

In-line zdvojené čerpadlo

**Etaline Z**

**Návod k obsluze/montáži**



## **Impressum**

Návod k obsluze/montáži Etaline Z

Originální návod k obsluze

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

Obecně platí: technické změny vyhrazeny.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 08.06.2016

## Obsah

	<b>Slovník pojmů .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Všeobecně .....</b>	<b>6</b>
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
<b>2</b>	<b>Bezpečnost .....</b>	<b>8</b>
2.1	Označení výstražných informací .....	8
2.2	Všeobecně .....	8
2.3	Používání v souladu s určením .....	8
2.4	Kvalifikace a školení personálu .....	9
2.5	Následky a nebezpečí při nedodržení návodu .....	9
2.6	Bezpečná práce .....	9
2.7	Bezpečnostní pokyny pro provozovatele / obsluhu .....	10
2.8	Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž .....	10
2.9	Nedovolený způsob použití .....	10
2.10	Pokyny k ochraně proti výbuchu .....	10
<b>3</b>	<b>Přeprava / průběžné uskladnění / likvidace .....</b>	<b>13</b>
3.1	Kontrola stavu při dodávce .....	13
3.2	Přeprava .....	13
3.3	Skladování/konzervace .....	14
3.4	Zaslání zpět .....	14
3.5	Likvidace .....	15
<b>4</b>	<b>Popis čerpadla/čerpacího agregátu .....</b>	<b>16</b>
4.1	Všeobecný popis .....	16
4.2	Informace o výrobku podle nařízení 547/2012 (pro vodní čerpadla s maximálním jmenovitým výkonem na hřídeli 150 kW) ke směrnici 2009/125/ES „Směrnice o určení požadavků na ekodesign výrobků“ ....	16
4.3	Název .....	16
4.4	Typový štítek .....	17
4.5	Konstrukční uspořádání .....	17
4.6	Konstrukce a funkce .....	19
4.7	Očekávané hodnoty hlučnosti .....	20
4.8	Rozsah dodávky .....	20
4.9	Rozměry a údaje o hmotnosti .....	20
<b>5</b>	<b>Instalace/montáž .....</b>	<b>21</b>
5.1	Bezpečnostní pokyny .....	21
5.2	Kontrola před začátkem instalace .....	21
5.3	Instalace čerpacího agregátu: zařízení se dvěma čerpadly .....	21

5.4	Potrubí .....	23
5.5	Vestavba / izolace .....	27
5.6	Elektrické připojení .....	27
5.7	Kontrola směru otáčení .....	28
<b>6</b>	<b>Uvedení do provozu / odstavení z provozu .....</b>	<b>30</b>
6.1	Uvedení do provozu .....	30
6.2	Omezení provozního rozsahu zařízení .....	32
6.3	Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění .....	34
6.4	Opětovné uvedení do provozu .....	35
<b>7</b>	<b>Servis a údržba .....</b>	<b>36</b>
7.1	Bezpečnostní pokyny .....	36
7.2	Údržba/kontrola .....	37
7.3	Vyprázdnění a čištění .....	39
7.4	Demontáž čerpadlového agregátu .....	39
7.5	Montáž čerpacího agregátu .....	42
7.6	Utahovací momenty .....	46
7.7	Disponibilita náhradních dílů .....	46
<b>8</b>	<b>Poruchy: jejich příčiny a odstranění .....</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Příslušné podklady .....</b>	<b>51</b>
9.1	Rozložené zobrazení se seznamem jednotlivých dílů .....	51
9.2	Nákres celkového uspořádání se seznamem jednotlivých dílů .....	54
<b>10</b>	<b>Prohlášení o shodě ES .....</b>	<b>56</b>
<b>11</b>	<b>Potvrzení o nezávadnosti .....</b>	<b>57</b>
	<b>Seznam hesel .....</b>	<b>58</b>

## Slovník pojmů

### Bazénová čerpadla

Čerpadla, která se nakupují a uskladňují, bez ohledu na jejich pozdější použití

### Bloková konstrukce

Motor je upevněn přes přírubu nebo lucernu přímo na čerpadlo

### Čerpací agregát

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

### Čerpadlo

Stroj bez pohonu, komponenty nebo součásti příslušenství

### Hydraulika

Část čerpadla, ve které se kinetická energie přeměňuje v tlakovou energii

### IE3

Třída účinnosti podle IEC 60034-30: 3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### 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.

### Provedení inline

Sací a výtlačné hrdlo jsou umístěny rovnoběžně proti sobě

### Sací/přívodní potrubí

Potrubí, které je připojeno k sacímu hrdlu

### Výtlačné potrubí

Potrubí, které je připojeno k výtlačnému hrdlu

### Zásuvná jednotka

Čerpadlo bez tělesa čerpadla; nezkompletovaný stroj

## 1 Všeobecně

### 1.1 Základní informace

Tento návod k obsluze je součástí konstrukčních řad a provedení uvedených 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 čerpadlo/čerpací agregát a slouží jako identifikační údaj při všech dalších obchodních operacích.

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

Očekávané hodnoty hlučnosti

### 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 2.4 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	Popis pomocných přípojek
Hydraulická charakteristika	Charakteristiky dopravní výšky, pož. NPSH, účinnosti a příkonu
Nákres celkového uspořádání <sup>1)</sup>	Popis čerpadla na průřezu
Dodací dokumentace <sup>1)</sup>	Návody k obsluze a další dokumentace k příslušenství a integrovaným součástem stroje
Seznamy náhradních dílů <sup>1)</sup>	Popis náhradních dílů
Schéma potrubí <sup>1)</sup>	Popis pomocných potrubí
Seznam jednotlivých dílů <sup>1)</sup>	Popis všech konstrukčních dílů čerpadla
Nákres celkového uspořádání <sup>1)</sup>	Montáž hřídelového těsnění v řezu


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

<sup>1)</sup> 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








## 2 Bezpečnost



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

### 2.1 Označení výstražných informací

Tabulka 3: Značení výstražných informací

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

### 2.2 Všeobecně

Tento návod k obsluze obsahuje základní pokyny pro instalaci, provoz a údržbu, jejichž dodržování zaručuje bezpečné zacházení s čerpadlem a má zabránit poranění osob a hmotným škodám.

Je třeba dodržovat bezpečnostní pokyny 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 umístěné přímo na čerpadle se musí respektovat a udržovat ve zcela čitelném stavu. To platí zvláště pro:

- Šipka označující směr otáčení
- Označení přípojek
- Typový štítek

Za dodržení místních předpisů neuvedených v návodu k obsluze odpovídá provozovatel.

### 2.3 Používání v souladu s určením

- Čerpadlo/čerpací agregát se smí používat pouze v takových oblastech použití, 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 čerpaných médií.
- Respektujte údaje v datovém listu nebo v dokumentaci o minimálním průtoku (zabránění poškození přehřátím, poškození ložisek...).
- Respektujte údaje v datovém listu nebo v dokumentaci o maximálním čerpaném množství (zabránění přehřátí, poškození mechanické ucpávky, kavitačnímu poškození, poškození ložisek ...).
- Nepřiškrcujte průtok čerpadlem na sací straně (zabránění kavitačnímu poškození).
- 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 hodnoty 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.

#### **2.4 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.

#### **2.5 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 například 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.

#### **2.6 Bezpečná práce**

Kromě bezpečnostních pokynů uvedených v tomto návodu a použití k určenému účelu 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

### 2.7 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele / obsluhu

- Upevněte konstrukční ochranu proti dotyku na horkých, studených a pohyblivých součástech a zkontrolujte její funkčnost.
- Neodstraňujte ochranu proti dotyku během provozu.
- Poskytněte personálu ochranné vybavení a zajistěte používání tohoto vybavení.
- Průsak (např. z hřídlového 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.

### 2.8 Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž

- Přestavba nebo změny na čerpadle jsou přípustné pouze se souhlasem výrobce.
- Používejte výhradně originální díly nebo díly schválené výrobcem. Použití jiných dílů 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.
- Těleso čerpadla 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 6.1.6 Strana 32) (⇒ Kapitola 6.3 Strana 34)
- Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví. (⇒ Kapitola 7.3 Strana 39)
- Bezprostředně po skončení prací opět upevněte, resp. uveďte do funkčního stavu bezpečnostní a ochranná zařízení. Před opětovným uvedením do provozu dodržte uvedené kroky pro uvádění do provozu. (⇒ Kapitola 6.1 Strana 30)

### 2.9 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 2.3 Strana 8)

### 2.10 Pokyny k ochraně proti výbuchu

**Pokyny k ochraně proti výbuchu, které jsou uvedeny v této kapitole, je naléhavě nutné dodržovat při provozu v prostředích 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.

Proto především respektujte ty části tohoto návodu k obsluze, které jsou označeny symbolem uvedeným vedle, a následující kapitoly (⇒ Kapitola 2.10.1 Strana 11) až (⇒ Kapitola 2.10.4 Strana 12) .



Ochrana proti výbuchu je zaručena jenom při používání v souladu s určením. Nikdy nedopustíte překročení nebo nedosažení mezních hodnot uvedených v datovém listu a na typovém štítku. Bezpodmínečně zabraňte nepřipustným způsobům provozování.

### 2.10.1 Označení

- Čerpadlo** Označení čerpadla se vztahuje pouze na příslušné čerpadlo. Příklad označení: II 2 G c TX  
Teploty přípustné pro příslušné provedení čerpadla jsou stanoveny v tabulce mezních teplot. (⇒ Kapitola 2.10.2 Strana 11)
- Hřídelová spojka** Hřídelová spojka musí mít příslušné označení, k dispozici musí být prohlášení výrobce.
- Motor** Motor má vlastní označení. Předpokladem pro zachování označení je, aby výrobce motoru připouštěl teploty, které vznikají působením čerpadla na přírubě a hřídeli motoru. Tato podmínka je splněna u motorů namontovaných společnostmi KSB na čerpadlech s certifikací ATEX.

