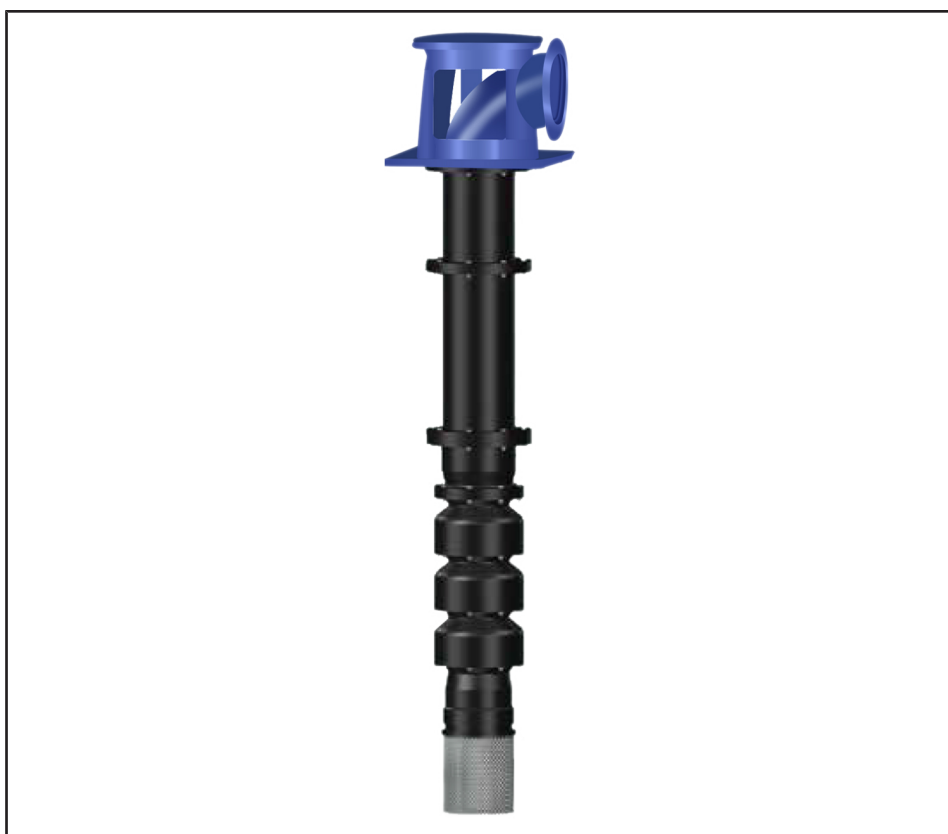


B

Návod k obsluze/montáži



Impressum

Návod k obsluze/montáži B

Originální návod k obsluze

Všechna práva vyhrazena. Obsah návodu se bez písemného svolení výrobce nesmí dále šířit, rozmnožovat, upravovat ani poskytovat třetím osobám.

Obecně platí: technické změny vyhrazeny.

© KSB Pumps Company Limited, Lahore, Pakistan 24.03.2022

Obsah

1	Všeobecně.....	6
1.1	Základní informace.....	6
1.2	Montáž nekompleťovaných strojů.....	6
1.3	Cílová skupina.....	6
1.4	Související dokumentace.....	6
1.5	Symbolika.....	6
1.6	Označení výstražných informací.....	7
2	Bezpečnost.....	8
2.1	Všeobecně.....	8
2.2	Používání v souladu s určením.....	8
2.3	Kvalifikace a školení personálu.....	9
2.4	Následky a nebezpečí při nedodržení návodu.....	9
2.5	Bezpečná práce.....	9
2.6	Bezpečnostní pokyny pro provozovatele / obsluhu.....	9
2.7	Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž.....	10
2.8	Nedovolený způsob použití.....	10
2.9	Pokyny k ochraně proti výbuchu.....	10
2.9.1	Oprava.....	10
3	Přeprava / průběžné uskladnění / likvidace.....	11
3.1	Kontrola stavu při dodávce.....	11
3.2	Přeprava.....	11
3.3	Skladování/konzervace.....	12
3.4	Zaslání zpět.....	13
3.5	Likvidace.....	13
4	Popis čerpadla/čerpacího agregátu.....	14
4.1	Všeobecný popis.....	14
4.2	Název.....	14
4.3	Typový štítek.....	14
4.4	Konstrukční uspořádání.....	14
4.5	Očekávané hodnoty hlučnosti.....	15
4.6	Rozsah dodávky.....	15
4.7	Rozměry a údaje o hmotnosti.....	16
5	Instalace/montáž.....	17
5.1	Bezpečnostní předpisy.....	17
5.2	Kontrola před zahájením instalace.....	17
5.3	Instalace čerpacího agregátu.....	18
5.3.1	Zkontrolujte a nastavte vůli rotoru čerpadla.....	19
5.4	Připojení potrubí.....	21
5.5	Kryt / izolace.....	22
5.6	Vyrovnání čerpadla a motoru.....	23
5.7	Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla.....	24
5.8	Pomocné přípojky.....	24
5.9	Elektrické připojení.....	24
5.9.1	Uzemnění.....	25
5.10	Kontrola směru otáčení.....	25
5.11	Odstranění přepravní pojistky.....	26
5.12	Plnění maziva.....	26
6	Uvedení do provozu / odstavení z provozu.....	28
6.1	Uvedení do provozu.....	28
6.1.1	Předpoklady pro uvedení do provozu.....	28
6.1.2	Plnění maziva.....	28

6.1.3	Plnění a odvzdušňování čerpadla	28
6.1.4	Zapnutí	29
6.1.5	Kontrola hřídelového těsnění	30
6.1.6	Vypnutí	31
6.2	Hranice provozního rozsahu zařízení.....	32
6.2.1	Maximální provozní tlak.....	32
6.2.2	Teplota čerpaného média	32
6.2.3	Abrazivní čerpaná média / pevné látky	33
6.2.4	Hydraulický provoz	33
6.2.5	Frekvence spínání.....	34
6.2.6	Čerpané médium.....	35
6.3	Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění	36
6.3.1	Opatření při odstavení z provozu	36
6.4	Opětovné uvedení do provozu.....	36
7	Servis a údržba	37
7.1	Bezpečnostní předpisy.....	37
7.2	Údržba/kontrola	38
7.2.1	Provozní kontrola	38
7.2.2	Kontrolní práce	39
7.3	Vypouštění / čištění.....	43
7.4	Demontáž čerpacího agregátu	44
7.4.1	Všeobecné pokyny/bezpečnostní předpisy	44
7.4.2	Příprava čerpacího agregátu	45
7.4.3	Demontáž dodaného provedení / instalace	45
7.5	Montáž čerpacího agregátu	46
7.5.1	Všeobecné pokyny / bezpečnostní předpisy	46
7.5.2	Montáž dodaného provedení / instalace.....	47
7.6	Disponibilita náhradních dílů	47
7.6.1	Objednávka náhradních dílů	47
7.6.2	Doporučená disponibilita náhradních dílů pro dvouletý provoz podle DIN 24296	48
8	Poruchy: jejich příčiny a odstranění.....	50
8.1	Vysvětlivky k poruchám.....	55
9	Příslušné podklady	56
10	ES prohlášení o shodě.....	57
11	Potvrzení o nezávadnosti	58
	Seznam hesel.....	59

Slovník pojmů

Čerpací agregát

Kompletní čerpací agregát tvořený čerpadlem, pohonem, komponentami a součástmi příslušenství

Čerpadlo

Stroj bez pohonu, komponenty nebo součásti příslušenství

Potvrzení o nezávadnosti

Potvrzení o nezávadnosti je prohlášení zákazníka v případě odeslání zpět výrobci, že výrobek byl řádně vyprázdněn, takže jeho díly, které přichází do kontaktu s čerpaným médiem, již nepředstavují žádné ohrožení životního prostředí a zdraví.

Sací/přívodní potrubí

Potrubí, které je připojeno k sacímu hrdlu

Výtlačné potrubí

Potrubí, které je připojeno k výtlačnému hrdlu

1 Všeobecně

1.1 Základní informace

Tento návod k obsluze platí pro konstrukční řady a provedení uvedené na titulní straně.

Návod k obsluze popisuje správné a bezpečné užívání zařízení ve všech provozních fázích.

Na typovém štítku je uvedena konstrukční řada a konstrukční velikost, nejdůležitější provozní data, číslo zakázky a položkové číslo zakázky. Číslo zakázky a položkové číslo zakázky jednoznačně popisují čerpací agregát a slouží jako identifikační údaj při všech dalších obchodních operacích.

Kvůli zachování záručních nároků je v případě poškození nutné neodkladně informovat nejbližší servisní středisko společnosti KSB.

1.2 Montáž nezkompletovaných strojů

Při montáži KSB nezkompletovaných strojů je třeba se řídit příslušnými podkapitolami o ošetřování/údržbě.

1.3 Cílová skupina

Cílovou skupinou tohoto návodu k obsluze je odborný personál s technickou kvalifikací. (⇒ Kapitola 2.3, Strana 9)

1.4 Související dokumentace

Tabulka 1: Přehled související dokumentace

Dokument	Obsah
Datový list	Popis technických údajů čerpadla / čerpacího agregátu
Plán instalace/tabulka rozměrů	Popis přípojovacích a instalačních rozměrů pro čerpadlo/čerpací agregát, hmotnosti
Schéma zapojení ¹⁾	Popis pomocných přípojek
Hydraulická charakteristika	Charakteristiky dopravní výšky, pož. NPSH a příkon přes průtok Q
Nákres celkového uspořádání	Popis čerpadla v řezu
Dodávaná dokumentace ¹⁾	Návody k obsluze a další dokumentace k příslušenství a k integrovaným součástem stroje
Seznamy náhradních dílů ¹⁾	Popis náhradních dílů
Schéma potrubí ¹⁾	Popis pomocných potrubí
Seznam jednotlivých dílů	Popis všech konstrukčních dílů čerpadla
Návod k montáži ¹⁾	Popis montáže dalších druhů instalace a komponent

U příslušenství a/nebo integrovaných částí stroje se řiďte dokumentací příslušného výrobce.

1.5 Symbolika

Tabulka 2: Používané symboly

Symbol	Význam
✓	Podmínka provedení operace podle návodu
▷	Výzva k provedení úkonu u bezpečnostních pokynů
⇒	Výsledek operace
⇔	Křížové odkazy

¹ Pokud byl sjednán rozsah dodávky

Symbol	Význam
1. 2.	Návod k provedení operace o více krocích
	Upozornění uvádí doporučení a důležité pokyny pro zacházení s výrobkem.

1.6 Označení výstražných informací

Tabulka 3: Značení výstražných informací

Symbol	Vysvětlení
 NEBEZPEČÍ	NEBEZPEČÍ Toto signální slovo označuje nebezpečí s vysokým stupněm rizika, které může přivodit smrt nebo těžké zranění, pokud se mu nezabrání.
 VÝSTRAHA	VÝSTRAHA Toto signální slovo označuje nebezpečí se středním stupněm rizika, které může přivodit smrt nebo těžké zranění, pokud se mu nezabrání.
 POZOR	POZOR Toto signální slovo označuje nebezpečí, jehož nerespektování může způsobit ohrožení stroje a jeho funkčnosti.
	Ochrana proti výbuchu Tento symbol informuje o ochraně před výbuchem v prostředích ohrožených výbuchem podle směrnice 2014/34/EU (ATEX).
	Nebezpečný prostor Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem nebezpečí, které může přivodit smrt nebo zranění.
	Nebezpečné elektrické napětí Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem nebezpečí elektrického napětí a informuje o ochraně před elektrickým napětím.
	Poškození stroje Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem POZOR nebezpečí pro stroj a jeho funkčnost.



2 Bezpečnost

Všechna upozornění uvedená v této kapitole se týkají nebezpečí s vysokým stupněm rizika.

Kromě zde uvedených všeobecně platných bezpečnostních pokynů musí být dodržovány také bezpečnostní pokyny týkající se konkrétních činností, uvedené v dalších kapitolách.

2.1 Všeobecně

- Tento návod k obsluze obsahuje základní pokyny pro instalaci, provoz a údržbu, jejichž dodržování zaručuje bezpečné zacházení s produktem a zabraňuje poranění osob a hmotným škodám.
- Respektujte bezpečnostní pokyny uvedené ve všech kapitolách.
- Návod k obsluze si příslušný odborný personál / provozovatel musí přečíst před montáží a uvedením zařízení do provozu a zcela mu porozumět.
- Obsah návodu k obsluze musí být pro odborný personál neustále k dispozici v místě používání.
- Pokyny a označení umístěné přímo na výrobku se musí respektovat a udržovat ve zcela čitelném stavu. To platí například pro:
 - Šipka označující směr otáčení
 - Označení připojení
 - Označení typu
- Za dodržování nezohledněných podmínek vztahujících se k místu instalace zodpovídá provozovatel.

2.2 Používání v souladu s určením

- Čerpadlo / čerpací agregát se smí používat pouze v takových oblastech použití a v mezích použitelnosti, které jsou popsány v platné dokumentaci.
- Čerpadlo/čerpací agregát se smí používat pouze v technicky bezvadném stavu.
- Čerpadlo/čerpací agregát se nesmí používat částečně smontovaný.
- Čerpadlo smí čerpat pouze ta média, která jsou popsána v datovém listu nebo v dokumentaci k příslušnému typu čerpadla.
- Čerpadlo nikdy neprovozujte bez čerpaného média.
- Respektujte údaje v datovém listu nebo v dokumentaci o minimálním průtoku (např. zabránění poškození přehřátím, poškození ložisek).
- Respektujte údaje o maximálním průtoku v datovém listu nebo v dokumentaci (např. zabránění přehřátí, kavitačnímu poškození, poškození ložisek, ...).
- Nepřishkrucujte průtok čerpadlem na sací straně (zabránění kavitačnímu poškození).
- Respektujte údaje v dokumentaci o minimálním stavu hladiny vody (zabránění kavitačnímu poškození a poškození ložisek).
- Jiné způsoby provozování, pokud nejsou uvedeny v datovém listu nebo v dokumentaci, konzultujte s výrobcem.

Zabránění předvídatelnému nesprávnému použití

- Uzavírací armatury na výtlačné straně nikdy neotevírejte více, než je přípustné rozmezí.
 - Překročení maximálního průtoku uvedeného v datovém listu nebo v dokumentaci

- Možná kavitační poškození
- Nikdy nepřekračujte přípustné oblasti a hodnoty použití tlaku, teploty atd., které jsou uvedeny v datovém listu nebo v dokumentaci.
- Řiďte se všemi bezpečnostními pokyny a pracovními postupy popsány v tomto návodu k obsluze.
- Dodržujte hodnoty nastavení uvedené v datovém listu.

