu.

## Spuštění čerpadla

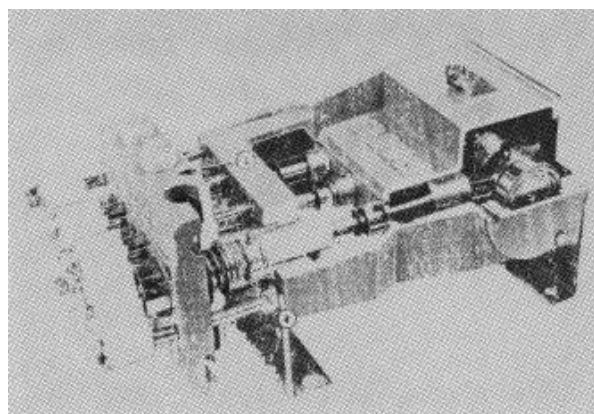
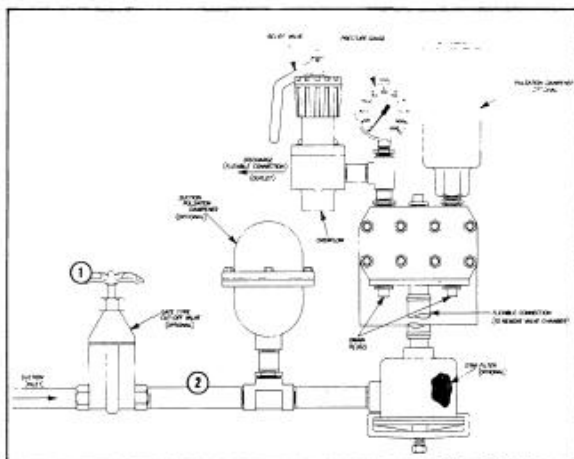
Při spuštění čerpadla k provozu by měly být dodrženy následující postupy.

Krok	Postup
1	Otevřete uzavírací ventil na sacím vedení
POZNÁMKA: Tento uzavírací ventil musí během provozu čerpadla zůstat plně otevřený.	
2	Zkontrolujte, zda je elektrické napájení vypnuto.
3	Otočte čerpadlem manuálně, abyste se ujistili, že se klikový hřídel může volně pohybovat.
<b>VÝSTRAHA</b>	
<b>Nikdy neotáčejte manuálně čerpadlem, jestliže je zapnuto napájení. Mohlo by dojít ke kontaktu obsluhy s pohyblivými se řemenicemi.</b>	
4	Naplňte sací vedení kapalinou, v případě potřeby proveďte napuštění (naplnění) čerpadla
5	Spusťte čerpadlo a pečlivě poslouchejte po dobu několika sekund, zda neuslyšíte trhavé zvuky nebo nestabilní tok, což by indikovalo, že by nedošlo k napuštění čerpadla.
POZNÁMKA: Nikdy nenechávejte čerpadlo běžet v nenaplněném stavu po dobu delší než 30 sekund.	
	Jestliže není tok stálý (dochází k rázům), vypněte čerpadlo a proveďte jeho naplnění.

## Naplnění čerpadla

Při naplnění čerpadla k provozu by měly být dodrženy následující postupy.

Krok	Postup
1	Naplňte sací vedení a filtr.
2	Odstraňte akumulční člen nebo tlakové měřidlo tím, že tyto díly odšroubujete.
3	Naplňte výtlačnou část ventilové komory kapalinou (3).
4	Provádějte krokové spouštění čerpadla, dokud nebude čerpaná kapalina vycházet z výtlačných otvorů stabilním rovnoměrným tokem.
5	Proveďte zpětnou instalaci akumulčního členu nebo tlakového měřidla.
6	Spustte čerpadlo a pečlivě poslouchejte, zda neuslyšíte trhavé zvuky nebo nestabilní tok.  Pokud bude přetrvávat nestabilní tok, opakujte kroky 1 až 6, dokud nebude vaše čerpadlo řádně naplněno.
7	Jestliže se čerpadlo ani po provedení výše uvedených kroků nenaplní, zkontrolujte ucpávku u plunžrového pístu, abyste ověřili, zda nedochází k příliš velkému průsaku skrz ucpávku. Pokud by skrz ucpávku unikalo 15 až 20 kapek za minutu, proveďte vypnutí čerpadla a výměnu těsnící výplně ucpávky. (Viz servisní činnost popsaná v oddílu F.)



- 1 Uzavírací ventil (šoupátko)
- 2 Sací vedení
- 3 Výtlačná část ventilové komory
- 4 Ucpávka u plunžrového pístu

## Postup při vypnutí čerpadla za teplot pod bodem mrazu

Jestliže budete provádět vypnutí nebo skladování čerpadla za mrazivého počasí, je třeba dodržet následující postupy.