### 2.10.2 Mezní teploty

V normálním provozním stavu se nejvyšší teploty vyskytují na povrchu tělesa čerpadla a na hřídelovém těsnění.

Teplota na povrchu tělesa čerpadla odpovídá teplotě čerpaného média. Pokud je čerpadlo dodatečně vyhříváno, zodpovídá provozovatel zařízení za dodržení předepsané teplotní třídy a rovněž stanovené teploty čerpaného média (pracovní teploty).

Teplotní třídy a teoretické mezní teploty čerpaného média, které z nich vyplývají, jsou uvedeny v následující tabulce (bylo přihlédnuto k možnému zvýšení teploty v místech hřídelového těsnění).

Teplotní třída udává, jaké teploty smí povrch čerpadlového agregátu při provozu maximálně dosáhnout. Příslušnou přípustnou pracovní teplotu čerpadla naleznete v datovém listu.

**Tabulka 4:** Mezní teploty

Teplotní třída podle EN 13463-1	maximální přípustná teplota čerpaného média
T1	Mezní teplota čerpadla
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	pouze po konzultaci s výrobcem

Při provozu při vyšší teplotě, s chybějícím datovým listem nebo u „skladových čerpadel“ je třeba zjistit maximální přípustnou pracovní teplotu dotazem u společnosti KSB.

- Dodání motoru provozovatelem** Pokud je čerpadlo dodáno bez motoru (skladová čerpadla), je třeba splnit následující podmínky vztahující se na motor uvedený v datovém listu čerpadla:
- Přípustné teploty na přírubě a hřídeli motoru musejí být větší než teploty vzniklé působením čerpadla.
  - Skutečné teploty čerpadla zjistíte u výrobce.

### 2.10.3 Kontrolní zařízení

Čerpadlo/čerpadlový agregát se smí provozovat pouze při dodržení mezních hodnot uvedených v datovém listu a na typovém štítku.

Pokud provozovatel zařízení nemůže zajistit dodržení požadovaných provozních mezních hodnot, je třeba instalovat příslušná kontrolní zařízení. Provéřte, zda jsou pro zajištění funkčnosti kontrolní zařízení nutná.

Další informace ke kontrolním zařízením získáte ve společnosti KSB.

#### 2.10.4 Hranice provozního rozsahu zařízení


Minimální množství uvedená v (⇒ Kapitola 6.2.4.1 Strana 34) platí pro vodu a čerpaná média podobná vodě. Delší provozní fáze nezpůsobují při těchto množstvích a u uvedených čerpaných médií žádné další zvýšení teploty na povrchu čerpadla. Pokud ale jde o čerpaná média s odlišnými fyzikálními vlastnostmi, je třeba zkontrolovat, zda nehrozí nebezpečí dalšího zahřívání a zda proto není nutné zvýšení minimálního množství. S pomocí vzorce uvedeného v (⇒ Kapitola 6.2.4.1 Strana 34) lze vypočítat, zda při dalším zahřátí nemůže dojít k nebezpečnému zvýšení teploty na povrchu čerpadla.

### 3 Přeprava / průběžné uskladnění / likvidace

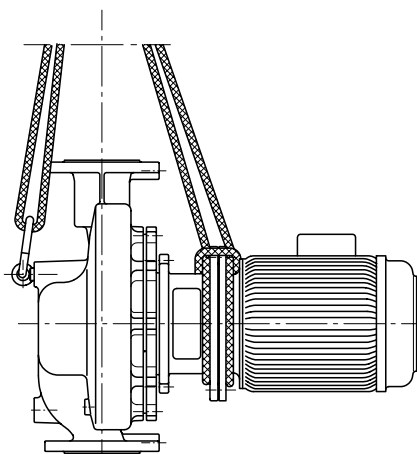
#### 3.1 Kontrola stavu při dodávce

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


#### 3.2 Přeprava

	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Vyklouznutí čerpadla/čerpacího agregátu ze zavěšení</b> Ohrožení života padajícími součástmi!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Čerpadlo/čerpací agregát přepravujte pouze v předepsané poloze.</li> <li>▸ Nikdy nezavěšujte čerpadlo/čerpací agregát za volný konec hřídele nebo za úchyt motoru.</li> <li>▸ Respektujte údaj o hmotnosti a těžiště.</li> <li>▸ Dodržujte místní platné předpisy o ochraně zdraví při práci.</li> <li>▸ Používejte vhodné a schválené prostředky k uchycení břemena, např. samoupínací zdvihací čelisti.</li> </ul>

Čerpadlo/čerpací agregát uvazujte a přepravujte tak, jak je znázorněno na obrázku.



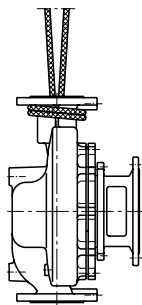
Obr. 1: Přeprava čerpacího agregátu

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Nevhodná přeprava čerpadla</b> Poškození hřídelového těsnění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Při přepravě zajistěte hřídel čerpadla proti posunutí pomocí vhodné přepravní pojistky.</li> </ul>

Při přepravě čerpadla bez motoru je třeba zajistit hřídel 210.

1. Povolte šroubení krycích desek 68-3, lehce je stlačte a demontujte je z otvorů lucerny pohonu 341.
2. Pojistný plech 931.95 posuňte do drážky hřídele.
3. Utáhněte šroub se šestihrannou hlavou 901.50.



Čerpadlo/čerpací agregát uvazujte a přepravujte tak, jak je znázorněno na obrázku.



Obr. 2: Přeprava čerpadla

### 3.3 Skladování/konzervace

Pokud má uvedení do provozu proběhnout až po delší době od dodání, doporučujeme při uskladnění čerpadla/čerpacího agregátu následující opatření:

	<p style="background-color: yellow;"><b>POZOR</b></p> <p><b>Poškození při uskladnění působením vlhkosti, nečistot nebo škůdců</b> Koroze/znečištění čerpadla/čerpacího agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Při skladování venku čerpadlo/čerpací agregát nebo zabalené čerpadlo/čerpací agregát vodotěsně zakryjte.</li> </ul>
	<p style="background-color: yellow;"><b>POZOR</b></p> <p><b>Vlhké, znečištěné nebo poškozené otvory a přípojovací místa</b> Netěsnost nebo poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Otvory a přípojovací místa čerpadla v případě potřeby před uskladněním očistěte a uzavřete.</li> </ul>

Čerpadlo/čerpací agregát by se měl skladovat v suché, chráněné místnosti pokud možno při konstantní vlhkosti vzduchu.

Hřídel jednou měsíčně protočte rukou, např. nad ventilátorem motoru.


Při správném uskladnění ve vnitřních prostorách je zajištěna ochrana maximálně na 12 měsíců.

Nová čerpadla/čerpací agregáty jsou z výrobního závodu adekvátně ošetřeny.


Při uskladnění již provozovaného čerpadla / čerpacího agregátu dodržujte opatření pro odstavení z provozu. (⇒ Kapitola 6.3.1 Strana 34)

### 3.4 Zaslání zpět

1. Čerpadlo důkladně vyprázdněte. (⇒ Kapitola 7.3 Strana 39)
2. Čerpadlo důkladně propláchněte a vyčistěte, zvláště v případě škodlivých, výbušných, horkých nebo jiných rizikových čerpaných médií.
3. Pokud byla čerpána média, jejichž zbytky spolu se vzdušnou vlhkostí způsobují poškození korozí nebo při kontaktu s kyslíkem vzplanou, musí se čerpací agregát také neutralizovat a vysušit profouknutím inertním plynem bez obsahu vody.
4. K čerpadlu/čerpacímu agregátu musí být vždy přiloženo kompletně vyplněné potvrzení o nezávadnosti.  
Je bezpodmínečně nutné uvádět provedená bezpečnostní a dekontaminační opatření. (⇒ Kapitola 11 Strana 57)

	<p style="background-color: #0056b3; color: white;"><b>UPOZORNĚNÍ</b></p> <p>V případě potřeby lze potvrzení o nezávadnosti stáhnout z této internetové adresy: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination" style="color: blue;">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>
---	---

## 3.5 Likvidace

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<b>Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky</b> Ohrožení osob a životního prostředí! <ul style="list-style-type: none"><li>▸ Zachyťte a zlikvidujte proplachovací médium, jakož případné zbytkové médium.</li><li>▸ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku.</li><li>▸ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých médií.</li></ul>

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

## 4 Popis čerpadla/čerpacího agregátu

### 4.1 Všeobecný popis

- Nesamonasávací zdvojené inline čerpadlo

Čerpadlo pro čerpání čistých nebo agresivních kapalin, které chemicky ani mechanicky nenarušují materiály čerpadla.

Čerpací jednotka se skládá ze dvou odstředivých čerpadel se stejným směrem otáčení a oddělenou hydraulikou a pohonem.

Záložní čerpadlo se uzavírá prepínací klapkou umístěnou ve výtlačném hrdle.