2.3 Kvalifikace a školení personálu

Personál musí mít pro přepravu, montáž, obsluhu, údržbu a kontrolu příslušnou kvalifikaci.

Provozovatel musí při přepravě, montáži, obsluze, údržbě a kontrolách zařízení přesně stanovit pro personál oblasti odpovědnosti, příslušnosti a kontroly.

Chybějící znalosti personálu je třeba doplnit školeními a zaučením, které budou provádět dostatečně kvalifikovaní pracovníci. V případě potřeby může školení provést provozovatel na základě pověření výrobce/dodavatele.

Školení pro práci s čerpadlem/čerpacím agregátem provádějte pouze pod dozorem odborného technického personálu.

2.4 Následky a nebezpečí při nedodržení návodu

- Nedodržení tohoto návodu k obsluze má za následek ztrátu nároků na záruku a náhradu škody.
- Nedodržení návodu může přivodit např. následující rizika:
 - ohrožení osob působením elektrických, teplotních, mechanických a chemických vlivů nebo výbuchem,
 - selhání důležitých funkcí výrobku,
 - selhání předepsaných metod ošetřování a údržby,
 - ohrožení životního prostředí průsakem nebezpečných látek.

2.5 Bezpečná práce

Kromě bezpečnostních pokynů uvedených v tomto návodu k obsluze a používání v souladu s určením platí následující bezpečnostní předpisy:

- Předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, bezpečnostní a provozní předpisy
- Předpisy o ochraně proti výbuchu
- Bezpečnostní předpisy pro zacházení s nebezpečnými látkami
- Platné normy, směrnice a zákony

2.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele / obsluhu

- Upevněte konstrukční ochranná zařízení, např. ochranu proti dotyku na horkých, studených a pohyblivých součástech a zkontrolujte její funkčnost.
- Neodstraňujte ochranná zařízení (např. ochranu proti dotyku) během provozu čerpadla, s výjimkou zakrytí prostoru provazcové ucpávky.
- Poskytněte personálu ochranné vybavení a zajistěte používání tohoto vybavení.
- Průsaky (např. z hřídelového těsnění) nebezpečných čerpaných médií (např. výbušných, toxických, horkých) se musí odvádět tak, aby nedocházelo k jakémukoliv ohrožení osob a životního prostředí. Přitom je třeba dodržovat platné zákonné předpisy.
- Je třeba vyloučit ohrožení elektrickým proudem (podrobnosti viz předpisy platné v dané zemi a předpisy místních dodavatelů energie).
- Pokud vypnutím čerpadla nehrozí nebezpečí zvýšení potenciálu, pamatujte při instalaci čerpacího agregátu na ovládací prvek k nouzovému zastavení umístěný v bezprostřední blízkosti čerpadla/čerpacího agregátu.

2.7 Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž

- Přestavba nebo změny na čerpadle/čerpacím agregátu jsou přípustné pouze se souhlasem výrobce.
- Používejte výhradně originální díly nebo díly / komponenty schválené výrobcem. Použití jiných dílů / komponent může vést ke ztrátě záruky a k důsledkům, které z toho plynou.
- Provozovatel je povinen zajistit provádění údržby, inspekce a montáže autorizovaným a odborně kvalifikovaným personálem, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.
- Práce na čerpadle/čerpacím agregátu provádějte pouze při jeho klidovém stavu.
- Všechny práce na čerpacím agregátu se smějí provádět jen ve stavu bez napětí.
- Čerpadlo/čerpací agregát musí mít okolní teplotu.
- Těleso čerpadla musí být bez tlaku a vypuštěné.
- Je bezpodmínečně nutné dodržet postup odstavení čerpacího agregátu z provozu popsany v návodu k obsluze. (⇒ Kapitola 6.3, Strana 36)
- Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví. (⇒ Kapitola 7.3, Strana 43)
- Bezprostředně po skončení prací opět upevněte a uveďte do funkčního stavu bezpečnostní a ochranná zařízení. Před opětovným uvedením do provozu dodržte uvedené kroky pro uvádění do provozu. (⇒ Kapitola 6.1, Strana 28)

2.8 Nedovolený způsob použití

Čerpadlo/čerpací agregát nikdy neprovozujte mimo rozsah mezních hodnot uvedených v datovém listu a v návodu k obsluze.

Provozní bezpečnost čerpadla/čerpacího agregátu je zaručena jenom při používání v souladu s jeho určením. (⇒ Kapitola 2.2, Strana 8)

2.9 Pokyny k ochraně proti výbuchu

Pokyny k ochraně proti výbuchu, které jsou uvedeny v této kapitole, je naléhavě nutné dodržovat při provozu v prostředí s nebezpečím výbuchu.

V prostředí s nebezpečím výbuchu se smí používat pouze taková čerpadla/čerpací agregáty, které mají příslušné označení a jsou k tomu podle datového listu uzpůsobeny.

Pro provoz čerpacích agregátů s ochranou proti výbuchu v souladu se směrnicí EU 2014/34/EU (ATEX) platí zvláštní podmínky.

Ochrana proti výbuchu je zaručena jenom při používání v souladu s určením. Nikdy nedopusťte překročení nebo nedosažení mezních hodnot uvedených v datovém listu a na typovém štítku.

Bezpodmínečně zabraňte nepřípustným způsobům provozování.

Údaje o možnostech použití komponent agregátu (pokud existuje) v prostředí s nebezpečím výbuchu naleznete vždy v dokumentaci výrobce.

2.9.1 Oprava

Pro opravu čerpadel s ochranou proti výbuchu platí zvláštní předpisy. Přestavba anebo změna čerpacího agregátu může nepříznivě ovlivnit ochranu proti výbuchu, a proto je přípustná pouze po dohodě s výrobcem.

Oprava u spár zabezpečených proti průšlehu se smí provádět pouze v souladu s konstrukčními pokyny výrobce. Oprava podle hodnot tabulek 1 a 2 normy EN 60079-1 není přípustná.



3 Přeprava / průběžné uskladnění / likvidace

3.1 Kontrola stavu při dodávce

1. Při převzetí zboží překontrolujte každou obalovou jednotku, zda není poškozená.
2. Při škodě během přepravy přesně stanovte rozsah škod, zdokumentujte a obratem písemně oznamte KSB nebo dodavatelské obchodní organizaci a pojišťovně.

3.2 Přeprava

	⚠ NEBEZPEČÍ Přetížení závěsných ok u čerpadla/motoru Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi! ▷ Komponenty agregátu (čerpadlo/motor) nikdy nepřepravujte jinak, než je popsáno v možnostech přepravy. ▷ Mějte na zřeteli údaje o hmotnosti jednotlivých komponent v dokumentaci výrobce.
	⚠ NEBEZPEČÍ Vyklouznutí čerpadla/jednotlivých komponent ze zavěšení Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi! ▷ Čerpadlo/jednotlivé komponenty přepravujte pouze v předepsané poloze. ▷ Nikdy nezavěšujte čerpadlo za volné části hřídele. ▷ Respektujte údaj o hmotnosti a těžišti jednotlivých komponent. ▷ Dodržujte lokálně platné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. ▷ Používejte vhodné a schválené prostředky k uchycení břemena.
	⚠ NEBEZPEČÍ Nevhodná přeprava Nebezpečí poranění zvedáním těžkých konstrukčních dílů! ▷ Podle hmotnosti konstrukčního dílu vyberte vhodné prostředky k uchycení břemena. ▷ Pro upevnění prostředku k uchycení břemena používejte stanovené závěsné body. ▷ Řiďte se platnými předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
	⚠ NEBEZPEČÍ Převržení nebo odvalení čerpacího agregátu Ohrožení života převrácení se nebo valícími se díly! ▷ Vertikálně postavený čerpací agregát vždy zajistěte proti překlopení. ▷ Horizontálně položený čerpací agregát zajistěte vždy proti odvalení.

	⚠ NEBEZPEČÍ Nebezpečí pádu při pracích ve velké výšce Ohrožení života pádem z velké výšky! ▷ Použijte stabilní montážní lešení. ▷ Dodržujte lokálně platné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
---	---

1. Mějte na zřeteli údaje o hmotnosti jednotlivých komponent v plánu instalace, příp. v dokumentaci výrobce.
2. Zvolte vhodné zvedací zařízení.
3. Čerpadlo/Čerpací agregát i jednotlivé komponenty přepravujte tak, jak je uvedeno.²⁾

3.3 Skladování/konzervace

	⚠ VÝSTRAHA Instalace na nezpevněnou a nenosnou podkladovou plochu Poranění osob a hmotné škody! ▷ Dodržujte dostatečnou pevnost v tlaku podle třídy C25/30 betonu v expoziční třídě XC1 podle EN 206-1. ▷ Podkladová plocha musí být ztvrdlá, hladká a vodorovná. ▷ Respektujte údaje o hmotnosti.
---	---

Pokud má uvedení do provozu proběhnout až po delší době od dodání, doporučujeme následující opatření:

	POZOR Poškození při skladování působením vlhkosti, nečistot nebo škůdců Koroze/znečištění čerpadla/čerpacího agregátu! ▷ Při skladování venku čerpadlo/čerpací agregát nebo zabalené čerpadlo/čerpací agregát vodotěsně zakryjte.
	POZOR Vlhké, znečištěné nebo poškozené otvory a připojovací místa Netěsnost nebo poškození čerpadla! ▷ Otvory a připojovací místa čerpadla v případě potřeby před uskladněním očistěte a uzavřete.
	POZOR Dlouhé stání ložisek ve stejné poloze Poškození ložisek! ▷ Jednou měsíčně protočte hřídel rukou pomocí vhodných pomůcek. ▷ Čerpadlo skladujte v prostoru bez vibrací.

² Možnosti přepravy viz související dokumentace

	POZOR příliš dlouhé nebo chybné skladování čerpadla Poškození čerpadla! ▷ Zkontrolujte zvláště valivá ložiska a mazivo. V případě podezření na poškození valivá ložiska vyměňte.
---	---

- Čerpadlo a dodané komponenty skladujte v suchu, bez otřesů a pokud možno v originálním obalu.
 - Okolní teploty při přepravě a skladování: viz datový list
1. Jednou měsíčně protočte hřídel čerpadla rukou pomocí vhodných pomůcek.
 2. Nastříkejte konzervačním prostředkem sací a výtlačné hrdlo.
Pak se doporučuje hrdlo čerpadla uzavřít (např. plastovými krytkami apod.).

	UPOZORNĚNÍ Při nanášení / odstraňování konzervačního prostředku se musí dodržovat pokyny výrobce.
---	---

3.4 Zaslání zpět

1. Čerpadlo důkladně vyprázdněte. (⇒ Kapitola 7.3, Strana 43)
2. Čerpadlo propláchněte a vyčistěte, zvláště v případě škodlivých, výbušných, horkých nebo jiných rizikových čerpaných médií.
3. Čerpadlo neutralizujte a k vysušení profoukněte inertním plynem neobsahujícím vodu – u čerpaných médií, jejichž zbytky spolu se vzdušnou vlhkostí způsobují poškození koroze nebo při kontaktu s kyslíkem vzplanou.
4. K čerpadlu musí být vždy přiloženo vyplněné prohlášení o nezávadnosti.
Je nutné uvádět provedená bezpečnostní a dekontaminační opatření.
(⇒ Kapitola 11, Strana 58)

	UPOZORNĚNÍ V případě potřeby lze potvrzení o nezávadnosti stáhnout z této internetové adresy: www.ksb.com/certificate_of_decontamination
---	---

3.5 Likvidace

	⚠ VÝSTRAHA Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky Ohrožení osob a životního prostředí! ▷ Zachyťte a zlikvidujte proplachovací médium, jakož i případné zbytkové médium. ▷ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku. ▷ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých médií.
---	---

1. Demontujte čerpadlo/čerpací agregát.
Při demontáži jímejte tuky a maziva.
2. Tříděte materiály čerpadla, např. podle skupin:
 - kovy,
 - plasty,
 - elektronický šrot,
 - tuky a tekutá maziva.
3. Likvidaci provádějte podle místních předpisů nebo materiály odevzdejte k řízené likvidaci.

4 Popis čerpadla/čerpacího agregátu

4.1 Všeobecný popis

Čerpadlo pro použití ve vodárnách, čerpacích zařízeních pro zavlažování a odvodňování, elektrárnách a k průmyslovému zásobování vodou.

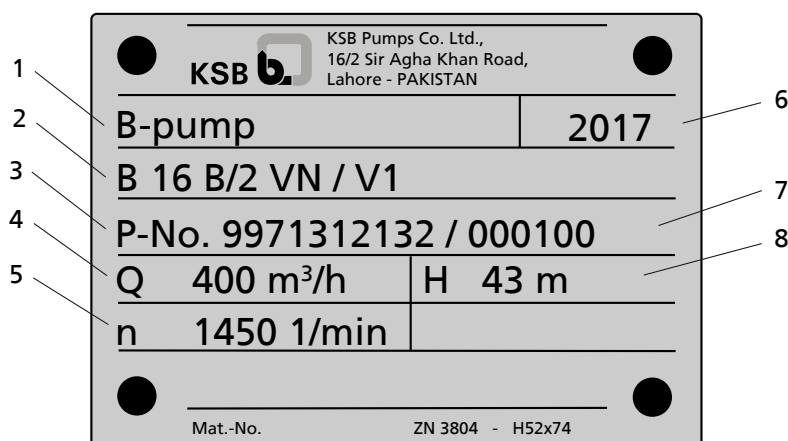
4.2 Název

Příklad: B 16 B/2 VN / V1

Tabulka 4: Vysvětlení názvu

Údaj	Význam
B	Konstrukční řada
16	Velikost otvoru v palcích (16 = 16")
B	Hydraulika (hydraulika B)
2	Počet stupňů hydrauliky
VN	Druh instalace (VN = výtlačné hrdlo nad úrovní podlahy ³⁾)
V1	Druh pohonu (V1 = pohon vertikálním elektromotorem – přímý ³⁾)

4.3 Typový štítek



Obr. 1: Typový štítek (příklad)

1	Konstrukční velikost čerpadla	2	Označení čerpacího agregátu
3	Číslo zakázky	4	Průtok
5	Otáčky	6	Rok dodání
7	Položkové číslo zakázky	8	Dopravní výška

4.4 Konstrukční uspořádání

Konstrukční velikost

- Odstředivé čerpadlo
- Vertikální instalace
- Jednostupňová nebo vícestupňová
- Hřídel čerpadla, spojovací hřídel a hnací hřídel spojená pomocí závitové spojky, kuželové spojky nebo miskové spojky