Krok	Postup
1	Nechejte čerpadlo po dobu několika sekund načerpat vzduch, přičemž výtlačný výstup a sací vedení budou otevřené. Tím dojde k profouknutí ventilů a výtlačných vedení.
2	Vypněte čerpadlo.
3	Provedte odtlakování čerpadla na odlehčovacím ventilu tím, že budete otáčet maticí na horní části ventilu proti směru pohybu hodinových ručiček (1).
	<b>VÝSTRAHA</b>
	<b>Pokud neprovedete toto odtlakování, mohlo by dojít k vystřelení kapaliny, jakmile odstraníte rozdělovací kus potrubí na straně výtlačku, a tato kapalina by případně mohla vyšplíchnout do očí pracovníka obsluhy.</b>
4	Odstraňte všech šestihranných matic a svorky krytu.
5	Vysuňte kryty ventilu a odstraňte pružiny ucpávkové výplně
6	Vysuňte ventilovou komoru mimo čerpadlo. Otáčejte komorou tak, aby došlo k odstranění veškeré kapaliny, která by byla případně zachycena uvnitř.
7	Vypusťte všechnu zachycenou kapalinu z vnitřního prostoru ventilové komory tím, že zvednete sací ventily za použití hrotu tužky nebo šroubováku.
8	Nainstalujte zpět ventilovou komoru, kryty ventilu a svorky krytu.
POZNÁMKA: Firma FMC doporučuje provést promazání šroubů předtím, než umístíte zpět příslušné matice.	

Schéma periodické údržby

Komponenty	Popis servisní činnosti	Poznámky
<b>Období záběhu čerpadla</b>		
Kliková skříň	Vypusťte olej z klikové skříně tím, že odstraníte zátku. Vyčistěte od veškerého kovu, který by přiléhal k zátce, poté teprve umístěte zátku zpět. Naplňte skříň čerpadla čerstvým olejem.	Po prvních 50 hodinách provozu.
Filtrační síto čerpadla	Kontrola by se měla provádět velmi často, aby bylo možno stanovit časový harmonogram pravidelných kontrol.	Množství materiálu zachyceného ve filtru u každé kontroly bude naznačovat, jak často by se měla provádět kontrola filtru.

Komponenty	Popis servisní činnosti	Poznámky
<b>Běžná denní údržba</b>		
Celé čerpadlo	Celková kontrola čerpadla v provozu, aby bylo stanoveno, zda řádně funguje.	Tato kontrola by se měla konat vždy při nástupu každé pracovní směny.
Olejevá těsnění pístnice plunžrového pístu	Zkontrolujte olejevá těsnění pístnice plunžrového pístu, zda nedochází k průsakům.	Průsaky s četností jedna či dvě kapky za minutu naznačují potřebu výměny olejových těsnění (viz oddíl pro servis olejových těsnění).
Ucpávka (plunžrový píst)	Zkontrolujte ucpávky, zda nedochází k průsakům.	Příliš velké kapání v tomto bodě naznačuje opotřebené ucpávky plunžrového pístu. Je třeba provést seřízení nebo výměnu, podle konkrétní situace (viz oddíl pro výměnu ucpávek plunžrového pístu).
Čerpací systém	Použijte vodu nebo vhodné rozpouštědlo a proveďte průplach celého systému.	V průběhu noční přestávky, když používáte materiály, které by mohly ztvrdnout nebo zkorodovat uvnitř čerpadla. Vypusťte veškerou vodu z komory čerpadla a z potrubního vedení, jestliže předpokládáte, že se bude pracovat při teplotách blízkých bodu mrazu.

Komponenty	Popis servisní činnosti	Poznámky
------------	-------------------------	----------

**Týdenní údržba**

Kliková skříň	Zkontrolujte hladinu oleje v klikové skříni tím, že otevřete odvzdušňovací kohout na konci čerpadla.	Je-li čerpadlo zastaveno, ukazuje vám ryska oleje při otevření odvzdušňovacího kohoutu správnou hladinu oleje.
POZNÁMKA: Neprovádějte přeplnění, jelikož by došlo k vytékání oleje přes otvor pro doplnění oleje, pokud by bylo čerpadlo přeplněno olejem.		
Tukové maznice	Doplňte tuk do tukových maznic.	Jednou týdně za použití dobrého tuku odolného vůči vodě.

Komponenty	Popis servisní činnosti	Poznámky
------------	-------------------------	----------

**Každých 2500 hodin**  
(odpovídá 3 1/2 měsíce soustavného používání)

Kliková skříň	Vyměňte olej a vyčistěte magnetickou zátku.	Olej typu SAE 30 (nedetergentní).
---------------	---	-----------------------------------

**Dlouhodobé uskladnění**

Čerpací systém	Provedte vypuštění čerpadla podle pokynů uvedených v oddílu D, část věnovaná skladování čerpadla za mrazivého počasí.	Při teplotách pod bodem mrazu.
----------------	---	--------------------------------