### 4.2 Informace o výrobku podle nařízení 547/2012 (pro vodní čerpadla s maximálním jmenovitým výkonem na hřídeli 150 kW) ke směrnici 2009/125/ES „Směrnice o určení požadavků na ekodesign výrobků“

- Index minimální účinnosti: Viz typový štítek, legenda k typovému štítku
- Referenční hodnota MEI pro vodní čerpadla s nejlepší účinností je  $\geq 0,70$
- Rok výroby: Viz typový štítek, legenda k typovému štítku
- Název výrobce nebo výrobní značka, úřední registrační číslo a místo výroby: Viz datový list, příp. dokumentace zakázky
- Údaje o druhu a velikosti výrobku: Viz typový štítek, legenda k typovému štítku
- Hydraulická účinnost čerpadla (%) s upraveným průměrem oběžného kola: Viz datový list
- Výkonové křivky čerpadla, včetně charakteristik účinnosti: Viz zdokumentovaná charakteristika
- Účinnost čerpadla s upraveným oběžným kolem je obvykle nižší než u čerpadla s plným průměrem oběžného kola. Díky korekci (úpravě) oběžného kola se čerpadlo přizpůsobí na určitý pracovní bod, čímž se sníží spotřeba energie. Index minimální účinnosti (MEI) se týká plného průměru oběžného kola.
- Provoz tohoto vodního čerpadla s různými pracovními body může být efektivnější a ekonomičtější, když je např. řízeno řízením s proměnnými otáčkami, které přizpůsobí provoz čerpadla na systém.
- Informace o demontáži, recyklaci nebo likvidaci po konečném odstavení z provozu: ( $\Rightarrow$  Kapitola 3.5 Strana 15)
- Informace o referenční hodnotě účinnosti, příp. zobrazení referenční hodnoty pro MEI = 0,70 (0,40) pro čerpadlo na základě vzoru v obrázku naleznete na: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

### 4.3 Název

Příklad: ETLZ 032-032-160 GG X AA 06 D 2

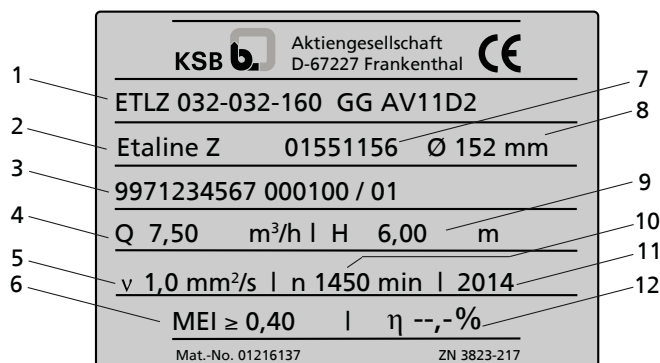
Tabulka 5: Vysvětlení názvu

Zkratka	Význam
ETLZ	Typ čerpadla
	ETLZ   Etaline Z
032	Jmenovitý průměr sacího hrdla [mm]
032	Jmenovitý průměr výtlačného hrdla [mm]
160	Jmenovitý průměr oběžného kola [mm]
G	Materiál tělesa čerpadla
	G   Šedá litina EN-GJL-250/A48CL35
G	Materiál oběžného kola
	G   Šedá litina EN-GJL-250/A48CL35
X	Provedení
	X   Zvláštní provedení GT3D, GT3
A	Víko tělesa
	A   Kónický těsnicí prostor



Zkratka	Význam
A	Druh těsnění
	A Kónický těsnicí prostor
06	Kód těsnění
	06 Materiál mechanické ucpávky U3BEGG (hřídelová jednotka 25, 35)
D	Rozsah dodávky
	D Čerpadlo s motorem
2	Hřídelová jednotka
	2 Hřídelová jednotka 25

#### 4.4 Typový štítek



Obr. 3: Typový štítek (příklad)

1	Kód konstrukční řady, konstrukční velikost a provedení ( $\Rightarrow$ Kapitola 4.3 Strana 16)	2	Konstrukční řada
3	Číslo zakázky KSB, položkové číslo zakázky a pořadové číslo	4	Průtok
5	Kinematická viskozita čerpaného média	6	Index minimální účinnosti
7	Číslo materiálu (hodí-li se)	8	Průměr oběžného kola
9	Dopravní výška	10	Otáčky
11	Rok výroby	12	Účinnost (viz datový list)

#### 4.5 Konstrukční uspořádání

##### Konstrukční velikost

- Čerpadlo se spirálovým tělesem
- Bloková konstrukce / provedení inline
- Jednostupňové
- Horizontální instalace / vertikální instalace
- Čerpadlo a motor se společnou hřídelí
- Pevné spojení mezi čerpadlem a motorem
- Požadavky podle směrnice 2009/125/ES

##### Těleso čerpadla

- Radiálně dělené spirálové těleso
- Výměnné těsnicí kruhy
- Provedení inline

##### Tvar oběžného kola

- Uzavřené radiální kolo s prostorově zakřivenými lopatkami

##### Hřídelové těsnění

- Jednotlivé mechanické ucpávky dle EN 12756

- Hřídel opatřená v oblasti hřídelového těsnění vyměnitelným pouzdem hřídele

##### **Ložisko**

- Radiální kuličkové ložisko v tělese motoru
- Mazání tukem

##### **Pohon**

- Třída účinnosti IE3

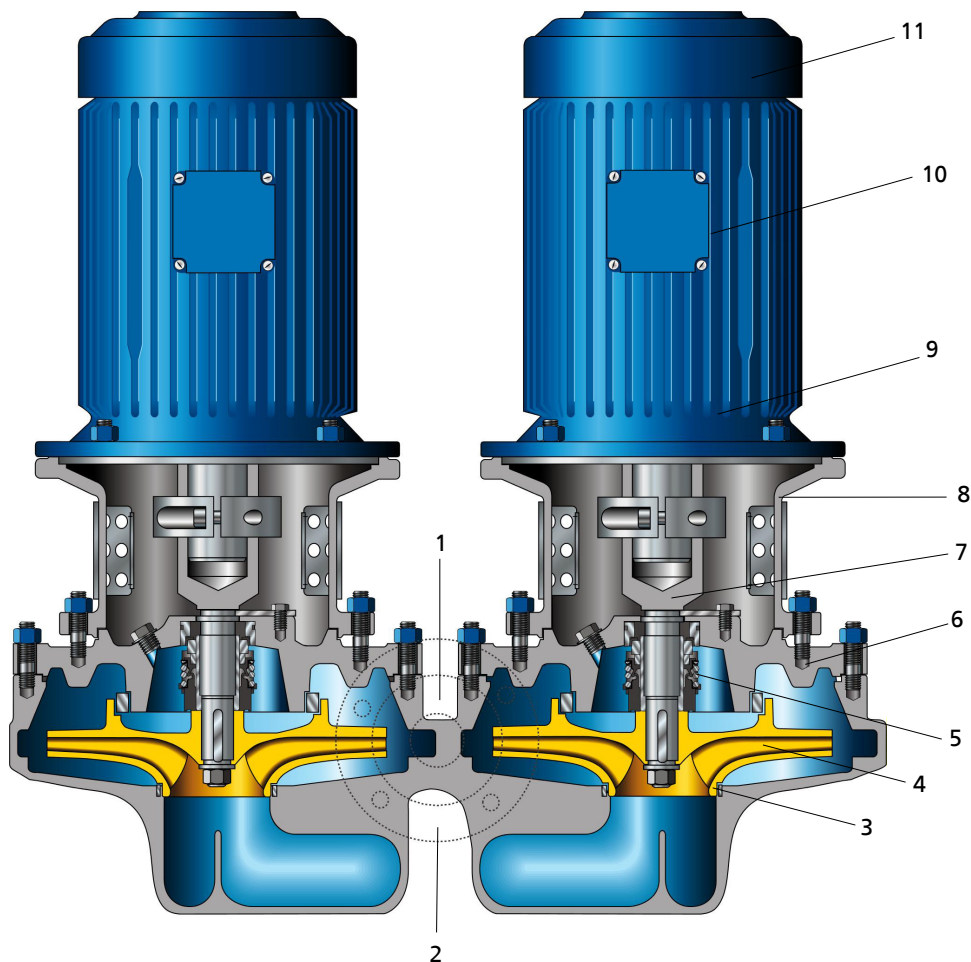
##### Standardní provedení:

- Trojfázový povrchově chlazený motor s kotvou nakrátko dle IEC od firmy KSB
- Vinutí 50 Hz, 220–240 V / 380–420 V  $\leq$  2,20 kW
- Vinutí 50 Hz, 380–420 V / 660–725 V  $\geq$  3,00 kW
- Vinutí 60 Hz, 440–480 V  $\leq$  2,60 kW
- Vinutí 60 Hz, 440–480 V  $\leq$  3,60 kW
- Konstrukční velikost IM V1  $\leq$  4,00 kW
- Konstrukční velikost IM V15  $\geq$  5,50 kW
- Ochrana IP 55
- Provozní režim Nepřetržitý provoz S1
- Tepelná třída F s teplotním čidlem, 3 termistory

##### Provedení s ochranou proti výbuchu:

- Trojfázový povrchově chlazený motor s kotvou nakrátko dle IEC od firmy KSB
- Vinutí 50 Hz, 220–240 V / 380–420 V  $\leq$  1,85 kW
- Vinutí 50 Hz, 380–420 V / 660–725 V  $\geq$  2,50 kW
- Konstrukční velikost IM V1  $\leq$  3,30 kW
- Konstrukční velikost IM V15  $\geq$  4,60 kW
- Krytí IP55 nebo IP54
- Provozní režim Nepřetržitý provoz S1
- Nevýbušné provedení EExe II
- Teplotní třída T3

## 4.6 Konstrukce a funkce



Obr. 4: Průřez

1	Výtlačné hrdlo	2	Sací hrdlo
3	Škrticí štěrbin	4	Oběžné kolo
5	Hřídelové těsnění	6	Víko tělesa
7	Hřídel	8	Lucerna pohonu
9	Valivá ložiska	10	Těleso motoru
11	Valivá ložiska		

**Provedení** Čerpadlo je vybaveno radiálním vstupem proudění (sací hrdlo) a v jedné linii protilehlým radiálním výstupem proudění (výtlačné hrdlo). Hydraulika je pevně spojena s motorem pomocí hřídelové spojky.