³ Dodané provedení viz plán instalace / tabulka rozměrů

- Přenos točivého momentu z hřídele čerpadla na oběžné kolo a spojky upínacími pouzdry nebo lícovanými pery
- Jmenovitá světlost výtlačných hrdel: 80 mm–500 mm
- Průměr vrtu: 6 až 24 palců

Těleso čerpadla

- Dělené napříč k hřídeli
- Sací těleso
- Výtlačné těleso
- Těleso s rozváděcími lopatkami
- Výměnné těsnicí kruhy

Tvar oběžného kola

- Jednotokové poloaxiální kolo, hydraulicky neodlehčené
- Těsnicí kruhy oběžného kola (volitelné)
- Upevněné na hřídeli axiálně upínacími pouzdry nebo pouzdry stupňů

Hřídelové těsnění

- Provazcová ucpávka
- Mechanická ucpávka

Ložisko

Vodící ložisko hřídele:

- Kluzné ložisko mazané čerpaným médiem
- Hřídel čerpadla vedená v každém tělese s rozváděcími lopatkami v ložiskovém pouzdru
- Spojovací hřídel vedená ložiskovými hvězdicemi v zabudovaných ložiskových pouzdrech mezi stoupacími trubkami
- Od konstrukční velikosti B14 ochranná pouzdra hřídele (pouzdra stupňů) v tělese s rozváděcími lopatkami a ve všech uložených stoupací trubky

Nosné ložisko:

- Valivá ložiska mazaná tukem
- Radiálně axiální kuličkové ložisko v provedení „O“
- Nechlazené

4.5 Očekávané hodnoty hlučnosti

Hladina akustického tlaku L_{pA} ⁴⁾ Hodnoty viz datový list

4.6 Rozsah dodávky

Podle provedení jsou součástmi dodávky následující položky:

- Čerpadlo
- Pohon
- Základový rám, nosný rám, základové bloky, základové profily, základový kruh
- Spojka a ochranný kryt spojky
- Kloubová hřídel, ochranné zařízení
- Prostředky k upevnění čerpadla a základního rámu

⁴ Střední hodnota v uzavřeném prostoru; podle ISO 3744 a EN 12639. Platí v provozním rozsahu čerpadla Q/Q_{opt} = 0,8–1,1 a při provozu bez kavitace. U záruky: Přírůstek +3 dB pro toleranci měření a konstrukční vůli

Volitelné příslušenství:

- Sledování vibrací
- Monitorování teploty (Pt100)
- Regulátor stavu oleje
- Manometr
- Nípl pro měření rázových impulzů
- Cyklon

4.7 Rozměry a údaje o hmotnosti

- Údaje o rozměrech a hmotnosti čerpadla naleznete v datovém listu čerpadla.
- Údaje o rozměrech a hmotnosti motoru naleznete v dokumentaci motoru.



UPOZORNĚNÍ

Různé jednotlivé komponenty mají hmotnost vyšší než 25 kg. Řiďte se údaji!

5 Instalace/montáž

5.1 Bezpečnostní předpisy

Při veškeré práci při montáži a demontáži, příp. instalaci dodržujte následující bezpečnostní pokyny:

	⚠ NEBEZPEČÍ Nesprávná instalace v prostředí s nebezpečím výbuchu Nebezpečí výbuchu! Poškození čerpadlového agregátu! ▸ Dodržujte místní platné předpisy o ochraně proti výbuchu. ▸ Řiďte se údaji na datovém listu a na typovém štítku čerpadla a motoru.
	⚠ NEBEZPEČÍ Nevhodná přeprava Nebezpečí poranění zvedáním těžkých konstrukčních dílů! ▸ Podle hmotnosti konstrukčního dílu vyberte vhodné prostředky k uchycení břemena. ▸ Pro upevnění prostředku k uchycení břemena používejte stanovené závěsné body. ▸ Řiďte se platnými předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
	⚠ NEBEZPEČÍ Překlopení vertikálně instalovaného čerpadla / čerpacího agregátu Nebezpečí smrtelného úrazu způsobeného překlápějícím se čerpadlem, příp. komponentami! ▸ Montované komponenty zavěste na zvedací zařízení a jistěte, dokud nejsou přišroubované. ▸ Čerpadlo / čerpací agregát montujte pouze v popsáném pořadí. ▸ Komponenty usadte na vhodný podklad pouze ve stabilní poloze těžiště.

5.2 Kontrola před zahájením instalace

Místo instalace

	⚠ VÝSTRAHA Instalace na nepevněnou a nenosnou podkladovou plochu Poranění osob a hmotné škody! ▸ Dodržujte dostatečnou pevnost v tlaku podle třídy C25/30 betonu v expoziční třídě XC1 podle EN 206-1. ▸ Podkladová plocha musí být ztvrdlá, hladká a vodorovná. ▸ Respektujte údaje o hmotnosti.
---	--

1. Zkontrolujte stavební připravenost.
 Stavební připravenost musí být provedena v souladu s rozměry z tabulky rozměrů/plánu instalace.

Nátok / sací potrubí

	VÝSTRAHA
	Cizí tělesa v nátoku / sacím potrubí Poranění osob a hmotné škody! ▷ Dbejte na čistou vstupní oblast (např.: vstupní komora / nátokový kanál) bez cizích těles. ▷ Dbejte na čisté sací potrubí bez cizích těles. ▷ Vstupní oblast v sacím potrubí chraňte před cizími tělesy. ▷ Eventuální směrovací zařízení na straně sání jsou namontovány pevně a bezpečně.

1. Zkontrolujte podmínky na straně sání. Cizí tělesa se nesmí dostat do čerpadla.
2. V případě potřeby nátok, příp. sací potrubí vyčistěte.
3. V případě potřeby nainstalujte sací síto.

5.3 Instalace čerpacího agregátu

	UPOZORNĚNÍ
	Druh instalace dodaného provedení, viz související dokumentace.
	UPOZORNĚNÍ
	Jiné druhy instalace než jsou zde uvedeny, viz související dokumentace.
	UPOZORNĚNÍ
	Podle provedení může být mechanická ucpávka již nainstalovaná při expedici nebo dodaná volně (pokyny k montáži viz (⇒ Kapitola 9, Strana 56)

Podle druhu instalace je třeba dodržovat odpovídající pracovní postupy:

- Připravte si a namontujte základový rám/nosný rám/základové bloky/ základové profily/základový kruh.
- Nainstalujte čerpadlo a motor na připravený základový rám/nosný rám/ základové bloky/základové profily/základový kruh.
- Zkontrolujte vyrovnaní (souosost hřídelí) čerpadla a motoru.
- Vyrovnejte čerpadlo vůči potrubí.
- Namontujte a vyrovnejte spojku.
- Připojte potrubí.
- Jemně vyrovnejte čerpadlo a motor, pokud to je u větších motorů možné.
- Odstraňte přepravní pojistky, jsou-li namontovány.

Instalace na stávající prvky

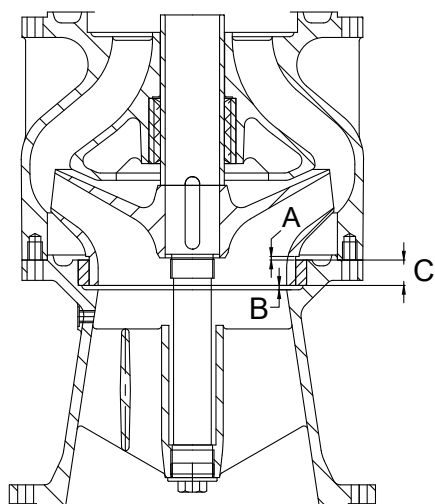
	⚠ NEBEZPEČÍ Vykloznutí čerpadla/jednotlivých komponent ze zavěšení Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi! ▷ Čerpadlo/jednotlivé komponenty přepravujte pouze v předepsané poloze. ▷ Nikdy nezavěšujte čerpadlo za volné části hřídele. ▷ Respektujte údaj o hmotnosti a těžišti jednotlivých komponent. ▷ Dodržujte lokálně platné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. ▷ Používejte vhodné a schválené prostředky k uchycení břemena.
	⚠ NEBEZPEČÍ Nesprávná montáž Nebezpečí zranění zvedáním a vyrovnáním těžkých konstrukčních dílů ▷ Čerpadlo/jednotlivé komponenty přepravujte a zvedejte pouze v předepsané poloze. ▷ Podle hmotnosti konstrukčního dílu a montážních požadavků vyberte vhodné prostředky k uchycení břemena. ▷ Pro upevnění prostředku k uchycení břemena používejte stanovené závěsné body.

- ✓ K dispozici je příslušný plán instalace.
 - ✓ Základ má potřebnou pevnost a potřebné vlastnosti pro zatížení uvedené v plánu instalace.
 - ✓ Základ je připraven v souladu s rozměry z plánu instalace.
 - ✓ Pokud je mechanická ucpávka již nainstalovaná v čerpadle, jsou montážní šablony neporušené. Viz (⇒ Kapitola 9, Strana 56) pro mechanickou ucpávku dodávanou volně s čerpadlem.
1. Čerpadlo/čerpací agregát přepravujte a zvedejte podle související dokumentace.
 2. Usadte čerpadlo na stávající prvky základu.
 3. Vyrovnajte čerpadlo vůči potrubí a připevněte na základě.
 4. Namontujte motor a lucernu pohonu, viz návod k obsluze od výrobce motoru.
 5. Spojku vyrovnajte podle návodu k obsluze od výrobce spojky.
 6. Po nastavení rotoru čerpadla (viz kapitola 5.3.1) odstraňte montážní šablony.

5.3.1 Zkontrolujte a nastavte vůli rotoru čerpadla

	POZOR Chybné nastavení rotoru čerpadla Poškození čerpadla / součástí agregátu ▷ Přípustnou montážní vůli nastavte axiálním nadzvednutím rotoru čerpadla.
---	---

Po kompletní demontáži nebo při první instalaci se musí rotor bezpodmínečně zkontrolovat a nastavit. Kontrola a nastavení se provádí vždy před montáží motoru a desky spojky.


Obr. 2: Rozměr nadzvednutí – axiální vůle

A	Rozměr nadzvednutí A	B	Rozměr nadzvednutí B
C	Výška těsnicího kruhu		

Tabulka 5: Rozměr nadzvednutí – axiální vůle

Konstrukční velikost	Rozměr nadzvednutí [mm]		Těsnicí kruh C
	A	B	
6B	3	3	8
7B	3	3	8
8B	3	3	12
8D	3	3	12
10B	3	4	15
10D	4	6	19
10F	3	5	18
12B	3	9	15
12D	3	4	20
12F	5	5	18
14B	3	4	18
14D	3	4	20
16D	4	5	22
18B	7	4	22
20B	5	6	35
22B	6	8	33
24B	6	7	35

- ✓ Je k dispozici dostatečně dimenzované zvedací zařízení a vázací prostředky.
- ✓ Montáž čerpadla je ukončena.
- ✓ Pohon není namontován.

- ✓ Šestihranné matice pro dodatečné nastavení ucpávkových brýlí jsou povolené.
 - ✓ Rotor čerpadla přiléhá lopatkami na otěrný kroužek.
 - ✓ Čerpadlo je správně vyvážené.
1. Změřte a poznamenejte si vzdálenost od dosedací plochy lucerny pohonu až ke konci hnací hřídele.
 2. Otáčejte stavěcí maticí ve směru hodinových ručiček a tak zvedejte rotor čerpadla, dokud nebude dosaženo rozměru nadzvednutí A axiální vůle podle tabulky *Rozměrů nadzvednutí axiální vůle*.
 3. Po nastavení míry axiální vůle otáčejte stavěcí maticí dál, až se otvory pojistných šroubů kryjí s dalšími závitovými otvory. Přitom bude přípustný rozměr vůle trochu větší.
 4. Namontujte pojistné šrouby stavěcí matice.
 5. Otáčením rotoru čerpadla rukou zjistíte, zda se rotor volně otáčí. Drhnutí se projevuje zvýšeným odporem při otáčení.
 6. Pokud jsou montážní šablony mechanické ucpávky ještě namontované, odstraňte je.

5.4 Připojení potrubí

	! NEBEZPEČÍ Překročení přípustného zatížení hrdel čerpadla Ohrožení života unikajícím horkým, toxickým, žíravým nebo hořlavým čerpaným médii na netěsných místech! ▸ Čerpadlo nepoužívejte jako pevný bod pro potrubí. ▸ Potrubí uchyťte těsně před čerpadlem a řádně připojte bez pnutí. ▸ Dodržte přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla. ▸ Vhodnými opatřeními kompenzujte dilataci potrubí při vzestupu teplot.
	POZOR Nesprávné uzemnění při svářečských pracích na potrubí Zničení valivých ložisek (efekt pitting)! ▸ Při elektrosvářečských pracích nikdy nepoužívejte pro uzemnění čerpadlo nebo základní desku. ▸ Zabraňte průtoku proudu valivými ložisky.

**UPOZORNĚNÍ**

Podle druhu zařízení a čerpadla lze doporučit montáž blokování zpětného toku a uzavíracích mechanismů. Ty se ale musí namontovat tak, aby nebránily vypouštění nebo demontáži čerpadla.

- ✓ Povolte Sací/přívodní potrubí k čerpadlu je při sání položeno jako stoupající, při nátoky jako klesající.
- ✓ Je k dispozici zklidňovací úsek před sací přírubou v délce minimálně dvojnásobku průměru sací příruby.
- ✓ Hodnoty jmenovité světlosti potrubí musí odpovídat minimálně světlosti přípojek čerpadla. Mezi sací / přívodní potrubí a čerpadlo je instalováno koleno vhodné pro proudění.
- ✓ Aby se zabránilo zvýšeným tlakovým ztrátám, mají přechodky provedení pro větší jmenovité světlosti s úhlem rozšíření 8°.
- ✓ Potrubí jsou uchycena těsně před čerpadlem a připojena bez pnutí.
 1. Nádrže, potrubí a přípojky důkladně vyčistěte, propláchněte a profoukněte (především u nových zařízení).
 2. Před montáží do potrubí odstraňte kryty přírub na sacím a výtlačném hrdle čerpadla.
 3. Má-li kompenzátor dodat zákazník, musí být minimálně vyztužený zvenku, aby se zamezilo nepřipustným reakčním silám.

**POZOR**

Kapky svarového kovu, okuje a další znečištění v potrubích
Poškození čerpadla!

- ▷ Odstraňte nečistoty z potrubí.
- ▷ V případě potřeby použijte filtr / síto.

4. V případě potřeby použijte v potrubí filtr / síto.
5. Spojte hrdla čerpadla s potrubím.

**POZOR**

Agresivní promývací prostředky a činidla
Poškození čerpadla!