**Funkce** Čerpané médium vstupuje do čerpadla sacím hrdlem (2) a je urychleno rotujícím oběžným kolem (4) směrem ven. Při proudění v tělese čerpadla se kinetická energie čerpaného média přeměňuje na tlakovou energii a čerpané médium je vedeno k výtlačnému hrdlu (1), jímž vytéká z čerpadla. Zpětnému proudění čerpaného média z tělesa do sacího hrdla se zabraňuje škrticí štěrbinou (3). Hydraulika je na zadní straně oběžného kola omezena víkem tělesa (6), kterým je vedena hřídel (7). Průchod hřídele víkem je vůči okolnímu prostředí utěsněn dynamickým hřídelovým těsněním (5). Hřídel je uložena ve valivých ložiscích motoru (9 a 11), která jsou uchycena tělesem motoru (10). To je spojeno s tělesem čerpadla a/nebo víkem tělesa pomocí lucerny pohonu (8).

**Těsnění** Čerpadlo je utěsněno normovaným těsněním kluzným kroužkem.

#### 4.7 Očekávané hodnoty hlučnosti

Tabulka 6: Hladina akustického tlaku na měřicí ploše  $L_{pA}$ <sup>2)3)</sup>

Jmenovitý příkon $P_N$ (kW)	Čerpací agregát
	1450 min <sup>-1</sup>
0,25	53
0,37	54
0,55	55
0,75	56
1,1	57
1,5	58
2,2	59
3	60
4	61
5,5	62
7,5	64
11	65
15	67
18,5	68
22	69
30	70
37	71
45	73
55	74

#### 4.8 Rozsah dodávky

Podle provedení jsou součástmi dodávky následující položky:

- Čerpadlo

##### Pohon

- Trojfázový povrchově chlazený motor s kotvou nakrátko dle IEC

##### Příslušenství

- Patka čerpadla u vertikální instalace (vertikální poloha osy hřídele)
- Spínače pro zařízení s jedním a dvěma čerpadly
- Zaslepovací příruba k zajištění připravenosti k provozu při servisních pracích

#### 4.9 Rozměry a údaje o hmotnosti



Údaje o rozměrech a hmotnosti naleznete v plánu instalace/tabulce rozměrů čerpadla/čerpacího agregátu.

2) 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

3) Přídavek při provozu při 60 Hz 3500 min<sup>-1</sup>: + 3 dB, 1750 min<sup>-1</sup>: + 1 dB


## 5 Instalace/montáž

### 5.1 Bezpečnostní pokyny

 	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Nesprávná instalace v prostředí s nebezpečím výbuchu</b>                  Nebezpečí výbuchu!                  Poškození čerpadlového agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Dodržujte místní platné předpisy o ochraně proti výbuchu.</li> <li>▸ Řiďte se údaji na datovém listu a na typovém štítku čerpadla a motoru.</li> </ul>


### 5.2 Kontrola před začátkem instalace


#### Místo instalace

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Instalace na nepevněnou a nenosnou podkladovou plochu</b>                  Poranění osob a hmotné škody!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Dodržujte dostatečnou pevnost v tlaku podle třídy C12/15 betonu v expoziční třídě XC1 podle EN 206-1.</li> <li>▸ Podkladová plocha musí být ztvrdlá, hladká a vodorovná.</li> <li>▸ Respektujte údaje o hmotnosti.</li> </ul>

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


### 5.3 Instalace čerpacího agregátu: zařízení se dvěma čerpadly

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Vnikání prosakující kapaliny do motoru</b>                  Poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Čerpací agregát nikdy neinstalujte v uspořádání „motor dolů“.</li> </ul>

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Nejednotný směr otáčení u zdvojených čerpadel</b>                  Poškození čerpadel!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Čerpadlový agregát nikdy neinstalujte v uspořádání „směr průtoku shora dolů“.</li> </ul>

- Čerpadla konstrukčních velikostí 32 až 80 můžete namontovat přímo do potrubí s horizontální (vertikální hřídel motoru) nebo vertikální (horizontální hřídel motoru) osou hrdla.
- Čerpadla konstrukčních velikostí 100 až 200 můžete namontovat přímo do potrubí s horizontální (vertikální hřídel motoru) osou hrdla. Uchyťte agregát.

#### Upevnění

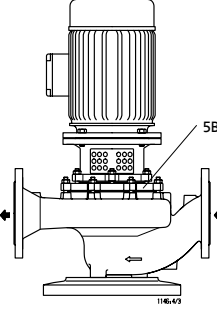
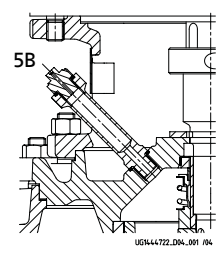
	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Motory od konstrukční velikosti 180 a s horizontální osou podepřete bez napětí. K tomu můžete použít otvory pro upevnění patek na tělese motoru.</p>

**Tabulka 7: Horizontální montáž**

Ilustrační obrázek	Zvláštnosti
<p>Směr toku zdola nahoru</p>	<p>Směr toku zdola nahoru</p> <p>U čerpacích agregátů s motory od konstrukční velikosti 180 (18,5 kW) a horizontální osou motoru je třeba motory podepřít. K tomu můžete použít otvory pro upevnění patek na tělese motoru.</p>
<p>Horizontální vedení potrubí</p>	<p>1 = šroubová zátku 6D.1/2 a 2 = ventil 5B.1/2</p> <p>U horizontálního vedení potrubí odvědušněte horní čerpadlo horní šroubovou zátkou 6D.1/2 a ventilem 5B.1/2. Tím je zaručen bezporuchový provoz.</p>
<p>Montáž pomocí zaslepovací příruby</p>	<p>1 = zaslepovací příruba (příslušenství)</p> <p>Při servisních pracích na čerpadle můžete prostor čerpadla uzavřít zaslepovací přírubou, aby zařízení zůstalo nadále funkční.</p>

**Tabulka 8: Vertikální montáž**



Ilustrační obrázek	Zvláštnosti
<p>Vertikální instalace bez patek</p>	<p>Upevnění konstrukčních velikostí 032-032-160 až 080-080-250 bez patek</p>
<p>Vertikální instalace se třemi patkami</p>	<p>Upevnění konstrukčních velikostí 032-032-160 až 200-200-315 se třemi úhlovými patkami (St37, příslušenství v závislosti na konstrukční velikosti)</p>

Ilustrační obrázek	Zvláštnosti
 <p data-bbox="491 533 708 689">Vertikální instalace – upozornění týkající se odvodušňovacího ventilu</p>	<p data-bbox="722 219 1447 268">Odvzdušňovací ventil k zamezení chodu mechanické ucpávky nasucho</p> <p data-bbox="722 280 1447 329">Při vertikální instalaci s motorem nahoře – použijte k odvodušňení přípojku 5B.</p>
 <p data-bbox="491 958 708 1055">Odvzdušňení prostoru mechanické ucpávky</p>	<p data-bbox="722 701 1447 750">Prostor mechanické ucpávky lze odvodušnit odvodušňovacím ventilem 5B.</p>

1. Postavte čerpací agregát na základ nebo ho zavěste do potrubí a upevněte.
2. Pomocí vodováhy vyrovnejte čerpací agregát na výtlačném hrdle.
3. Uzavírací zátky pro otvory motoru na kondenzovanou vodu (pokud jsou namontovány) vyměňte podle instalační polohy.

## 5.4 Potrubí

### 5.4.1 Připojení potrubí

	<p data-bbox="491 1406 1447 1451"><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p data-bbox="491 1462 1447 1496"><b>Překročení přípustného zatížení u hrdel čerpadla</b></p> <p data-bbox="491 1496 1447 1552">Ohrožení života unikajícím horkým, toxickým, leptavým nebo hořlavým čerpaným médiem na netěsných místech!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="507 1563 1447 1597">▷ Čerpadlo nepoužívejte jako pevný bod pro potrubí.</li> <li data-bbox="507 1608 1447 1641">▷ Potrubí uchyťte těsně před čerpadlem a připojte bez pnutí.</li> <li data-bbox="507 1653 1447 1686">▷ Vhodnými opatřeními kompenzujte dilataci potrubí při vzestupu teplot.</li> </ul>
	<p data-bbox="491 1697 1447 1742"><b>POZOR</b></p> <p data-bbox="491 1753 1447 1787"><b>Nesprávné uzemnění při svářečských pracích na potrubí</b></p> <p data-bbox="491 1787 1447 1821">Zničení valivých ložisek (efekt pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="507 1832 1447 1888">▷ Při elektrosvářečských pracích nikdy nepoužívejte pro uzemnění čerpadlo nebo základní desku.</li> <li data-bbox="507 1899 1447 1910">▷ Zabraňte průtoku proudu valivými ložisky.</li> </ul>



### 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.

- ✓ Sací/přívodní potrubí k čerpadlu je při sání položeno jako stoupající, při nátoku 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.
  - ✓ Aby se zabránilo zvýšeným tlakovým ztrátám, mají mít přechodové kusy na větších jmenovitých průměrech úhel rozšíření cca 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.



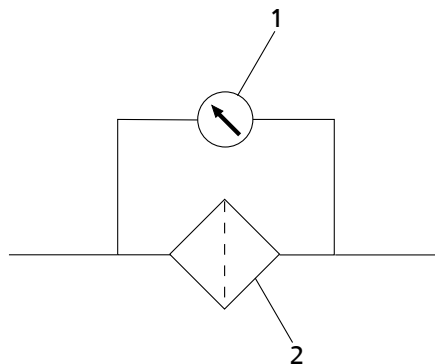
### POZOR

#### Návary, okuje a další znečištění v potrubích

Poškození čerpadla!

- ▷ Odstraňte nečistoty z potrubí.
- ▷ V případě potřeby použijte filtr.
- ▷ Řiďte se údaji v kapitole (⇒ Kapitola 7.2.2.2 Strana 39) .