- ▷ Přizpůsobte druh a dobu čistícího provozu s promývacími prostředky a činidly použitým materiálům tělesa a těsnění.

5.5 Kryt / izolace**⚠ VÝSTRAHA**

Chybějící ochranná zařízení

Nebezpečí zranění rotujícími díly nebo unikajícím čerpaným médiem!

- ▷ Bezprostředně po skončení prací opět upevněte, resp. uveďte do funkčního stavu všechna bezpečnostní a ochranná zařízení.

**⚠ VÝSTRAHA**

Rozdělovací těleso a těleso ložiska přebírají teplotu čerpaného média

Nebezpečí popálení!

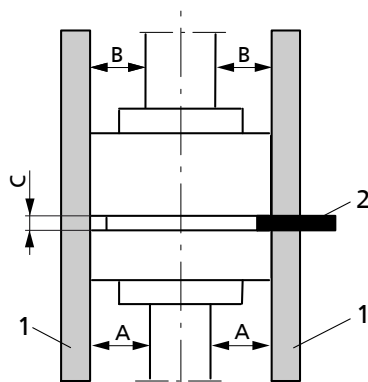
- ▷ Izolujte rozdělovací těleso.
- ▷ Namontujte ochranná zařízení.

	POZOR Akumulace tepla ve skříni ložiska Poškození ložiska! ▷ Skříň a víko ložiska se nesmějí izolovat.
---	---

5.6 Vyrovnání čerpadla a motoru

 	⚠ NEBEZPEČÍ Nepřípustné teploty ve spojce nebo ložisku v důsledku nesprávného vyrovnání spojky Nebezpečí výbuchu! Hrozí popálení! ▷ Vždy zajistěte správné vyrovnání spojky.
--	---

	POZOR Přesazení hřídele čerpadla a motoru Poškození čerpadla, motoru a spojky! ▷ Kontrolu spojky proveďte vždy po instalaci čerpadla a po připojení potrubí.
---	---

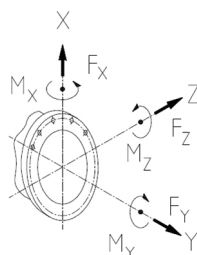


Obr. 3: Kontrola vyrovnání spojky

1	Pravítko	2	Měřka
---	----------	---	-------

- ✓ Ochranný kryt spojky a příp. pochůzný kryt jsou demontovány.
- 1. Přiložte axiálně pravítko nad obě poloviny spojky.
- 2. Nechte pravítko přiložené a rukou protočte spojku.
Spojka je správně vyrovnaná, pokud je při rotaci vzdálenost A), resp. B) k příslušné hřídeli všude stejná.
Radiální i axiální odchylna obou polovin spojky smí být $\leq 0,05$ mm. Řiďte se návodem k obsluze od výrobce spojky!
- 3. V případě chybného vyrovnání povolte šrouby na motoru a v případě potřeby proveďte nové vyrovnání.
- 4. Šrouby znovu utáhněte.
- 5. Zkontrolujte funkci spojky/hřídele. Spojku/hřídel musí být možné protočit rukou.
- 6. Opět namontujte ochranný kryt spojky a případně pochůzný kryt.
- 7. Zkontrolujte vzdálenost spojky od ochranného krytu. Spojka a ochranný kryt se nesmějí dotýkat.

5.7 Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla



Obr. 4: Přípustné síly a momenty

Síly a momenty na hrdlech čerpadla viz plán instalace.

Uvedené hodnoty neplatí pro reakční síly nevzdušných kompenzátorů! (přípustné hodnoty viz plán instalace nebo je nutná konzultace)

Přípustné výsledné síly je třeba stanovit vždy podle následujících vzorců:

$$F_{\text{res}} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

Údaje pro síly a momenty platí pouze pro statická zatížení potrubí. Při překročení je nutná dodatečná zkouška.

Údaje platí pro instalaci se zcela zalitými prvky, přišroubovanými k tuhému, rovnému základu.

5.8 Pomocné přípojky

	⚠ VÝSTRAHA Šroubové zátky pod tlakem Nebezpečí poranění odmrštěnými součástmi nebo unikajícím čerpaným médiem! ▶ Šroubové zátky nepoužívejte k vypouštění tlaku z tělesa čerpadla. ▶ Vždy používejte vhodné odvodušňovací zařízení (odvodušňovací ventil apod.).
	⚠ VÝSTRAHA Nepoužité nebo chybně použité pomocné přípojky (např. pro uzavírací kapalinu, proplachovací kapalinu, atd.) Nebezpečí úrazu unikajícím čerpaným médiem! Hrozí popálení! Porucha funkce čerpadla! ▶ Respektujte počet, rozměry a polohu přídavných přípojek v plánu instalace a schématu potrubí a rovněž označení na čerpadle, pokud je použito. ▶ Použijte stanovené přídavné přípojky.

Pomocné přípojky viz související podklady

5.9 Elektrické připojení

	⚠ NEBEZPEČÍ Nesprávná elektroinstalace Nebezpečí výbuchu! ▶ Při elektroinstalaci rovněž dodržte normu IEC 60079-14. ▶ U motorů s ochranou proti výbuchu vždy použijte motorový jistič.
---	---

	 NEBEZPEČÍ Práce na elektrické přípojce prováděné nekvalifikovaným personálem Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem! ▸ Elektrické připojení nechte provést pouze kvalifikovaného elektrikáře. ▸ Dodržujte předpisy IEC 60364 a při ochraně proti výbuchu EN 60079. ▸ Řiďte se návodem k obsluze od výrobce motoru.
	 VÝSTRAHA Neúmyslné zapnutí čerpadlového agregátu Nebezpečí zranění pohyblivými součástmi a nebezpečnými proudy protékajícími tělem! ▸ Zajistěte čerpací agregát proti neúmyslnému zapnutí. ▸ Práce na čerpadlovém agregátu provádějte pouze při odpojení elektrickým přípojek.
	 VÝSTRAHA Nesprávná síťová přípojka Poškození elektrické sítě, zkrat! ▸ Dodržte technické podmínky připojení místního dodavatele energie. 1. Porovnejte používané síťové napětí s údaji na typovém štítku motoru. 2. Zvolte vhodné zapojení.
	 UPOZORNĚNÍ Doporučuje se montáž ochranného zařízení motoru.

5.9.1 Uzemnění

 	 NEBEZPEČÍ Statický náboj Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpacího agregátu! ▸ Připojte vodič pro vyrovnání potenciálu ke stanovené přípojce uzemnění.
--	---

5.10 Kontrola směru otáčení

 	 NEBEZPEČÍ Zvýšení teploty kvůli kontaktu rotujících a nepohyblivých dílů Nebezpečí výbuchu! Poškození čerpadlového agregátu! ▸ Nikdy nezkoušejte směr otáčení se suchým čerpadlem. ▸ Při kontrole směru otáčení čerpadlo odpojte.
--	--

	⚠ NEBEZPEČÍ Rotující hřídel při kontrole směru otáčení Nebezpečí zranění! ▶ Udržujte dostatečnou bezpečnou vzdálenost. ▶ Dodržujte všeobecné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
	POZOR Nesprávný směr otáčení pohonu a čerpadla Poškození čerpadla! ▶ Řiďte se šipkou naznačující směr otáčení čerpadla. ▶ Zkontrolujte směr otáčení, v případě potřeby zkontrolujte elektrické připojení a upravte směr otáčení.

- ✓ Čerpadlo a motor jsou zcela odpojeni.
 - ✓ Všechny součásti na motoru (např. poloviny spojky na hřídeli motoru) jsou zajištěny.
1. Zapnutím a bezprostředně následujícím vypnutím motor na chvíli nechte rozběhnout a při tom si povšimněte směru otáčení motoru.
 2. Zkontrolujte směr otáčení.
Směr otáčení motoru se musí shodovat se šipkou naznačující směr otáčení na čerpadle.
 3. Při nesprávném směru otáčení zkontrolujte elektrické připojení motoru a případně také rozvaděč.

5.11 Odstranění přepravní pojistky

Odstraňte přepravní pojistku, pokud existuje.

5.12 Plnění maziva

	POZOR Příliš dlouhé meziskladování čerpacího agregátu Nečistoty, tvorba kondenzační vody, zpryskyřičnatění nebo vytečení tuku! ▶ Proveďte kontrolu nečistot a tvorby kondenzátu. ▶ Tukovou náplň před uvedením do provozu kompletně vyměňte. ▶ Tukovou náplň vyměňte při každé demontáži ložiska.
---	--

Ložiska mazaná tukem Ložiska mazaná tukem jsou již naplněna.

Ložiska mazaná olejem Těleso ložiska naplňte tekutým mazivem až po označení.
Kvalita oleje: viz datový list
Množství oleje: viz datový list

	POZOR Příliš málo tekutého maziva v tělese ložiska Poškození ložisek! ▶ Pravidelně kontrolujte stav tekutého maziva. ▶ Těleso ložiska vždy naplňte až po značku.
---	--

**UPOZORNĚNÍ**

Příliš vysoká hladina oleje nebo příliš vysoké množství tuku vede ke zvýšení teploty, netěsnostem nebo únikům oleje.

6 Uvedení do provozu / odstavení z provozu

6.1 Uvedení do provozu

6.1.1 Předpoklady pro uvedení do provozu

Před uvedením čerpacího agregátu do provozu musí být zajištěny následující body:

- Čerpací agregát je elektricky zapojen podle předpisů se všemi ochrannými zařízeními. (⇒ Kapitola 5.9, Strana 24)
- Čerpadlo je zaplaveno až po stanovený minimální stav hladiny vody. (viz plán instalace)
- Je zkontrolován směr otáčení. (⇒ Kapitola 5.10, Strana 25)
- Všechny přídatné přípojky jsou připojeny a funkční.
- Převodní pojistka je odstraněna.
- Jsou zkontrolována a naplněna maziva.
- Po delší odstávce čerpadla/čerpacího agregátu byla provedena opatření popsaná v kapitole (⇒ Kapitola 6.4, Strana 36) .
- Je zkontrolováno vyrovnaní spojky.

6.1.2 Plnění maziva

	POZOR
	Nesprávný stav oleje v tělese ložiska Poškození čerpadla! ▷ Hladinu oleje kontrolujte pouze v klidovém stavu čerpadla.

Údaje a upozornění k používaným mazivům (⇒ Kapitola 9, Strana 56)

1. Před uvedením do provozu zkontrolujte tukovou náplň axiálních ložisek. Pokud je to nutné, doplňte mazivo nebo je vyměňte.
2. Zkontrolujte stav a kvalitu oleje pohonu. Pokud je to nutné, doplňte mazivo nebo je vyměňte.

6.1.3 Plnění a odvzdušňování čerpadla

Délka čerpadla ≤ 9 m

Až do délky čerpadla 9 m není naplnění nutné.

Délka čerpadla > 9 m

Trychtýř

1. Otáčením trychtýřem otevřete průchod.
2. Do trychtýře naplňte tolik vody, aby byla kontaktní oblast vodicího ložiska vlhká.
3. Otáčením trychtýřem v opačném směru průchod uzavřete.

Nádrž

1. Otevřete víko nádrže.
2. Otevřete armaturu pod nádrží.
3. Přes nádrž naplňte tolik vody, aby byla kontaktní oblast vodicího ložiska vlhká.
4. Armaturu uzavřete.

6.1.4 Zapnutí

	⚠ NEBEZPEČÍ Překročení přípustných hodnot tlaku a teploty v důsledku uzavření sacího a výtlačného potrubí Nebezpečí výbuchu! Unikající horké nebo toxické čerpané médium! ▸ Nikdy čerpadlo nespouštějte s uzavřenými uzavíracími mechanizmy v sacím a/ nebo výtlačném potrubí. ▸ Čerpací agregát spouštějte pouze proti pootevřené nebo úplně otevřené uzavírací armatuře na výtlačné straně.
	⚠ NEBEZPEČÍ Nadměrné teploty v důsledku chodu nasucho nebo příliš vysokého podílu plynu v čerpaném médiu Nebezpečí výbuchu! Poškození čerpacího agregátu! ▸ Nikdy neprovozujte čerpací agregát v nenaplněném stavu. ▸ Čerpadlo řádně naplňte. ▸ Čerpadlo provozujte pouze v povoleném provozním rozsahu.
	⚠ VÝSTRAHA Čerpací agregáty s vysokými očekávanými hodnotami hluchosti Poškození sluchu! ▸ Osoby mohou během provozu do blízkosti čerpacího agregátu pouze s ochrannou výstrojí / ochranou sluchu. ▸ Respektujte očekávané hodnoty hluchosti. (⇒ Kapitola 4.5, Strana 15)
	POZOR Nadměrný hluk, vibrace, teploty nebo průsaky Poškození čerpadla! ▸ Čerpadlo/čerpadlový agregát ihned vypněte. ▸ Čerpadlový agregát znovu uveďte do provozu teprve po odstranění příčin.
✓ Vstupní oblast (např. vtoková komora) a potrubí na straně zařízení je vyčištěné. ✓ Čerpadlo, sací potrubí a případně namontovaná předřazená nádrž jsou odvzdušněné a naplněné čerpaným médiem. ✓ Plnicí a odvzdušňovací potrubí je uzavřené.	
	POZOR Spouštění proti otevřenému výtlačnému potrubí Přetížení motoru! ▸ Počítejte s dostatečnou výkonovou rezervou motoru.

1. Zcela otevřete uzavírací armaturu v přívodním/sacím potrubí.
2. Uzavřete nebo pootevřete uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí.
3. Zapněte motor.
4. Po dosažení otáček ihned začněte pomalu otevírat uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí a nastavte pracovní bod.

	⚠ NEBEZPEČÍ Průsaky v místech těsnění při provozní teplotě Unikající horké nebo toxické čerpané médium! ▷ Po dosažení provozní teploty a/nebo při průsacích dotáhněte šrouby na tělese při vypnutém čerpacím agregátu podle uvedených momentů. ▷ Při průsaku hřídelového těsnění – zkontrolujte vyrovnaní spojky a v případě potřeby proveďte nové vyrovnaní.
---	---

6.1.5 Kontrola hřídelového těsnění

	UPOZORNĚNÍ Podle provedení může být mechanická ucpávka již nainstalovaná při expedici nebo dodaná volně (pokyny k montáži viz (⇒ Kapitola 9, Strana 56)
---	---

Mechanická ucpávka Mechanická ucpávka má během provozu pouze malé nebo nepatrné průsakové ztráty (pára).
Mechanická ucpávka údržbu.

Ucpávkové těsnění Ucpávkové těsnění musí během provozu mírně kapat.
(cca 20 kapek za minutu)

	⚠ NEBEZPEČÍ Vznik nadměrných teplot u provazcové ucpávky Nebezpečí výbuchu! ▷ Provazcová ucpávka není schválena pro použití v oblastech ohrožených explozí. ▷ Okamžitě vypněte čerpací agregát!
--	---

Potřebné minimální množství závisí na médiu, tlaku, kluzné rychlosti a teplotě.
Hodnoty průsaku provazcové ucpávky: viz datový list

	POZOR Příliš vysoký nebo žádný průsak provazcové ucpávky Poškození čerpadla! ▷ Příliš vysoký průsak – dotáhněte ucpávkové brýle, aby bylo dosaženo množství průsaku. ▷ Žádný průsak – okamžitě vypněte čerpací agregát.
---	---

	⚠ VÝSTRAHA Práce v bezprostřední blízkosti rotujících dílů Poranění rukou! ▷ Práce nechejte provést výhradně školeným personálem. ▷ Práce provádějte s mimořádnou opatrností.
---	---

Nastavení průsaků

Před uvedením do provozu

1. Matice ucpávkových brýlí utáhněte jen lehce rukou.
 2. Pomocí vodičího pravítka zkontrolujte, zda jsou ucpávkové brýle umístěny do pravého úhlu a na střed.
- ⇒ Po naplnění čerpadla musejí být k dispozici průsaky.
(Platí jen u čerpadel se sacím potrubím a patřičným přetlakem nátoky.)

Po pěti minutách
doby chodu

Můžete průsaky snížit.

1. Matici ucpávkových brílí utáhněte o 1/6 otáčky.
2. Potom sledujte průsaky po dobu pěti minut.

Příliš vysoký průsak:

Opakujte kroky 1 a 2, dokud nebude dosaženo minimální hodnoty.

Příliš nízký průsak:

O něco povolte matice ucpávkových brílí.

Žádný průsak:

Okamžitě vypněte čerpací agregát!

Uvolněte ucpávkové brýle a agregát znovu uveďte do provozu.

Kontrola průsaků

Po nastavení kontrolujte průsaky při maximální teplotě čerpaného média po dobu zhruba dvou hodin.

Při minimálním tlaku čerpaného média zkontrolujte, zda jsou na ucpávkovém těsnění dostatečné průsaky.

6.1.6 Vypnutí

	POZOR
	Proudění čerpaného média zpět (odpadá u čerpadel se zábranou zpětného toku) Poškození motoru, příp. vinutí! Otáčky zpětného chodu motoru jsou příliš vysoké! ▷ Poškození nosného ložiska při delším zpětném chodu. (Platí pro radiální ložiska olejem mazaného provedení kluzného ložiska) ▷ Dodržujte přípustné otáčky zpětného chodu motoru. Viz dokumentace výrobce v dodaných podkladech. ▷ Uzavřete uzavírací armatury.

✓ Uzavírací armatura v sacím potrubí je a zůstane otevřená

1. Pomalu zavírejte uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí.
2. Motor vypněte bezprostředně po zavření uzavírací armatury a dbejte na jeho klidný doběh.

	UPOZORNĚNÍ
	Pokud je ve výtlačném potrubí namontována zábrana zpětného toku, může uzavírací armatura zůstat otevřená, pokud jsou zohledněny a dodrženy podmínky zařízení.

	UPOZORNĚNÍ
	Pokud není uzavření možné, běží čerpadlo na zpětný chod. Otáčky zpětného chodu musí být nižší než jmenovité otáčky.

Při delších odstávkách:

1. Uzavřete uzavírací armaturu v případném sacím potrubí.
2. Uzavřete pomocné přípojky.

	POZOR Nebezpečí zamrznutí čerpadla při delší odstávce Poškození čerpadla! ▷ Vypusťte čerpadlo a chladicí/vyhřívací části, pokud jsou namontovány, popř. zajistěte proti zamrznutí.
---	--

6.2 Hranice provozního rozsahu zařízení

	⚠ NEBEZPEČÍ Překročení mezních hodnot tlaku, teploty, čerpaného média a otáček Nebezpečí výbuchu! Unikající horké nebo toxické čerpané médium! ▷ Dodržujte provozní data uvedené v datovém listu. ▷ Nikdy nečerpejte média, pro která není čerpadlo dimenzováno. ▷ Zabraňte delšímu provozu proti uzavřené uzavírací armatuře. ▷ Čerpadlo nikdy neprovozujte při vyšších teplotách, tlacích nebo otáčkách, než jaké jsou uvedeny v datovém listu, příp. na typovém štítku, s výjimkou písemného svolení výrobce.
	⚠ NEBEZPEČÍ Tvoření výbušné atmosféry ve vnitřním prostoru čerpadla Nebezpečí výbuchu! ▷ Při vypouštění nádrží chraňte čerpadlo pomocí vhodných opatření (např. kontrola výšky hladiny) před chodem nasucho.

6.2.1 Maximální provozní tlak

	POZOR Překročení přípustného provozního tlaku Poškození spojů, těsnění, přípojek! ▷ Nepřekročte údaje o provozním tlaku v datovém listu.
---	--

Maximální provozní tlak závisí na konstrukční velikosti čerpadla, materiálu čerpadla a jmenovitém tlaku provedení příruby.

Nesmí být překročen ani maximální tlak závisící na konstrukční velikosti a materiálu ani maximální jmenovitý tlak příruby.

Maximální provozní tlak: viz datový list

6.2.2 Teplota čerpaného média

	POZOR Příliš vysoká nebo příliš nízká teplota čerpaného média Poškození čerpadla! ▷ Zabraňte delšímu provozu proti uzavřenému uzavíracímu mechanismu. ▷ Čerpadlo nikdy neprovozujte při vyšších nebo nižších teplotách, než které jsou uvedeny v datovém listu, popř. na typovém štítku, s výjimkou písemného svolení výrobce.
---	---

Nejsou-li na datovém listu uvedeny žádné hodnoty, platí následující teplotní meze. Ty se nesmí být ani překročeny, ani nedosaženy.

Tabulka 6: Teplotní meze čerpaného média

Minimální teplota čerpaného média	0 °C
Maximální teplota čerpaného média	+ 60 °C

6.2.3 Abrazivní čerpaná média / pevné látky

	POZOR
	Abrazivní složky, příp. pevné látky v čerpaném médiu Poškození čerpadla! ▸ Dodržujte mezní hodnoty uvedené v datovém listu. ▸ Potrubí před uvedením do provozu propláchněte. ▸ V případě potřeby použijte na straně zařízení filtry.

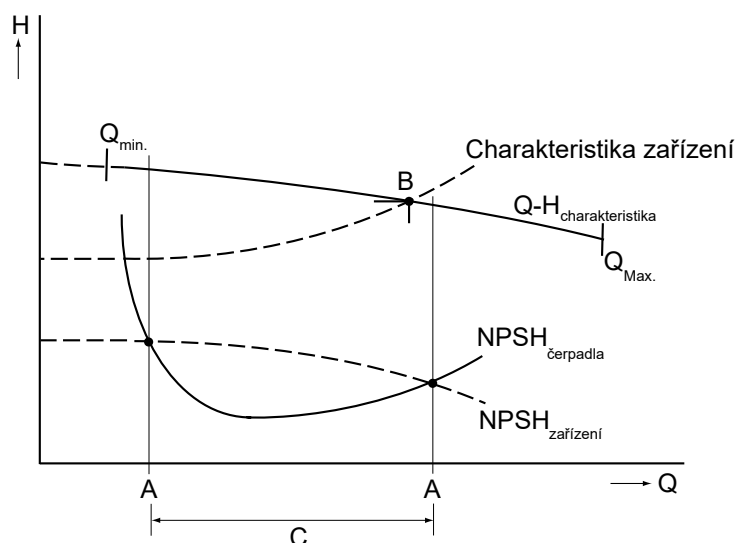
Vyšší podíly pevných částic, než jaké jsou uvedeny v datovém listu, nejsou přípustné. Při čerpání médií s abrazivními složkami lze očekávat zvýšené opotřebení hydrauliky a hřídelového těsnění. Zkraťte intervaly kontrol oproti obvyklým dobám.

	UPOZORNĚNÍ
	Pevné látky, zejména dlouhovláknenné pevné látky, zbytky plastů nebo podobné pevné látky mohou vést k ucpání uzavíracích, příp. proplachovacích potrubí a k poškození mechanické ucpávky.

6.2.4 Hydraulický provoz

	POZOR
	Překročení nebo nedosažení mezí hydraulického provozu Poškození čerpadla a motoru ▸ Dodržujte mezní hodnoty uvedené v datovém listu. ▸ Krátkodobě je při rozběhu přípustné projetí kritického rozsahu pod $Q_{\min}$.

Všeobecná upozornění k hydraulickému provozu



Obr. 5: Provozní rozsah čerpadla

NPSH _{zařízení}	Stávající vstupní tlak zařízení (soustavy)	NPSH _{čerpadla}	Potřebný vstupní tlak čerpadla
A	Omezení provozního rozsahu	B	Pracovní bod
C	Provozní rozsah bez bezpečnostního přídavku NPSH		

Průtok „Q“ se nastavuje podle překonávané dopravní výšky samočinně, podle průběhu charakteristiky Q-H. Přípustný provozní rozsah čerpadla je limitován mezemi, jejichž příčiny jsou navzájem nezávislé.

Provozní mezní hodnota při malém průtoku

Tato mez je vyznačena na charakteristice Q-H hodnotou Q_{min} nebo dále již neznázorněným průběhem charakteristiky.

Meze podmíněné NPSH v oblasti částečného zatížení nebo přetížení

Obě tyto meze jsou určovány poměrem $NPSH_{čerpadla}$ vůči $NPSH_{zařízení}$.

Tyto meze NPSH se stanoví následujícím způsobem:

Průsečíky vycházející mezi křivkami $NPSH_{čerpadla}$ a $NPSH_{zařízení}$ se promítnou do charakteristiky Q-H a z toho zde vyplynou provozní meze.

Pracuje-li čerpací agregát mimo provozní meze nebo došlo ke změnám na zařízení, musí se provést kontrola NPSH.

S případnými dotazy se obraťte na nejbližší zákaznický servis.

6.2.5 Frekvence spínání

	⚠ NEBEZPEČÍ Příliš vysoká teplota povrchu motoru Nebezpečí výbuchu! Poškození motoru! U motorů s ochranou proti výbuchu respektujte údaje v dokumentaci výrobce týkající se frekvence spínání.
	POZOR Opětovné zapnutí při doběhu motoru Poškození čerpadla/čerpacího agregátu! Čerpací agregát zapínejte teprve po úplném zastavení rotoru čerpadla.

Frekvence spouštění je zpravidla určena maximálním zvýšením teploty motoru. Silně závisí na výkonových rezervách motoru ve stacionárním provozu a na podmínkách při spouštění (přímé spouštění, hvězda-trojúhelník, momenty setrvačnosti atd.). Dodržujte návod k obsluze od výrobce motoru.

6.2.6 Čerpané médium

6.2.6.1 Teplota čerpaného média

	POZOR
	Příliš vysoká nebo příliš nízká teplota čerpaného média Poškození čerpadla! ▸ Zabraňte delšímu provozu proti uzavřenému uzavíracímu mechanismu. ▸ Čerpadlo nikdy neprovozujte při vyšších nebo nižších teplotách, než které jsou uvedeny v datovém listu, popř. na typovém štítku, s výjimkou písemného svolení výrobce.

Nejsou-li na datovém listu uvedeny žádné hodnoty, platí následující teplotní meze. Ty se nesmí být ani překročeny, ani nedosaženy.

Tabulka 7: Teplotní meze čerpaného média

Minimální teplota čerpaného média	0 °C
Maximální teplota čerpaného média	+ 60 °C

6.2.6.2 Abrazivní čerpaná média / pevné látky

	POZOR
	Abrazivní složky, příp. pevné látky v čerpaném médiu Poškození čerpadla! ▸ Dodržujte mezní hodnoty uvedené v datovém listu. ▸ Potrubí před uvedením do provozu propláchněte. ▸ V případě potřeby použijte na straně zařízení filtry.

Vyšší podíly pevných částic, než jaké jsou uvedeny v datovém listu, nejsou přípustné. Při čerpání médií s abrazivními složkami lze očekávat zvýšené opotřebení hydrauliky a hřídelového těsnění. Zkraťte intervaly kontrol oproti obvyklým dobám.

	UPOZORNĚNÍ
	Pevné látky, zejména dlouhovláknenné pevné látky, zbytky plastů nebo podobné pevné látky mohou vést k ucpání uzavíracích, příp. proplachovacích potrubí a k poškození mechanické ucpávky.

6.3 Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění

6.3.1 Opatření při odstavení z provozu

Čerpadlo / čerpací agregát zůstává namontován

- ✓ Je zajištěn dostatečný přívod kapaliny pro spuštění čerpadla pro kontrolu funkce.⁵⁾
- 1. Při delší odstavce čerpací agregát pravidelně měsíčně až čtvrtletně zapínejte a nechte běžet cca pět minut.
Tím se zabrání tvoření usazenin ve vnitřním prostoru čerpadla a v oblasti bezprostředně u přívodu do čerpadla.⁵⁾

Čerpadlo/čerpací agregát se demontuje a uskladní

- ✓ Čerpadlo bylo řádně vypuštěno a byly dodrženy bezpečnostní předpisy pro demontáž čerpadla.
- 1. Vnitřní stranu tělesa čerpadla nastříkejte konzervačním prostředkem, a to zvláště v oblasti kolem spáry oběžného kola.
- 2. Nastříkejte konzervačním prostředkem sací a výtlačné hrdlo.
Doporučuje se hrdla čerpadla uzavřít (např. plastovými krytkami apod.).
- 3. Na ochranu proti korozi namažte olejem nebo tukem všechny díly a plochy čerpadla bez povrchové úpravy (olej a tuk bez obsahu silikonu, popř. nezávadný při styku s potravinami).
- 4. Kvůli konzervaci ložiska je nutná konzultace.
- 5. Odstraňte provazcovou ucpávku.

Při meziskladování nakonzervujte pouze konstrukční díly z nízkolegovaných materiálů, které přicházejí do kontaktu s kapalinou. Ke konzervaci lze použít běžně prodávané konzervační prostředky. Při nanášení/odstraňování dodržujte specifické pokyny výrobce.

Řiďte se i dalšími pokyny a údaji

6.4 Opětovné uvedení do provozu

Při opětovném uvádění do provozu dodržte body pro uvedení do provozu (⇒ Kapitola 6.1, Strana 28) a omezení provozního rozsahu čerpadla (⇒ Kapitola 6.2, Strana 32) beachten.