3. Zkontrolujte, zda nejsou uvnitř čerpadla cizí předměty, a případně je odstraňte.
4. V případě potřeby použijte v potrubí filtr (viz obrázek: Filtr v potrubí).



Obr. 5: Filtr v potrubí

1	Diferenční manometr	2	Filtr
---	---------------------	---	-------



### UPOZORNĚNÍ

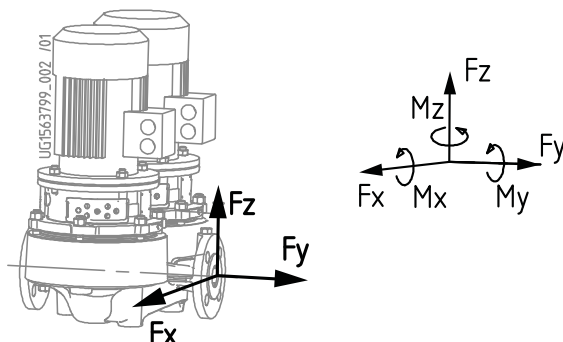
Použijte filtr s vloženým pletivem s oky 0,5 mm x 0,25 mm (velikost ok x průměr drátu) z materiálu odolného proti korozi. Použijte filtr s trojnásobným průřezem potrubí. Osvědčily se filtry kloboučkového tvaru.

5. Spojte hrdla čerpadla s potrubím.



	<b>POZOR</b>
	<b>Agresivní promývací prostředky a činidla</b> Poškození čerpadla! ▷ Přizpůsobte druh a dobu čistícího provozu s promývacími prostředky a činidly použitým materiálům tělesa a těsnění.

#### 5.4.2 Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla



Obr. 6: Síly a momenty u hrdel čerpadla

Údaje pro síly a momenty platí pouze pro statická zatížení potrubí. Údaje platí pro instalaci se základovou deskou přišroubovanou na tuhém, rovném základu.

Tabulka 9: Síly a momenty u hrdel čerpadla

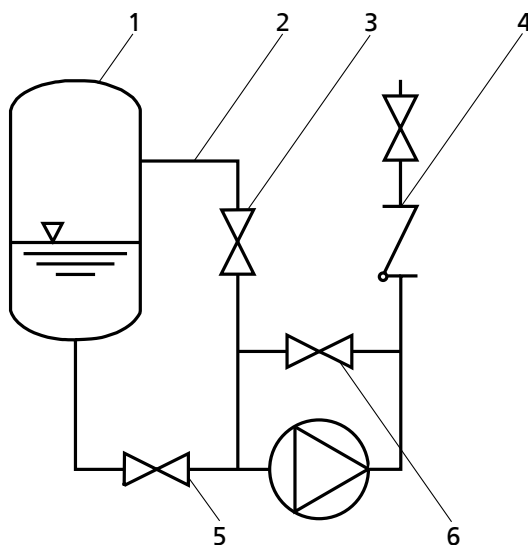
Konstrukční velikost	DN	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$\Sigma F$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
032-032-160	32	320	370	300	574	390	265	300
032-032-200	32	320	370	300	574	390	265	300
040-040-160	40	400	450	350	696	450	320	370
040-040-250	40	400	450	350	696	450	320	370
050-050-160	50	530	580	470	916	500	350	400
050-050-250	50	530	580	470	916	500	350	400
065-065-160	65	650	740	600	1153	530	390	420
065-065-250	65	650	740	600	1153	530	390	420
080-080-160	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-200	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-250	80	790	880	720	1385	560	400	460
100-100-125	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-160	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-200	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-250	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
125-125-160	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-200	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-250	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
150-150-200	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
150-150-250	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
200-200-250	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930
200-200-315	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930

#### 5.4.3 Vyrovnání vakua

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	Při čerpání z nádrží, v nichž je vakuum, se doporučuje instalace vakuového vyrovnávacího potrubí.

Pro vakuové vyrovnávací potrubí platí následující ustanovení:

- Minimální světlost potrubí je 25 mm.
- Potrubí ústí nad nejvyšší přípustnou úrovní hladiny kapaliny v nádrži.



Obr. 7: Vyrovnání vakua

1	Nádrž s vakuem	2	Vakuové vyrovnávací potrubí
3	Uzavírací armatura	4	Zpětná klapka
5	Hlavní uzavírací armatura	6	Vakuově utěsněná uzavírací armatura



### UPOZORNĚNÍ

Potrubí se samostatným uzávěrem (vyrovnávací potrubí výtlačného hrdla čerpadla) usnadní odvodu vzduchu čerpadla před spuštěním.

#### 5.4.4 Přídavné přípojky



### ⚠ NEBEZPEČÍ

Vznik výbušné atmosféry míšením neslučitelných kapalin v pomocném potrubí  
Hrozí popálení!  
Nebezpečí výbuchu!

- Dbejte na snášlivost čerpaného média s uzavírací/bariérovou (Quench) kapalinou.






### ⚠ 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.

## 5.5 Vestavba / izolace

	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Při nedostatečném větrání vzniká výbušná atmosféra</b> Nebezpečí výbuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zajistěte větrání prostoru mezi víkem tělesa/tlakovým víkem a přírubou motoru.</li> <li>▷ Neuzavírejte ani nezakryjte perforaci ochrany proti doteku na lucerně pohonu (např. izolací).</li> </ul>
	<p><b>⚠ VÝSTRAHA</b></p> <p><b>Spirálové těleso a víko tělesa/tlakové víko přebírají teplotu čerpaného média.</b> Hrozí popálení!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Izolujte spirálové těleso.</li> <li>▷ Namontujte ochranná zařízení.</li> </ul>
	<p><b>POZOR</b></p> <p><b>Akumulace tepla v lucerně pohonu</b> Poškození ložiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Lucerna pohonu a víko tělesa se nesmějí izolovat.</li> </ul>

## 5.6 Elektrické připojení

	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Nesprávná elektroinstalace</b> Nebezpečí výbuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Při elektroinstalaci rovněž dodržte normu IEC 60079-14.</li> <li>▷ U motorů s ochranou proti výbuchu vždy použijte motorový jistič.</li> </ul>
	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Práce na elektrické přípojce prováděné nekvalifikovaným personálem</b> Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Elektrické připojení nechte provést pouze kvalifikovaného elektrikáře.</li> <li>▷ Dodržujte předpisy IEC 60364 a při ochraně proti výbuchu EN 60079.</li> </ul>
	<p><b>⚠ VÝSTRAHA</b></p> <p><b>Nesprávná síťová přípojka</b> Poškození elektrické sítě, zkrat!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Dodržte technické podmínky připojení místního dodavatele energie.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Porovnejte používané síťové napětí s údaji na typovém štítku motoru.</li> <li>2. Zvolte vhodné zapojení.</li> </ol>
	<p><b>UPOZORNĚNÍ</b></p> <p>Doporučuje se montáž ochranného zařízení motoru.</p>

## 5.6.1 Nastavení časových relé

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Příliš dlouhé doby přepínání u trojfázových motorů s rozběhem hvězda/trojúhelník</b> Poškození čerpadla/čerpacího agregátu!</p> <p>▷ Doby přepnutí mezi hvězdou a trojúhelníkem udržujte co nejkratší.</p>

Tabulka 10: Nastavení časového relé při spínání hvězda-trojúhelník

Výkon motoru	Nastavovaná doba
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

## 5.6.2 Uzemnění

	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Statický náboj</b> Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpacího agregátu!</p> <p>▷ Připojte vodič pro vyrovnání potenciálu ke stanovené přípojce uzemnění.</p>

## 5.6.3 Připojení motoru


	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Směr otáčení trojfázových motorů je dle IEC 60034-8 nastaven zásadně na pravotočivý chod (při pohledu na konec hřídele motoru). Směr otáčení čerpadla odpovídá šipce naznačující směr otáčení na čerpadle.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Směr otáčení motoru nastavte na směr otáčení čerpadla.</li> <li>Řiďte se dokumentací výrobce motoru.</li> </ol>

## 5.7 Kontrola směru otáčení

	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Zvýšení teploty kvůli kontaktu rotujících a nepohyblivých dílů</b> Nebezpečí výbuchu! Poškození čerpadlového agregátu!</p> <p>▷ Nikdy nezkoušejte směr otáčení se suchým čerpadlem.</p>

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Ruce v tělese čerpadla</b> Poranění, poškození čerpadla!</p> <p>▷ Nikdy nevkládejte ruce ani žádné předměty do čerpadla, dokud není elektrické napájení čerpadla odpojeno a zajištěno proti opětovnému zapnutí.</p>

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Nesprávný směr otáčení u těsnění kluzným kroužkem závislém na směru otáčení</b> Poškození těsnění kluzným kroužkem a průsaky!</p> <p>▷ Zkontrolujte směr otáčení krátkým spuštěním.</p>

	<b>POZOR</b>
	<b>Nesprávný směr otáčení pohonu a čerpadla</b> Poškození čerpadla! <ul style="list-style-type: none"><li>▸ Řiďte se šipkou naznačující směr otáčení čerpadla.</li><li>▸ Zkontrolujte směr otáčení, v případě potřeby zkontrolujte elektrické připojení a upravte směr otáčení.</li></ul>

Správný směr otáčení motoru a čerpadla se shoduje se směrem otáčení hodinových ručiček (při pohledu ze strany motoru).

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 event. také rozvaděč.

## 6 Uvedení do provozu / odstavení z provozu

### 6.1 Uvedení do provozu

#### 6.1.1 Podmínka 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 5.6 Strana 27)
- Čerpadlo je naplněno čerpaným médiem a odvzdušněno.
- Je zkontrolován směr otáčení.
- Všechny přídatné přípojky jsou připojeny a funkční.
- Jsou zkontrolována maziva.
- Po delším klidovém stavu čerpadla/čerpacího agregátu byla provedena opatření k opětovnému uvedení do provozu. (⇒ Kapitola 6.4 Strana 35)
- Pojistné plechy, pokud jsou k dispozici, jsou vytaženy z drážky hřídele.