Před opětovným uvedením čerpadla/čerpacího agregátu do provozu také proveďte opatření stanovená pro údržbu/servis. (⇒ Kapitola 7, Strana 37)

	! VÝSTRAHA Chybějící ochranná zařízení Nebezpečí poranění pohyblivými součástmi nebo unikajícím čerpaným médiem! ► Bezprostředně po skončení prací opět upevněte a uveďte do funkčního stavu všechna bezpečnostní a ochranná zařízení.
	UPOZORNĚNÍ U čerpadel/čerpadlových agregátů, které jsou starší než 5 let, doporučujeme vyměnit všechny elastomery.

⁵⁾ Je-li vstupní oblast (např. sací koleno) a čerpadlo dimenzováno jako suché, musí být pro chod pro kontrolu funkce přijata zvláštní opatření – viz kapitola Běžná údržba a intervaly kontrol nebo konzultace.

7 Servis a údržba

7.1 Bezpečnostní předpisy

	⚠ NEBEZPEČÍ Nesprávně prováděná údržba čerpadlového agregátu Nebezpečí výbuchu! Poškození čerpadlového agregátu! ▸ Pravidelně provádějte údržbu čerpadlového agregátu. ▸ Vytvořte plán údržby, který bude brát zřetel zvláště na maziva, hřídelové těsnění a spojku.
---	---

Provozovatel je povinen zajistit provádění veškeré údržby, inspekce a montáže autorizovaným a odborně kvalifikovaným personálem, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.

	⚠ VÝSTRAHA Neúmyslné zapnutí čerpadlového agregátu Nebezpečí zranění pohyblivými součástmi a nebezpečnými proudy protékajícími tělem! ▸ Zajistěte čerpací agregát proti neúmyslnému zapnutí. ▸ Práce na čerpadlovém agregátu provádějte pouze při odpojení elektrickým přípojek.
---	--

	⚠ VÝSTRAHA Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky Nebezpečí zranění! ▸ Dodržujte zákonná ustanovení. ▸ Při vypouštění čerpaného média přijměte opatření na ochranu osob a životního prostředí. ▸ Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví.
---	--

	⚠ VÝSTRAHA Špatná stabilita Přiskřípnutí rukou a nohou! ▸ Při montáži/demontáži zajistěte čerpadlo / čerpací agregát / části čerpadla proti naklánění a převržení.
---	---

Vytvořením plánu údržby lze s minimálními náklady na údržbu předejít nutnosti drahých oprav a docílit bezporuchového a spolehlivého provozu čerpadla/ čerpacího agregátu a dílů čerpadla.

	UPOZORNĚNÍ Pro veškerou údržbu, opravy a montážní práce je k dispozici servis společnosti KSB. Kontaktní adresy: viz datový list
---	---

Zabraňte jakémukoliv použití síly v souvislosti s demontáží a montáží čerpacího agregátu.

7.2 Údržba/kontrola

7.2.1 Provozní kontrola

	⚠ NEBEZPEČÍ Tvoření výbušné atmosféry uvnitř čerpadla Nebezpečí výbuchu! ▷ Vnitřní prostor čerpadla, který přichází do styku s čerpaným médiem, včetně těsnicího prostoru a pomocných systémů, musí být neustále naplněn čerpaným médiem. ▷ Zajistěte dostatečný přívodní tlak. ▷ Stanovte přiměřená kontrolní opatření.
 	⚠ NEBEZPEČÍ Nadměrné teploty kvůli zahřívání ložisek nebo vadnému těsnění ložisek Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpacího agregátu! ▷ Pravidelně kontrolujte stav maziva. ▷ Pravidelně kontrolujte teploty valivých ložisek / tělesa ložiska. ▷ Pravidelně kontrolujte zvuky valivých ložisek při chodu.
 	⚠ NEBEZPEČÍ Nadměrné teploty v důsledku chodu nasucho Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpacího agregátu! ▷ Nikdy neprovozujte čerpací agregát v nenaplněném stavu. ▷ Nikdy během provozu nezavírejte uzavírací armaturu v sacím potrubí a/nebo v přívodním potrubí.
	POZOR Překročení přípustné teploty čerpaného média Poškození čerpadla! ▷ Delší provoz proti uzavřené uzavírací armatuře je nepřipustný (zahřívání čerpaného média). ▷ Dodržujte údaje o teplotě v datovém listu a omezení provozního rozsahu. (⇒ Kapitola 6.2, Strana 32)

Během provozu dodržujte, resp. kontrolujte následující body:

- Chod čerpadla by měl být stále klidný a bez otřesů.
- Při mazání olejem dbejte na správný stav oleje. (⇒ Kapitola 5.12, Strana 26)
- Zkontrolujte hřídelové těsnění. (⇒ Kapitola 6.1.5, Strana 30)
- Zkontrolujte těsnost statických těsnění.
- Zkontrolujte zvuky valivých ložisek při chodu.
Vibrace, hluk nebo zvýšený odběr proudu při jinak nezměněných provozních podmínkách naznačují opotřebení.
- Kontrolujte funkci případných instalovaných přídatných přípojek.

- Kontrolujte rezervní čerpadlo.
Aby rezervní čerpadla zůstala připravená k provozu, jednou měsíčně je spouštějte.
- Kontrolujte teplotu ložisek.
Teplota ložisek nesmí přesáhnout hodnotu uvedenou v datovém listu (měřeno vně na tělese ložiska).
Je-li k dispozici monitorování teploty, platí teploty ložiska uvedené v datovém listu pro měřicí místa snímačů.
- Zkontrolujte a případně vyměňte elastické, příp. torzně tuhé prvky spojky / kloubové hřídele.
- Zkontrolujte manometry (jsou-li zabudovány).
- Zkontrolujte pohon podle dokumentace výrobce.
- Musí být zajištěno bezkontaktní umístění ochranného krytu spojky.
- Musí být namontováno a označeno uzemnění.
- Chladicí systém – je-li k dispozici
Alespoň jednou ročně odstavte čerpadlo z provozu a důkladně vyčistěte chladicí systém.

	POZOR Provoz mimo přípustnou teplotu ložisek Poškození čerpadla! ► Teplota ložisek čerpadla/čerpacího agregátu nesmí nikdy přesáhnout hodnotu uvedenou v datovém listu (měřeno vně na tělese ložiska).
	UPOZORNĚNÍ Po prvním uvedení do provozu se u valivých ložisek mazaných tukem mohou vyskytnout zvýšené teploty, které jsou způsobeny procesy při záběhu. Konečná teplota ložisek nastane teprve po určité době provozu (v závislosti na podmínkách až po 48 hodinách).

7.2.2 Kontrolní práce

	⚠ NEBEZPEČÍ Nadměrné teploty v důsledku tření, úderu nebo jiskření způsobeného třením Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpadlového agregátu! ► Pravidelně kontrolujte ochranný kryt spojky a další kryty rotujících dílů, zda nejsou zdeformované a zda je jejich vzdálenost od rotujících dílů dostatečná.
---	---

7.2.2.1 Všeobecné upozornění

Všechny komponenty agregátu kontrolujte a provádějte jejich údržbu podle příslušných návodů k obsluze od výrobců.
Dokumentace výrobce viz související podklady.

7.2.2.2 Běžná údržba a intervaly kontrol

Tabulka 8: Běžná údržba a intervaly kontrol

Interval	Počet osob	Čas	Úkon údržby
Denně	1	6 min.	▪ Zkontrolujte průsak hřídelového těsnění.

Interval	Počet osob	Čas	Úkon údržby
Denně	1	6 min.	Zkontrolujte stav oleje a v případě potřeby doplňte (pouze u ložisek mazaných olejem)
Týdně	1	15 min.	Zkontrolujte provoz čerpadla. (přívodní tlak, dopravní výška, teplota ložisek, hluk a vibrace)
Měsíčně	1	15 min.	Zkontrolujte torzní vůli spojky / kloubové hřídele (viz návod k obsluze spojky / kloubové hřídele)
	1	15 min.	Je-li k dispozici rezervní čerpadlo, přepněte na něj nebo proveďte zkušební chod (5 minut).
⁶⁾	1	15 min.	Přimažte tukem mazaná valivá ložiska, množství pro přimazání viz datový list
⁶⁾	1	15 min.	Zkontrolujte valivá ložiska mazaná olejem
Každé 4 roky, příp. když se snižuje dopravní výška čerpadla	2	⁷⁾	- Všeobecná kontrola a generální oprava čerpadla podle návodu k obsluze. - Zkontrolujte a případně vyměňte: - Ložiska, těsnicí kruh, těsnicí kruh oběžného kola, ochranné pouzdro hřídele - Oběžné kolo a hřídel - Vyměňte těsnění

7.2.2.3 Kontrola montážní vůle

Vyšší vůle v mezerách má negativní vliv na výkonnost čerpadla. Dochází ke ztrátám účinnosti a dopravní výšky.

Ke kontrole montážních vůlí se musí demontovat rotor. Je-li překročena přípustná montážní vůle, vyměňte těsnicí kruh a těsnicí kruh oběžného kola (je-li k dispozici).

Montážní vůle: viz datový list



UPOZORNĚNÍ

Při překročení uvedených maximálních montážních vůlí vyměňte příslušné konstrukční díly.

7.2.2.4 Čištění filtru



POZOR

Nedostatečný přívodní tlak kvůli ucpanému filtru / sítu v sacím potrubí

Poškození čerpadla!

- ▷ Sledujte znečištění filtru / síta pomocí vhodných opatření (např. diferenčního manometru).
- ▷ Filtr / síto čistěte v pravidelných intervalech.

⁶⁾ Interval viz datový list

⁷⁾ V závislosti na potřebných pracích kvůli provozním hodinám, provozním podmínkám, atd.

7.2.2.5 Mazání a výměna maziva nosných ložisek

 	⚠ NEBEZPEČÍ Nadměrné teploty kvůli zahřívání ložisek nebo vadnému těsnění ložisek Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpacího agregátu! ▷ Pravidelně kontrolujte těsnění ložisek. ▷ Pravidelně kontrolujte stav maziva. ▷ Pravidelně kontrolujte stav oleje a doplňte. (pouze u ložisek mazaných olejem)
	POZOR Příliš dlouhé meziskladování čerpacího agregátu Nečistoty, tvorba kondenzační vody, zpryskyřičnatění nebo vytečení tuku! ▷ Tukovou náplň před uvedením do provozu kompletně vyměňte. ▷ Tukovou náplň vyměňte při každé demontáži ložiska.
	POZOR příliš dlouhé nebo chybné skladování čerpadla Poškození čerpadla! ▷ Zkontrolujte zvláště valivá ložiska a mazivo. V případě podezření na poškození valivá ložiska vyměňte.

7.2.2.5.1 Mazání tukem

Ložiska se dodávají s vysoce kvalitním tukem.

7.2.2.5.1.1 Přimazání tukem

	⚠ VÝSTRAHA Práce v bezprostřední blízkosti rotujících dílů Poranění rukou! ▷ Práce nechejte provést výhradně školeným personálem. ▷ Práce provádějte s mimořádnou opatrností.
	POZOR Znečištěné mazací hlavice Znečištění mazacího tuku! ▷ Před dodatečným mazáním vyčistěte tukové mazací hlavice.

1. Očistěte znečištěné mazací hlavice.
2. Nasadte tukový lis na mazací hlavici.
3. Natlačte tuk.

7.2.2.5.1.2 Výměna tuku

- ✓ Pro výměnu tuku je třeba demontovat ložisko.
 1. Ložiska, těleso a víko ložiska benzinem, benzoem apod. vypláchněte dočista. Pak mycí prostředek beze zbytku odstraňte.
 2. Zkontrolujte bezchybný stav všech dílů. Vyměňte poškozené díly.
 3. Dutiny mezi valivými tělesy ložisek zcela naplňte tukem.
 4. Dutiny ve víku ložiska naplňte tukem zhruba do poloviny.

7.2.2.5.1.3 Intervaly

- Přimazání tukem: Interval viz datový list, minimálně každé 2 roky
- Výměna tuku: Při každé demontáži čerpadla

7.2.2.5.1.4 Kvalita tuku

- Kvalita tuku: viz datový list

7.2.2.5.1.5 Množství tuku

- Množství náplně a pro přimazání: viz datový list

7.2.2.5.2 Mazání olejem

Mazání valivých ložisek se zpravidla provádí minerálním olejem.

7.2.2.5.2.1 Plnění tekutým mazivem / výměna

	POZOR
	Příliš málo tekutého maziva v tělese ložiska Poškození ložisek! ▷ Pravidelně kontrolujte stav tekutého maziva. ▷ Těleso ložiska naplňte až po označení.
	UPOZORNĚNÍ
	Příliš vysoký stav hladiny oleje způsobuje zvyšování teploty, netěsnosti nebo úniky oleje.

Olej je třeba zpravidla doplňovat při stojícím čerpadle. Pokud je nezbytné plnit olej do regulátoru stavu oleje při běžícím čerpadle, může dojít k přechodnému průsaku oleje. Připravte si vhodnou zachytnou nádobu.

	⚠ VÝSTRAHA Horká nebo zdraví škodlivá tekutá maziva Ohrožení životního prostředí a osob! ▷ Při vypouštění tekutého maziva přijměte opatření na ochranu osob a životního prostředí. ▷ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku. ▷ Zachyťte tekuté mazivo a zlikvidujte ho. ▷ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých kapalin.
---	--

✓ Připravte si vhodnou nádobu na starý olej.

1. Nádobu postavte pod vypouštěcí prvek tekutého maziva.
2. Vyšroubujte / otevřete vypouštěcí prvek tekutého maziva a vypusťte tekuté mazivo.
3. Po vyprázdnění tělesa ložiska zavřete vypouštěcí prvek tekutého maziva.
4. Odstraňte odvězdušňovací prvek.
5. Naplňte tekuté mazivo do otvoru pro odvězdušňovací prvek až po označení.
6. Po chvíli zkontrolujte, zda stav oleje na označení poklesl. Při poklesu stavu oleje doplňte olej.

7.2.2.5.2 Intervaly

- Interval výměny oleje: viz datový list

7.2.2.5.2.3 Kvalita oleje

- Kvalita oleje: viz datový list

7.2.2.5.2.4 Množství oleje

- Množství oleje: viz datový list

7.3 Vypouštění / čištění

	⚠ VÝSTRAHA Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky Ohrožení osob a životního prostředí! ▷ Zachyťte a zlikvidujte proplachovací médium, jakož i případné zbytkové médium. ▷ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku. ▷ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých médií.
---	---

Pokud byly čerpány kapaliny, jejichž zbytky spolu se vzdušnou vlhkostí způsobují poškození koroze nebo při kontaktu s kyslíkem vzplanou, musí se čerpadlo/čerpací agregát vypláchnout, neutralizovat a vysušit profouknutím inertním plynem bez obsahu vody.

Pro vypouštění čerpaného média použijte přípojky na straně sání (jsou-li k dispozici) (viz plán instalace/tabulka rozměrů).

7.4 Demontáž čerpacího agregátu

7.4.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní předpisy

	 NEBEZPEČÍ Práce na čerpadle/čerpacím agregátu bez dostatečné přípravy Nebezpečí zranění! ▸ Čerpací agregát řádně vypněte. ▸ Uzavřete uzavírací armatury v sacím a výtlačném potrubí. ▸ Čerpadlo vyprázdněte a zbavte tlaku. ▸ Uzavřete případné pomocné přípojky. ▸ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.
	 VÝSTRAHA Práce na čerpadle/ čerpacím agregátu prováděné nekvalifikovaným personálem Nebezpečí zranění! ▸ Opravami a údržbou pověřte pouze speciálně vyškolený personál.
	 VÝSTRAHA Nesprávné zvedání/manipulace s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly Poranění osob a hmotné škody! ▸ Při manipulaci s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly používejte vhodné přepravní prostředky, zvedací zařízení a vázací prostředky.
	 VÝSTRAHA Neúmyslné zapnutí čerpadlového agregátu Nebezpečí zranění pohyblivými součástmi a nebezpečnými proudy protékajícími tělem! ▸ Zajistěte čerpací agregát proti neúmyslnému zapnutí. ▸ Práce na čerpadlovém agregátu provádějte pouze při odpojení elektrickým přípojek.
	 VÝSTRAHA Horký povrch Nebezpečí zranění! ▸ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.
	 VÝSTRAHA Konstrukční díly s ostrými hranami Nebezpečí poranění říznutím i odříznutím! ▸ Práce při montáži a demontáži provádějte vždy s potřebnou pečlivostí a opatrností. ▸ Noste ochranné rukavice.

Zásadně dodržujte bezpečnostní předpisy a pokyny. (⇒ Kapitola 2.7, Strana 10)

Při pracích na motoru dodržujte pokyny příslušného výrobce motoru.

Při demontáži a montáži se řiďte nákresem celkového uspořádání.

V případě poškození je vám k dispozici náš servis.

7.4.2 Příprava čerpacího agregátu

	⚠ NEBEZPEČÍ Vyklouznutí čerpadla/jednotlivých komponent ze zavěšení Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi! ▷ Čerpadlo/jednotlivé komponenty přepravujte pouze v předepsané poloze. ▷ Nikdy nezavěšujte čerpadlo za volný konec hřídele. ▷ Respektujte údaje o hmotnosti jednotlivých komponent, těžiště a závěsné body. ▷ Dodržujte lokálně platné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. ▷ Používejte vhodné a schválené prostředky k uchycení břemena, např. samoupínací zdvihací čelisti.
	⚠ NEBEZPEČÍ Překlopení čerpadla / čerpací agregát Nebezpečí smrtelného úrazu způsobeného překlápějícím se čerpadlem, příp. komponentami! ▷ Nikdy nepovolujte šroubové spoje, pokud jste demontované komponenty nezavěsili do zvedacího zařízení a nezajistili. ▷ Čerpadlo / čerpací agregát demontujte pouze v popsáném pořadí. ▷ Komponenty usadte na vhodný podklad pouze ve stabilní poloze těžiště.
	UPOZORNĚNÍ Vertikální instalace Při demontáži vertikálně instalovaného čerpadla se musí čerpadlo kompletně demontovat a postavit horizontálně. Pak se může celý rotor vymontovat.

Příprava demontáže

- ✓ Sací a výtlačná šoupátka jsou zavřená.
 - ✓ Motor je odpojen od elektrického napájení a zajištěn proti neúmyslnému zapnutí.
 - ✓ Čerpadlo je prázdné.
1. Demontujte proplachovací potrubí a případně také vedení od přídatných zařízení k čerpadlu.
 2. Odstraňte ochranný kryt spojky 681 a obložení 680.
 3. Rozpojte polovinu spojky na straně čerpadla podle návodu k obsluze spojky. (viz dokumentaci výrobce v dodaných podkladech)

7.4.3 Demontáž dodaného provedení / instalace

	UPOZORNĚNÍ Demontáž dodaného provedení / instalace viz související dokumentace
---	--

7.5 Montáž čerpacího agregátu

7.5.1 Všeobecné pokyny / bezpečnostní předpisy

	 NEBEZPEČÍ Vyklouznutí čerpadla/jednotlivých komponent ze zavěšení Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi! ▸ Čerpadlo/jednotlivé komponenty přepravujte pouze v předepsané poloze. ▸ Nikdy nezavěšujte čerpadlo za volný konec hřídele. ▸ Respektujte údaje o hmotnosti jednotlivých komponent, těžiště a závěsné body. ▸ Dodržujte lokálně platné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. ▸ Používejte vhodné a schválené prostředky k uchycení břemena, např. samoupínací zdvihací čelisti.
	 NEBEZPEČÍ Překlopení čerpadla / čerpací agregát Nebezpečí smrtelného úrazu způsobeného překlápějícím se čerpadlem, příp. komponentami! ▸ Nikdy nepovolujte šroubové spoje, pokud jste demontované komponenty nezavěsili do zvedacího zařízení a nezajistili. ▸ Čerpadlo / čerpací agregát demontujte pouze v popsaném pořadí. ▸ Komponenty usadte na vhodný podklad pouze ve stabilní poloze těžiště.
	 VÝSTRAHA Nesprávné zvedání/manipulace s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly Poranění osob a hmotné škody! ▸ Při manipulaci s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly používejte vhodné přepravní prostředky, zvedací zařízení a vázací prostředky.
	 VÝSTRAHA Práce na čerpadle/ čerpacím agregátu prováděné nekvalifikovaným personálem Nebezpečí zranění! ▸ Opravami a údržbou pověřte pouze speciálně vyškolený personál.
	 VÝSTRAHA Neúmyslné zapnutí čerpadlového agregátu Nebezpečí zranění pohyblivými součástmi a nebezpečnými proudy protékajícími tělem! ▸ Zajistěte čerpací agregát proti neúmyslnému zapnutí. ▸ Práce na čerpadlovém agregátu provádějte pouze při odpojení elektrickým přípojek.

	POZOR Nesprávná montáž Poškození čerpadla! ▷ Čerpadlo/čerpací agregát sestavujte při dodržení platných strojírenských norem. ▷ Vyměňte poškozené / opotřebené díly. ▷ Vždy používejte originální náhradní díly.
	⚠ VÝSTRAHA Pro montáž zahřátých konstrukčních prvků Popálení rukou ▷ Při montáži noste vhodné ochranné rukavice. ▷ Po montáži nechte konstrukční prvky vychladnout.

(⇒ Kapitola 2.7, Strana 10) Zásadně dodržujte bezpečnostní předpisy a pokyny.

Při pracích na motoru dodržujte pokyny příslušného výrobce motoru.

Při demontáži a montáži se řiďte nákresem celkového uspořádání.

V případě poškození je vám k dispozici náš servis.

Postup Montáž čerpadla provádějte pouze na základě příslušného nákresu celkového uspořádání a návodu k montáži.

O-kroužky / V-kroužky

- O-kroužky slepené z metrového zboží se nesmí používat.
- O-kroužky a V-kroužky je třeba vyměnit a očistit jejich sedla na hřídeli. Dále je třeba před montáží nasadit všechny těsnicí prvky do prvků k tomu určených.

Montážní pomůcky

- Je třeba dodržovat údaje ohledně čistících a kluzných prostředků a těsnicí hmoty obsažené v návodu k montáži.
- Před montáží je třeba odstranit zbytky tekutého těsnění.

Utahovací momenty

Všechny šrouby při montáži utáhněte, jak je předepsáno.

7.5.2 Montáž dodaného provedení / instalace

	UPOZORNĚNÍ Montáž dodaného provedení / instalace viz související dokumentace
---	--

7.6 Disponibilita náhradních dílů

7.6.1 Objednávka náhradních dílů

Rezervní a náhradní díly objednávejte prosím na adrese:

KSB Pumps Company Limited

16/2, Sir Aga Khan Road
Lahore, Pakistan

Fax: +92 42 3636 8878-4

Telefon: +92 42 3630 4173-4

Pro objednávání rezervních a náhradních dílů jsou zapotřebí následující údaje:

- Číslo zakázky
- Položkové číslo zakázky
- Konstrukční řada
- Konstrukční velikost
- Rok výroby

Všechny údaje lze zjistit na typovém štítku.

Další potřebné údaje jsou:

- Č. dílu a název
- Počet kusů náhradních dílů
- Dodací adresa
- Typ zásilky (jako náklad, poštou, expresní zásilka, letecká zásilka)

7.6.2 Doporučená disponibilita náhradních dílů pro dvouletý provoz podle DIN 24296

Tabulka 9: Počet kusů náhradních dílů pro doporučenou dostupnost náhradních dílů

Č. dílu	Označení dílu	Počet čerpadel, včetně rezervních čerpadel						
		2	3	4	5	6 / 7	8 / 9	10 a více
		Počet kusů rezervních dílů						
211	Hřídel čerpadla ⁸⁾⁹⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
212	Spojovací hřídel ⁸⁾¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	20 %
213	Hnací hřídel ⁸⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Oběžné kolo ⁹⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	20 %
231	Sací oběžné kolo ¹⁰⁾⁹⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
	Rotor ⁹⁾ (pro vícestupňová čerpadla)	1	1	1	2	2	2	20 %
320	Radiálně axiální kuličkové ložisko	1	1	1	2	2	3	25 %
321	Radiální kuličkové ložisko ¹⁰⁾	1	1	1	2	2	3	25 %
382.1	Těleso ložiska ¹¹⁾	1	1	1	2	2	4	50 %
384	Disk axiálního ložiska ¹¹⁾	1	1	1	2	2	4	50 %
400.1-x	Těsnění / ploché těsnění	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	12*n ¹⁰⁾	150 %
411.1-x	Těsnění	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	12*n ¹⁰⁾	150 %
412.1-x	Kruhové těsnění	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	12*n ¹⁰⁾	150 %
422.1-x	Plstěný kroužek	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	10*n ¹⁰⁾	100 %
433	Mechanická ucpávka	Kompletní mechanická ucpávka ⁹⁾	1	1	2	2	3	25 %
			2	3	4	5	7	90 %
			2	3	4	5	7	90 %
			2	3	4	5	7	100 %
			2	3	4	5	7	100 %
			1	1	1	1	2	20 %
461	Provazcová ucpávka sada ¹²⁾	4	4	6	6	6	8	100 %
502	Těsnící kruh	2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
503	Těsnící kruh oběžného kola ¹⁰⁾	2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
521	Pouzdro článku ¹⁰⁾¹³⁾	2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
524.1-x	Ochranné pouzdro hřídele (hřídelové těsnění) ¹⁰⁾	2	2	2	3	3	4	50 %
526/920.x	Středící pouzdro / stavěcí matice se zářezy ¹³⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
529	Pouzdro ložiska (ochranné pouzdro hřídele)	2	3	4	5	7	9	100 %
540	Pouzdro (nosné ložisko) ¹¹⁾	1	1	2	2	3	4	50 %

⁸⁾ S lícovanými pery a šrouby, příp. maticemi hřídele

⁹⁾ Volitelně

¹⁰⁾ Pokud je k dispozici

¹¹⁾ pokud je nosné ložisko kluzným ložiskem

¹²⁾ Dodávána jako metrové zboží

¹³⁾ Není zohledněno v DIN 24296

Č. dílu	Označení dílu	Počet čerpadel, včetně rezervních čerpadel						
		2	3	4	5	6 / 7	8 / 9	10 a více
		Počet kusů rezervních dílů						
541	Stupňovité pouzdro ¹⁰⁾¹³⁾	2*n	3*n	4*n	5*n	7*n	9*n	100 %
52-1	Upínací pouzdro kompletní ¹⁰⁾¹³⁾	1*n	1*n	1*n	2*n	2*n	2*n	20 %
544	Závitové pouzdro ¹³⁾	2	3	4	5	7	9	
545.1-x	Ložiskové pouzdro	2*n	3*n	4*n	5*n	7*n	9*n	100 %
840	Spojka – přenosové prvky	1	1	2	2	3	4	30 %
851/852	Kuželová / závitová spojka	1*n	1*n	2*n	2*n	3*n	4*n	30 %
920.1	Dvouhranná matice ¹⁰⁾¹³⁾	1	1	2	2	3	4	30 %
931.1-x	Pojistný plech ¹⁰⁾¹³⁾	1	1	2	2	3	4	30 %

8 Poruchy: jejich příčiny a odstranění

	 VÝSTRAHA Nesprávné postupy při odstraňování poruch Nebezpečí zranění! ► Při veškerých postupech při odstraňování poruch dodržujte příslušné pokyny v tomto návodu k obsluze a/nebo v dokumentaci výrobce příslušenství.
---	--

Pokud se vyskytnou problémy, které nejsou popsány v této tabulce, je nutná konzultace se KSB zákaznickým servisem.