#### 6.1.2 Plnění maziva

Ložiska mazaná tukem jsou již naplněna.



#### 6.1.3 Kontrola hřídelového těsnění

#### Mechanická ucpávka



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

Mechanická ucpávka údržbu.



#### 6.1.4 Plnění a odvzdušňování čerpadla



	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<b>Tvoření výbušné atmosféry uvnitř čerpadla</b> Nebezpečí výbuchu! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Před zapnutím odvzdušněte čerpadlo a sací potrubí a naplňte je čerpaným médiem.</li> </ul>
	<b>POZOR</b>
	<b>Zvýšené opotřebení při chodu naprázdno</b> Poškození čerpadlového agregátu! <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy neprovozujte čerpací agregát v nenaplněném stavu.</li> <li>▸ Nikdy během provozu nezavírejte uzavírací mechanismus v sacím potrubí a/ nebo v přívodním potrubí.</li> </ul>


1. Odvzdušněte čerpadlo a sací potrubí a naplňte je čerpaným médiem. K odvzdušnění lze použít přípojku 6D (viz schéma zapojení). Při vertikální instalaci s motorem nahoře použijte k odvzdušnění přípojku 5B (je-li k dispozici) (viz schéma zapojení) a .
2. Zcela otevřete uzavírací armaturu v sacím potrubí.
3. Pokud jsou instalovány pomocné přípojky (uzavírací kapalina, proplachovací kapalina atd.), zcela je otevřete.
4. Otevřete uzavírací armaturu (3) ve vakuovém vyrovnávacím potrubí (2), pokud je instalována, a uzavřete vakuově utěsněnou uzavírací armaturu (6), pokud je instalována. (⇒ Kapitola 5.4.3 Strana 25)

	<p><b>⚠ VÝSTRAHA</b></p> <p><b>Vystřikování horkého čerpaného média při otevření odvětrávacího šroubu</b>                  Úraz elektrickým proudem!                  Nebezpečí popálení!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Chraňte elektrické díly před unikajícím čerpaným médiem.</li> <li>▸ Noste ochranný oděv (např. rukavice)</li> </ul>
	<p><b>UPOZORNĚNÍ</b></p> <p>Z konstrukčních důvodů nelze vyloučit, že po plnění před uvedením do provozu zůstane určitý zbytkový objem nevyužit čerpaným médiem. Tento objem bude po zapnutí motoru ihned naplněn čerpaným médiem pomocí rozbíhajícího se čerpadla.</p>


### 6.1.5 Zapínání

 	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Překročení přípustných hodnot tlaku a teploty v důsledku uzavření sacího a výtlačného potrubí</b>                  Nebezpečí výbuchu!                  Unikající horké nebo toxické čerpané médium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy čerpadlo nespouštějte s uzavřenými uzavíracími mechanismy v sacím a/ nebo výtlačném potrubí.</li> <li>▸ Čerpací agregát spouštějte pouze proti pootevřené nebo úplně otevřené uzavírací armatuře na výtlačné straně.</li> </ul>
--	--

 	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Nadměrné teploty v důsledku chodu nasucho nebo příliš vysokého podílu plynu v čerpaném médiu</b>                  Nebezpečí výbuchu!                  Poškození čerpacího agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy neprovozujte čerpací agregát v nenaplněném stavu.</li> <li>▸ Čerpadlo řádně naplňte.</li> <li>▸ Čerpadlo provozujte pouze v povoleném provozním rozsahu.</li> </ul>
--	--

	<p><b>POZOR</b></p> <p><b>Nadměrný hluk, vibrace, teploty nebo průsaky</b>                  Poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Čerpadlo/čerpadlový agregát ihned vypněte.</li> <li>▸ Čerpadlový agregát znovu uveďte do provozu teprve po odstranění příčin.</li> </ul>
---	---

- ✓ Potrubí na straně zařízení je vyčištěné.
- ✓ Čerpadlo, sací potrubí a případně namontovaná předřazená nádrž jsou odvětrána a naplněna čerpaným médiem.
- ✓ Plnicí a odvětrávací potrubí je uzavřené.

	<p><b>POZOR</b></p> <p><b>Spouštění proti otevřenému výtlačnému potrubí</b>                  Přetížení motoru!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Počítejte s dostatečnou výkonovou rezervou motoru.</li> <li>▸ Použijte pozvolný rozběh.</li> <li>▸ Regulujte počet otáček.</li> </ul>
---	---

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.

**6.1.6 Vypnutí**

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Akumulace tepla uvnitř čerpadla</b> Poškození hřídelového těsnění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ V závislosti na typu zařízení musí mít čerpadlový agregát – při vypnutém ohřevu – dostatečný doběh pro to, aby se snížila teplota čerpaného média.</li> </ul>

✓ Uzavírací armatura v sacím potrubí je a zůstane otevřená.

1. Uzavřete uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí.
2. Vypněte motor a dbejte na jeho klidný doběh.

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Pokud je ve výtlačném potrubí namontována zábrana zpětného toku, může uzavírací armatura zůstat otevřená, pokud jsou dodrženy podmínky zařízení, resp. předpisy pro zařízení.</p>

Při delších odstávkách:

1. Uzavřete uzavírací armaturu v sacím potrubí.
2. Uzavřete přídavné přípojky.  
V případě čerpaných médií, která jsou přiváděna ve vakuu, musí být hřídelové těsnění zásobeno uzavírací kapalinou i při zastavení.

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Nebezpečí zamrznutí čerpadla při delší odstávce</b> Poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Vypusťte čerpadlo a chladicí/vyhřívací části, pokud jsou namontovány, popř. zajistěte proti zamrznutí.</li> </ul>

**6.2 Omezení provozního rozsahu zařízení**

	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Překročení mezních hodnot tlaku, teploty, čerpaného média a otáček</b> Nebezpečí výbuchu! Unikající horké nebo toxické čerpané médium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Dodržujte provozní data uvedené v datovém listu.</li> <li>▸ Nikdy nečerpejte média, pro která není čerpadlo dimenzováno.</li> <li>▸ Zabraňte delšímu provozu proti uzavřené uzavírací armatuře.</li> <li>▸ 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.</li> </ul>

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Při použití čerpadel do zařízení na horkou a teplou vodu dodržujte směrnice pro oběhovou vodu VdTÜV 1466, popř. VDI 2035.</p>



### 6.2.1 Mezní hodnoty u zdvojených čerpadel

Při provozu se zdvojenými čerpadly jsou možné dva provozní režimy:

#### Střídavý provoz

- Běží-li jedno čerpadlo, je druhé čerpadlo rezervní.
- Při poruše se provozní čerpadlo automaticky přepne na rezervní čerpadlo.

#### Paralelní provoz

- Při zvýšené potřebě energie jsou v provozu obě čerpadla.
- Obě čerpadla musejí mít stejné zásuvné jednotky (průměr oběžného kola atd.).

### 6.2.2 Teplota okolí

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Provoz mimo přípustnou okolní teplotu</b> Poškození čerpadla/čerpadlového agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Dodržujte uvedené mezní hodnoty přípustné okolní teploty.</li> </ul>

Během provozu dodržte následující parametry a hodnoty:

**Tabulka 11:** Přípustné teploty okolního prostředí

Přípustná okolní teplota	Hodnota
maximum	40 °C
minimum	viz datový list

### 6.2.3 Frekvence spínání

	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Příliš vysoká teplota povrchu motoru</b> Nebezpečí výbuchu! Poškození motoru!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ U motorů s ochranou proti výbuchu respektujte údaje v dokumentaci výrobce týkající se frekvence spínání.</li> </ul>

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/trjúhelník, momenty setrvačnosti atd.). Za předpokladu, že spuštění jsou rovnoměrně rozložena v celém uvedeném časovém rozmezí, platí při rozběhu proti pootevřenému výtlačnému šoupátku jako vodítko následující hodnoty:

**Tabulka 12:** Frekvence spínání

Materiál oběžného kola	Maximální počet sepnutí
	[Sepnutí/hod.]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-G5/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Opětovné zapnutí při doběhu motoru</b> Poškození čerpadla/čerpacího agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Čerpací agregát zapínejte teprve po úplném zastavení rotoru čerpadla.</li> </ul>

## 6.2.4 Čerpané médium

### 6.2.4.1 Dopravované objemové množství

**Tabulka 13:** Dopravované objemové množství

Teplotní rozmezí (t)	Minimální dopravované množství	maximální dopravované množství
-30 až +70 °C	≈ 15 % z $Q_{Opt}^{4)}$	viz hydraulické charakteristiky
> 70 až +140 °C	≈ 25 % z $Q_{Opt}^{4)}$	

S pomocí níže uvedeného vzorce ze vypočítat, zda při dalším zahřátí nemůže dojít k nebezpečnému zvýšení teploty na povrchu čerpadla.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$


$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

**Tabulka 14:** Vysvětlivky

Znak vzorce	Význam	Jednotka
c	Specifická tepelná kapacita	J/kg K
g	Tíhové zemské zrychlení	m/s <sup>2</sup>
H	Dopravní výška čerpadla	m
T <sub>f</sub>	Teplota čerpaného média	°C
T <sub>o</sub>	Teplota povrchu tělesa	°C
$\eta$	Účinnost čerpadla v pracovním bodu	-
$\Delta \vartheta$	Rozdíl teplot	K

### 6.2.4.2 Hustota čerpaného média

Příkon čerpadla se mění úměrně k hustotě čerpaného média.

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Překročení přípustné hustoty čerpaného média</b> Přetížení motoru!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dodržujte údaje o hustotě v datovém listu.</li> <li>▶ Počítejte s dostatečnou výkonovou rezervou motoru.</li> </ul>

### 6.2.4.3 Abrazivní čerpaná média

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.