- A** Příliš nízký výstupní tlak čerpadla
- B** Příliš vysoký tlak čerpadla
- C** Dopravované objemové množství příliš velké
- D** Dopravované objemové množství příliš malé
- E** Příliš velký příkon
- F** Čerpadlo nečerpá
- G** Čerpadlo se během provozu vypíná
- H** Čerpadlo běží neklidně a hlučně
- I** Nepřípustné zvýšení teploty v čerpadle
- J** Příliš vysoká teplota ložiska
- K** Příliš velký průsak hřídelového těsnění
- L** Přetížení motoru
- M** Průsaky na čerpadle

Tabulka 10: Pomoc při poruchách

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Možná příčina	Odstranění ¹⁴⁾
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	Pracovní bod B se nenachází v předem vypočtených výkonových parametrech Q a H	Znovu nastavte pracovní bod (např. znovu uzavřete/otevřete uzavírací armaturu)
X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Čerpadlo, popř. potrubí není úplně odvzdušněné	Čerpadlo odvzdušněte
X	-	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	Přívody nebo oběžné kolo jsou ucpané	- Očistěte oběžné kolo - Zkontrolujte, zda není zařízení znečištěné - Odstraňte usazeniny v čerpadle a/nebo v potrubí - Zkontrolujte namontovaná síta/sací otvor
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Vytvoření vzduchových kapes v potrubí	- Instalujte odvzdušnění - Upravte potrubí

¹⁴ Při odstraňování poruch na dílech, které jsou pod tlakem, zbavte čerpadlo tlaku.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Možná příčina	Odstranění ¹⁴⁾
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Zařízení NSPH příliš malé / příliš silný pokles vodní hladiny	- Zkontrolujte provozní režim - Zvyšte protitlak přiškrcením - Upravte poměry sání - Zvětšete nátokovou výšku - Namontujte čerpadlo níž - Zcela otevřete uzavírací armaturu v případném přívodním potrubí - Popř. upravte přívodní potrubí, pokud je odpor příliš velký
X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Nasávání vzduchu přes hřídelové těsnění	- Vyčistěte přívod uzavírací kapaliny, event. přiveďte externí kapalinu, popř. zvyšte její tlak. - Zkontrolujte zásobník kapaliny - Vyměňte hřídelové těsnění - Vyměňte ochranné pouzdro hřídele
X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X	-	Nesprávný směr otáčení	- Zaměňte 2 fáze elektrického přívodu - Zkontrolujte přípojky elektrického vedení
X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Otáčky jsou příliš nízké	- Zvyšte otáčky¹⁵⁾ - Zkontrolujte spínače - Montáž většího oběžného kola¹⁵⁾
X	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	Opotřebení vnitřních dílů	- Zkontrolujte čerpané médium, zda neobsahuje chemické nečistoty a obsah pevných složek - Opotřeбенé díly vyměňte za nové
-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	Tlak na čerpadle je nižší, než bylo uvedeno v objednávce	- Znovu nastavte pracovní bod - Zvyšte protitlak přiškrcením
-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	Vyšší hustota nebo viskozita čerpané kapaliny, než bylo uvedeno v objednávce	- Snižte otáčky - Při stálém přetížení případně osoustružte oběžné kolo
-	X	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	Příliš vysoké otáčky	- Snižte otáčky¹⁵⁾ - Při stálém přetížení případně osoustružte oběžné kolo¹⁵⁾
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Spojovací šrouby / těsnění	- Zkontrolujte - Dotáhněte spojovací šrouby - Vyměňte těsnění - Zkontrolujte přípojky potrubí a upevnění čerpadla, příp. upravte upevnění potrubí
-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	X	-	Agregát je špatně vyrovnaný	Zkontrolujte spojku, popř. ji vyrovnejte
-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	X	-	Čerpadlo je nadměrně upnuté	Zkontrolujte přípojky potrubí a upevnění čerpadla

¹⁵ Je nutná konzultace

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Možná příčina	Odstranění ¹⁴⁾
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	Zvýšený osový posuv ¹⁵⁾	- Vyčistěte odlehčovací otvory v oběžném kole - Vyměňte těsnicí kruhy
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Opotřebené hřídelové těsnění / vznik rýh nebo drsnost ochranného pouzdra hřídele	- Zkontrolujte proplachovací / uzavírací kapalinu - Vyčistěte uzavírací kapalinu, event. přiveďte externí kapalinu, popř. zvyšte její tlak - Vyměňte hřídelové těsnění - Opotřebené díly vyměňte za nové - Vyměňte ochranné pouzdro hřídele
X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Nepříznivý přítok k sacímu hrdlu čerpadla	- Zkontrolujte poměry nátoku ve vtokové nádrži, komoře - Zkontrolujte trasu potrubí, zda nemá zkroucený nebo nerovnoměrný profil (např. za obloukem) a případně proveďte korekci
-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	Ucpávkové brýle, ucpávkové víko jsou utaženy příliš pevně nebo šikmo, nesprávný materiál ucpávky	- Změňte - Vyměňte - Správně nastavte - Vyměňte provazcovou ucpávku - Opotřebené díly vyměňte za nové
-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	Nedostatek chladicí kapaliny nebo znečištěná nádrž na chladicí kapalinu	- Zkontrolujte proplachovací / uzavírací kapalinu - Vyčistěte uzavírací kapalinu, event. přiveďte externí kapalinu, popř. zvyšte její tlak - Zvyšte množství chladicí kapaliny - Vyčistěte chladicí kapalinu / nádrž na chladicí kapalinu
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Čerpadlo je nadměrně upnuté nebo rezonanční vibrace v potrubích	- Vyrovnejte čerpadlo / pohon - Zkontrolujte přípojky potrubí a upevnění čerpadla, příp. upravte upevnění potrubí - Podnikněte opatření ke snížení vibrací
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	Zvýšený osový posuv	- Zkontrolujte pracovní bod / dimenzování - Zkontrolujte provozní režim - Zkontrolujte sací stranu, přítok
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Příliš mnoho nebo příliš málo maziva, popř. nevhodné mazivo	- Vyčistěte ložisko - Doplňte nebo snižte množství maziva, popř. nahraďte mazivo jiným
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	Není dodržena vzdálenost mezi polovinami spojky	Opravte vzdálenost podle plánu instalace

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Možná příčina	Odstranění ¹⁴⁾
X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	Chod na 2 fáze	- Vyměňte vadné pojistky - Zkontrolujte přípojky elektrického vedení - Zkontrolujte spínač
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	Nevyváženost rotoru	- Rotor očistěte - Zkontrolujte vystředěný běh a případně jej upravte - Znovu vyvažte rotor
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	Poškozené ložisko	Vyměňte
-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	Příliš malý průtok	- Znovu nastavte pracovní bod - Zcela otevřete uzavírací armaturu v přívodním/sacím potrubí - Zcela otevřete uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí - Přepočítejte nebo změřte hydraulické ztráty H_v
X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Motor zůstane při spínání hvězda-trojúhelník zapojen do hvězdy	- Zkontrolujte přípojky elektrického vedení - Zkontrolujte spínač - Při rozběhu uzavřete nebo pootevřete uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí.
X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Nepřípustný obsah vzduchu nebo plynu v čerpané kapalině	- Zkontrolujte těsnost sacího potrubí a případně ho utěsněte - Vyměňte vadné díly
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Nasávání vzduchu na vstupu čerpadla (např. vír nasávající vzduch)	- Zkontrolujte vstupní oblast, zda se zde netvoří vír nasávající vzduch - Upravte poměry sání - Snižte rychlost proudění na vstupu sacího potrubí - Zvětšete nátokovou výšku
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Kavitace (rachotivý hluk)	- Upravte poměry sání - Zkontrolujte provozní režim - Zvětšete nátokovou výšku - Namontujte čerpadlo níž
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Základy nejsou dostatečně pevné	- Zkontrolujte - Změňte
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Nepřípustný provoz s jedním čerpadlem / paralelní provoz	- Znovu nastavte pracovní bod - Změňte provozní podmínky - Změňte charakteristiku čerpadla H
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	Hřídel hází	Vyměňte
-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-	X	-	Rotor dře o části tělesa	- Zkontrolujte rotor - Zkontrolujte polohu oběžného kola - Zkontrolujte potrubí, zda je připojeno bez pnutí

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Možná příčina	Odstranění ¹⁴⁾
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	Příliš nízké provozní napětí	▪ Zvyšte provozní napětí
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Příliš stlačená plocha na těsnicí spáře mechanické ucpávky, chybí mazací, příp. cirkulační kapalina	▪ Zkontrolujte montážní rozměry ¹⁶⁾

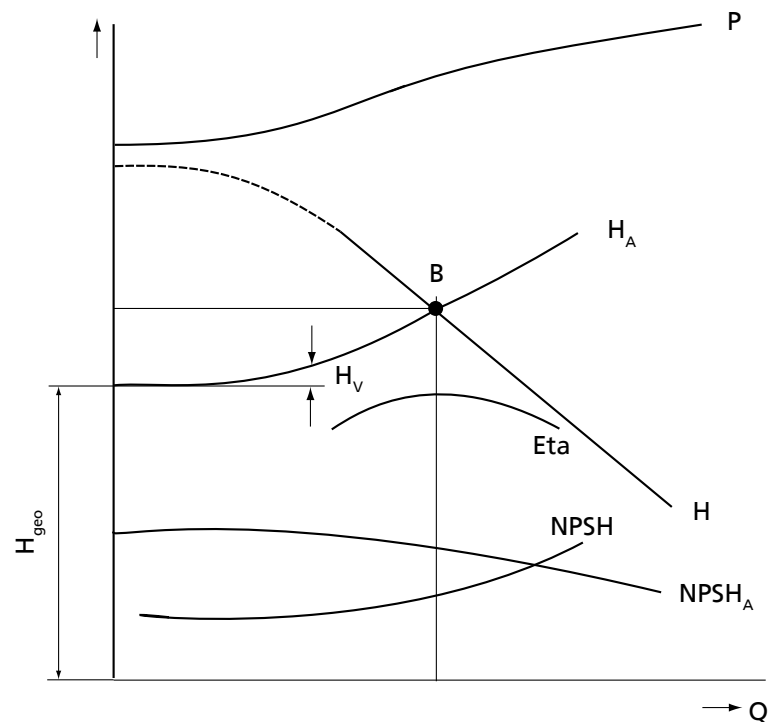
¹⁶⁾ Čerpadlo / čerpací agregát odpojte od elektrického napájení a zbavte tlaku!

8.1 Vysvětlivky k poruchám

Ukázkový graf slouží k lepšímu pochopení příčin závad a možností jejich odstranění uvedených v kapitole o poruchách.

Mnoho poruch čerpadla má své příčiny v hydraulice. Chování hydrauliky čerpadla je znázorněno jeho charakteristikou H , P , Eta a NPSH v souvislosti s charakteristikou zařízení H_A a NPSH_A prostřednictvím průtoku Q . Pracovní bod B se nastavuje tam, kde se charakteristika zařízení H_A liší od charakteristiky čerpadla H .

Nedá-li se příčina poruchy jednoznačně zjistit, pak je třeba kontaktovat nejbližší zákaznický servis KSB.



Obr. 6: Nastavení pracovního bodu

P	Výkon	H_A	Charakteristika zařízení
B	Pracovní bod	H_v	Hydraulické ztráty (zařízení)
H	Dopravní výška	NPSH	Potřebný vstupní tlak čerpadla
Eta	Účinnost	NPSH_A	Stávající vstupní tlak zařízení (soustavy)
Q	Průtok	H_{geo}	Geodetická výška

9 Příslušné podklady

10 ES prohlášení o shodě

Výrobce:

KSB Pumps Company Limited
16/2, Sir Aga Khan Road
Lahore (Pakistan)

Tímto výrobce prohlašuje, že **výrobek**:

Čerpadlo B

Číslo zakázky KSB:

- vyhovuje všem ustanovením následujících směrnic v aktuálně platné verzi:
 - Čerpadlo/čerpací agregát: Směrnice 2006/42/ES „Strojní zařízení“

Dále výrobce prohlašuje, že:

- byly aplikovány následující harmonizované mezinárodní normy:
 - ISO 12100
 - EN 809

Zplnomocněný k sestavení technické dokumentace:

Jméno
Funkce
Adresa (firma)
Adresa (ulice č.)
Adresa (PSČ místo) (země)

ES prohlášení o shodě bylo vystaveno:

Místo, datum

.....¹⁷⁾.....

Jméno
Funkce
Firma
Adresa

¹⁷ Podepsané a tedy právoplatné ES prohlášení o shodě bude dodáno s výrobkem.

11 Potvrzení o nezávadnosti

Typ:
Číslo zakázky/
Položkové číslo zakázky¹⁸⁾:
Datum dodání:
Oblast použití:
Čerpané médium¹⁸⁾:

Zakroužkujte správnou variantu¹⁸⁾:

☐

radioaktivní

☐

výbušné

☐

leptavé

☐

jedovaté

☐

zdraví škodlivé

☐

biologicky nebezpečné

☐

mírně vznětlivé

☐

neškodné

Důvod vrácení¹⁸⁾:
Poznámky:
.....

Výrobek/příslušenství byl před zasláním/zpřístupněním pečlivě vypuštěn a zvenčí a zevnitř vyčištěn.

Tímto prohlašujeme, že tento výrobek neobsahuje nebezpečné chemikálie, biologické a radioaktivní látky.

U čerpadel s magnetickou spojkou byla z čerpadla odstraněna a vyčištěna jednotka vnitřního rotoru (oběžné kolo, víko tělesa, držák ložiskového kroužku, kluzné ložisko, vnitřní rotor). V případě netěsnosti oddělovacího pouzdra byly vnější rotor, lucerna ložiskového kozlíku, průsaková bariéra a ložiskový kozlík, příp. mezikus rovněž vyčištěny.

U čerpadel s motorem s obtékaným rotorem byl rotor a kluzné ložisko demontováno z čerpadla kvůli vyčištění. V případě netěsnosti obtékaného rotoru byl prostor statoru rovněž zkontrolován, zda se tam nevyskytuje čerpané médium a toto příp. odstraněno.

- ☐ Zvláštní bezpečnostní opatření nejsou při další manipulaci nutná.
- ☐ Jsou nutná následující bezpečnostní opatření, která se týkají vymývacích médií, zbytků kapalin a likvidace:

.....
.....

Potvrzujeme, že výše uvedené údaje jsou správné a úplné a zásilka vyhovuje zákonným ustanovením.

.....
Místo, datum a podpis

.....
Adresa

.....
Firemní razítko

¹⁸⁾ Povinná pole

Seznam hesel

A

Abrazivní čerpaná média 33, 35

B

Bezpečnost 8

Č

Číslo zakázky 6

D

Demontáž 44

Disponibilita náhradních dílů 48

F

Filtr 22, 40

Frekvence spínání 34

H

Hlučnost chodu 38

Hřídelové těsnění 15

I

Instalace/montáž 17

K

Konstrukční velikost 14

Konzervace 12, 36

L

Likvidace 13

Ložisko 15

M

Mechanická ucpávka 30

Montáž 47

N

Náhradní díl

Objednávka náhradních dílů 47

Název 14

Nesprávné použití 8

Nezkompleťované stroje 6

O

Oblasti použití 8

Očekávané hodnoty hlučnosti 15

Odstavení z provozu 36

Ochrana proti výbuchu 10, 17, 23, 24, 25, 29, 30, 32, 34, 37, 38, 39, 41

Omezení provozního rozsahu zařízení 32

Opětovné uvedení do provozu 36

Označení výstražných informací 7

P

Pomocné přípojky 24

Poruchy

Příčiny a odstranění 50

Potrubí 22

Potvrzení o nezávadnosti 58

Používání v souladu s určením 8

Případ poškození 6

Objednávka náhradních dílů 47

Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla 24

R

Rozsah dodávky 15

S

Související dokumentace 6

T

Těleso čerpadla 15

Teplota ložisek 39

Tvar oběžného kola 15

U

Ucpávkové těsnění 30

Údržba 37

Uložení 12

Uskladnění 36

Uvedení do provozu 28

Uvědoměle bezpečná práce 9

V

Vodící ložisko hřídele 15

Výstražné informace 7

Z

Zapnutí 29

Záruční nároky 6

Zaslání zpět 13



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com