## 6.3 Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění

### 6.3.1 Opatření při odstavení z provozu

**Čerpadlo / čerpadlový agregát zůstává namontován**

- ✓ Je zajištěn dostatečný přívod kapaliny pro spuštění čerpadla pro kontrolu funkce.
- 1. Při delší odstavce 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.

<sup>4)</sup> pracovní bod s nejvyšší účinností

### Čerpadlo/čerpací agregát se demontuje a uskladní

- ✓ Čerpadlo bylo řádně vypuštěno (⇒ Kapitola 7.3 Strana 39) a byly dodrženy bezpečnostní předpisy pro demontáž čerpadla. (⇒ Kapitola 7.4.1 Strana 39)
- 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).  
Řiďte se i dalšími údaji (⇒ Kapitola 3.3 Strana 14) .



Při průběžném uskladnění konzervujte 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. (⇒ Kapitola 3 Strana 13)

### 6.4 Opětovné uvedení do provozu



Při opětovném uvádění do provozu dodržte body pro uvedení do provozu (⇒ Kapitola 6.1 Strana 30) a omezení provozního rozsahu .




Před opětovným uvedením čerpadla/čerpacího agregátu do provozu také proveďte opatření stanovená pro údržbu/servis. (⇒ Kapitola 7 Strana 36)

	<p><b>⚠ VÝSTRAHA</b></p> <p><b>Chybějící ochranná zařízení</b> Nebezpečí poranění pohyblivými součástmi nebo unikajícím čerpaným médiem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Bezprostředně po skončení prací opět upevněte, resp. uveďte do funkčního stavu všechna bezpečnostní a ochranná zařízení.</li> </ul>
	<p><b>UPOZORNĚNÍ</b></p> <p>Při odstavení z provozu delším než jeden rok je třeba elastomery vyměnit.</p>



## 7 Servis a údržba



### 7.1 Bezpečnostní pokyny



	 <b>NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Vznik jisker při provádění údržby</b> Nebezpečí výbuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Dodržujte místní bezpečnostní předpisy.</li> <li>▷ Údržbu čerpadla/čerpacího agregátu chráněného proti výbuchu provádějte vždy s vyloučením zápalné atmosféry.</li> </ul>

 	 <b>NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Nesprávně prováděná údržba čerpadlového agregátu</b> Nebezpečí výbuchu! Poškození čerpadlového agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pravidelně provádějte údržbu čerpadlového agregátu.</li> <li>▷ Vytvořte plán údržby, který bude brát zřetel zvláště na maziva, hřídelové těsnění a spojku.</li> </ul>

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

	 <b>VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Neúmyslné zapnutí čerpadlového agregátu</b> Nebezpečí poranění pohyblivými konstrukčními díly!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zajistěte čerpadlový agregát proti neúmyslnému zapnutí.</li> <li>▷ Práce na čerpadlovém agregátu provádějte pouze při odpojení elektrickým přípojek.</li> </ul>

	 <b>VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky</b> Nebezpečí zranění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Dodržujte zákonná ustanovení.</li> <li>▷ Při vypouštění čerpaného média přijměte opatření na ochranu osob a životního prostředí.</li> <li>▷ Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví.</li> </ul>

	 <b>VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Špatná stabilita</b> Přiskřípnutí rukou a nohou!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Při montáži/demontáži zajistěte čerpadlo / čerpací agregát / části čerpadla proti naklánění a převržení.</li> </ul>


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.

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Pro veškerou údržbu, opravy a montáž je k dispozici servis společnosti KSB nebo autorizované servisy. Kontaktní adresy lze zjistit v příloženém seznamu adres: „Adresy“ nebo na internetu <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>.</p>

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


## 7.2 Údržba/kontrola


## 7.2.1 Provozní kontrola

	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Tvoření výbušné atmosféry uvnitř čerpadla</b> Nebezpečí výbuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Vnitřní prostor čerpadla, který přichází do styku s čerpaným médiem, včetně těsnicího prostoru a pomocných systémů, musí být neustále naplněn čerpaným médiem.</li> <li>▸ Zajistěte dostatečný přívodní tlak.</li> <li>▸ Stanovte přiměřená kontrolní opatření.</li> </ul>
  	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Nesprávně udržované hřídelové těsnění</b> Nebezpečí výbuchu! Výstup horkých, toxických médií! Poškození čerpacího agregátu! Hrozí popálení! Nebezpečí požáru!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pravidelně provádějte údržbu hřídelového těsnění.</li> </ul>
  	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Nadměrné teploty kvůli zahřívání ložisek nebo vadnému těsnění ložisek</b> Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpadlového agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pravidelně kontrolujte zvuky valivých ložisek při chodu.</li> </ul>
  	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Neodborná údržba zařízení uzavíracího tlaku</b> Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpacího agregátu! Únik horkého a/nebo toxického čerpaného média!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Udržujte pravidelně zařízení uzavíracího tlaku.</li> <li>▸ Kontrolujte uzavírací tlak.</li> </ul>
	<p><b>POZOR</b></p> <p><b>Zvýšené opotřebení při chodu naprázdno</b> Poškození čerpadlového agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy neprovozujte čerpací agregát v nenaplněném stavu.</li> <li>▸ Nikdy během provozu nezavírejte uzavírací mechanismus v sacím potrubí a/ nebo v přívodním potrubí.</li> </ul>
	<p><b>POZOR</b></p> <p><b>Překročení přípustné teploty čerpaného média</b> Poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Delší provoz proti uzavřené uzavírací armatuře je nepřipustný (zahřívání čerpaného média).</li> <li>▸ Dodržujte údaje o teplotě v datovém listu a omezení provozního rozsahu.</li> </ul>



Během provozu dodržujte, resp. kontrolujte následující body:

- Chod čerpadla by měl stále být klidný a bez otřesů.
- Zkontrolujte hřídelové těsnění. (⇒ Kapitola 6.1.3 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 týdně je spouštějte.
- Kontrolujte teplotu ložisek.  
Teplota ložisek nesmí přesáhnout 90 °C (měřeno na tělese motoru).

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Provoz mimo přípustnou teplotu ložisek</b> Poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Teplota ložisek čerpadla /čerpadlového agregátu nesmí nikdy přesáhnout 90 °C (měřeno na tělese motoru).</li> </ul>

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>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).</p>

### 7.2.2 Kontrolní práce

 	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Nadměrné teploty v důsledku tření, úderu nebo jiskření způsobeného třením</b> Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpacího agregátu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pravidelně kontrolujte krycí plechy, plastové díly a další kryty rotujících dílů, zda nejsou zdeformované a zda je jejich vzdálenost od rotujících dílů dostatečná.</li> </ul>


#### 7.2.2.1 Kontrola montážní vůle

Při kontrole montážní vůle se v případě potřeby musí vymontovat oběžné kolo . Pokud je překročena přípustná montážní vůle (viz následující tabulka), namontujte nový těsnící kruh 502.01 a 502.02 (je-li k dispozici). Uvedené rozměry vůlí se vztahují na průměr.


**Tabulka 15:** Montážní vůle mezi oběžným kolem a tělesem čerpadla, popř. oběžným kolem a víkem tělesa

Materiál oběžného kola	Přípustná montážní vůle	
	Nové	Maximum
G (JL1040/A48CL35B)	0,3 mm	0,9 mm
B (CC480K-GS/B30 C90700)		
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

## 7.2.2.2 Čištění filtru

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Nedostatečný přívodní tlak kvůli ucpanému filtru v sacím potrubí</b> Poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sledujte znečištění filtru pomocí vhodných opatření (např. diferenčního manometru).</li> <li>▷ Filtr čistěte v pravidelných intervalech.</li> </ul>


## 7.3 Vyprázdnění a čištění


	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky</b> Ohrožení osob a životního prostředí!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zachyťte a zlikvidujte proplachovací médium, jakož případné zbytkové médium.</li> <li>▷ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku.</li> <li>▷ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých médií.</li> </ul>

1. Pro vypuštění čerpaného média použijte přípojku 6B (viz schéma zapojení).
2. Při čerpání škodlivých, výbušných, horkých nebo jinak rizikových médií čerpadlo vypláchněte.  
Před přepravou do dílny čerpadlo důkladně propláchněte a vyčistěte. Čerpadlo kromě toho opatřete prohlášením o nezávadnosti.


## 7.4 Demontáž čerpadlového agregátu

## 7.4.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny

	<b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Práce na čerpadle/čerpadlovém agregátu bez dostatečné přípravy</b> Nebezpečí zranění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Čerpací agregát řádně vypněte. (⇒ Kapitola 6.1.6 Strana 32)</li> <li>▷ Uzavřete uzavírací mechanismy v sacím a výtlačném potrubí.</li> <li>▷ Čerpadlo vypusťte a zbavte tlaku. (⇒ Kapitola 7.3 Strana 39)</li> <li>▷ Uzavřete případné přídavné přípojky.</li> <li>▷ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.</li> </ul>

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Práce na čerpadle/čerpadlovém agregátu prováděné nekvalifikovaným personálem</b> Nebezpečí zranění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Opravami a údržbou pověřte pouze speciálně vyškolený personál.</li> </ul>

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Horký povrch</b> Nebezpečí zranění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.</li> </ul>

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Nesprávné zvedání/manipulace s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly</b>                      Poranění osob a hmotné škody!</p> <p>▸ Při manipulaci s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly používejte vhodné přepravní prostředky, zvedací zařízení a vázací prostředky.</p>


Zásadně dodržujte bezpečnostní předpisy a pokyny. (⇒ Kapitola 7.1 Strana 36)

Při pracích na motoru dodržujte pokyny příslušného výrobce motoru.

Při demontáži a montáži se řiďte rozloženým zobrazením, popř. nákresem celkového uspořádání.

V případě poškození je vám k dispozici náš servis.


	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Pro veškerou údržbu, opravy a montáž je k dispozici servis společnosti KSB nebo autorizované servisy. Kontaktní adresy lze zjistit v příloženém seznamu adres: „Adresy“ nebo na internetu <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>.</p>

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Po delší době provozu lze jednotlivé díly za určitých okolností stáhnout z hřídele pouze obtížně. V takovém případě je třeba použít některý z běžných odstraňovačů rzi nebo (pokud je to možné) vhodné stahovací přípravky.</p>

#### 7.4.2 Příprava čerpacího agregátu

1. Přerušete přívod energie a zajistíte proti opětovnému zapnutí.
2. Otevřením některého spotřebiče snižte tlak v potrubní síti.
3. Demontujte instalované pomocné přípojky.


#### 7.4.3 Demontáž celého čerpadlového agregátu

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Pro další demontáž může těleso čerpadla zůstat také namontováno v potrubí.</p>

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇒ Kapitola 7.4.1 Strana 39) až (⇒ Kapitola 7.4.2 Strana 40) .

1. Uvolněte sací a výtlačná hrdla potrubí.
2. Podle konstrukční velikosti čerpadla/motoru odstraňte z čerpadlového agregátu beznapěťovou podpěru.
3. Celý čerpadlový agregát vyjměte z potrubí.

#### 7.4.4 Demontáž motoru


	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Převržení motoru</b>                      Přiskřípnutí rukou a nohou!</p> <p>▸ Zajistěte motor zavěšením nebo podepřením.</p>

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇒ Kapitola 7.4.1 Strana 39) až (⇒ Kapitola 7.4.3 Strana 40) .

1. Povolte šroubení krycích desek 68-3, lehce je stlačte a demontujte je z otvorů lucerny pohonu 341.
2. Povolte šestihranné matice 920.11.




3. Povolte šrouby se šestihrannou hlavou 901.50.

	<b>POZOR</b>
<b>Doražení zásuvné jednotky na těleso čerpadla</b> Poškození hřídele / zásuvné jednotky	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Je-li demontovaný motor, zasuňte pojistné plechy 931.95 do drážky hřídele.</li> </ul>	

4. Zasuňte oba pojistné plechy 931.95 do drážky hřídele 210 .
5. Utáhněte šrouby se šestihrannou hlavou 901.50.
6. Povolte šroub s válcovou hlavou 914.24.
7. Odpojte motor.

#### 7.4.5 Demontáž zásuvné jednotky

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
<b>Převržení zásuvné jednotky</b> Přiskřípnutí rukou a nohou!	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zásuvnou jednotku ze strany čerpadla zavěste nebo podepřete.</li> </ul>	

✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.4.1 Strana 39) až (⇒ Kapitola 7.4.4 Strana 40) byly dodrženy, resp. provedeny.

1. Zásuvnou jednotku v případě potřeby zajistěte proti převržení, např. podepřením nebo zavěšením.
2. Na spirálním tělese povolte šestihrannou matici 920.15 (pokud je víko tělesa přišroubováno), popř. 920.01 (pokud je víko tělesa upnuto).
3. Zásuvnou jednotku vytáhněte ze spirálního tělesa.
4. Vyjměte ploché těsnění 400.10 a zlikvidujte ho.
5. Zásuvnou jednotku odložte na čisté a rovné místo.

#### 7.4.6 Demontáž oběžného kola

✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.4.1 Strana 39) až (⇒ Kapitola 7.4.5 Strana 41) byly dodrženy, resp. provedeny.

✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.

1. Povolte matici oběžného kola 920.95 (pravý závit!). Sejměte pojistku 930.95 a podložku 550.95 z náboje oběžného kola.
2. Stahovacím přípravkem odstraňte oběžné kolo 230.
3. Oběžné kolo 230 odložte na čisté a rovné místo.
4. Lícované pero 940.01 vyjměte z hřídele 210.

#### 7.4.7 Demontáž mechanické ucpávky




✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.4.1 Strana 39) až (⇒ Kapitola 7.4.6 Strana 41) byly dodrženy, resp. provedeny.

✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.

1. Sejměte pouzdro hřídele 523 s rotujícím dílem mechanické ucpávky (čelo) z hřídele 210.
2. Sejměte rotující díl mechanické ucpávky (čelo) z pouzdra hřídele 523.
3. Jsou-li použity, povolte šestihranné matice 920.15 a šroub s válcovou hlavou 914.22 na lucerně pohonu 341.
4. Uvolněte víko tělesa 161 z lucerny pohonu 341.
5. Vyjměte statický díl mechanické ucpávky (sedlo) z víka tělesa 161.
6. Vyjměte ploché těsnění 400.75 a zlikvidujte ho.

## 7.5 Montáž čerpacího agregátu

### 7.5.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní předpisy

	<p><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></p> <p><b>Chybný výběr motoru</b> Nebezpečí výbuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Použijte originální motor nebo motor se stejnou konstrukcí od stejného výrobce.</li> <li>▸ Přípustné teploty na přírubě a hřídeli motoru musejí být větší než teploty vzniklé působením čerpadla (teploty zjistíte dotazem u společnosti KSB).</li> </ul>
	<p><b>⚠ VÝSTRAHA</b></p> <p><b>Nesprávné zvedání/manipulace s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly</b> Poranění osob a hmotné škody!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Při manipulaci s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly používejte vhodné přepravní prostředky, zvedací zařízení a vázací prostředky.</li> </ul>
	<p><b>POZOR</b></p> <p><b>Nesprávná montáž</b> Poškození čerpadla!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Čerpadlo/čerpací agregát sestavujte při dodržení platných strojírenských norem.</li> <li>▸ Vždy používejte originální náhradní díly.</li> </ul>

**Postup** Montáž čerpadla provádějte pouze na základě příslušného nákresu celkového uspořádání, popř. rozloženého zobrazení.

**Těsnění** Zkontrolujte O-kroužky, zda nejsou poškozené, a v případě potřeby je vyměňte za nové.

Používejte výhradně nová plochá těsnění. Dodržujte přitom přesně tloušťku původního těsnění.

Montujte plochá těsnění z materiálů bez obsahu azbestu nebo z grafitu zásadně bez použití maziv (např. tuku s obsahem mědi, grafitové pasty).

**Montážní pomůcky** Pokud možno nepoužívejte montážní pomůcky.

Pokud je přesto třeba použít montážní pomůcky, použijte běžně prodávaná kontaktní lepidla (např. „Pattex“) nebo těsnicí hmoty (např. HYLOMAR nebo Epple 33).

Lepidlo nanášejte pouze bodově a v tenké vrstvě.

Nikdy nepoužívejte sekundové (kyanakrylátové) lepidlo.

Místa lícování jednotlivých dílů potřete před smontováním grafitem nebo podobným prostředkem.

**Utahovací momenty** Všechny šrouby při montáži utáhněte, jak je předepsáno.

### 7.5.2 Montáž mechanické ucpávky

#### Montáž mechanické ucpávky

Při montáži mechanické ucpávky je třeba dodržovat následující pokyny:

- Pracujte čistě a pečlivě.
- Ochranu proti dotyku kluzných ploch odstraňte až bezprostředně před montáží.
- Je nutné zabránit poškození těsnicích ploch a O-kroužků.
- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1 Strana 42) byly dodrženy, resp. provedeny.
- ✓ Montované uložení a jednotlivé díly jsou umístěny na čisté a rovné montážní ploše.

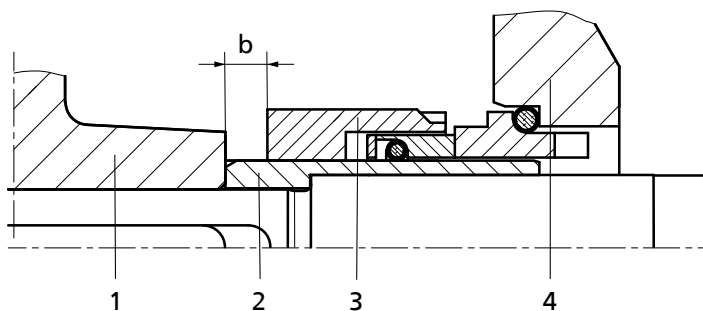
- ✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované, zda nejsou opotřebované.
  - ✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.
  - ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.
1. Očistěte pouzdro hřídele 523, v případě potřeby odstraňte rýhy a škrábance leštícím plátnem.  
Pokud jsou rýhy a škrábance i potom patrné, pouzdro hřídele 523 vyměňte.
  2. Nasuňte pouzdro hřídele 523 s novým plochým těsněním 400.75 na hřídel 210.
  3. Očistěte usazení sedla ve víku tělesa 161.

	<b>POZOR</b>
	<p><b>Kontakt elastomerů s olejem nebo tukem</b> Závada hřídelového těsnění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Jako montážní pomůcku použijte vodu.</li> <li>▸ Jako montážní pomůcku nikdy nepoužívejte olej nebo tuk.</li> </ul>

4. Opatrně namontujte sedlo. Dávejte pozor na rovnoměrné rozložení tlaku.
5. **Pouze u šroubovaného víka tělesa:** Povolte odtlačovací šrouby 901.31, ale neodstraňujte je.
6. Namontujte víko tělesa 161 do zahloubení lucerny pohonu 341.
7. Nasaďte a utáhněte šestihranné matice 920.01, popř. 920.15, pokud jsou použity.

	<b>UPOZORNĚNÍ</b>
	<p>Polijte pouzdro hřídele a usazení stacionárního kroužku mechanické ucpávky vodou, aby se snížily třecí síly při montáži těsnění.</p>

8. Namontujte rotující díl mechanické ucpávky (čelo) na pouzdro hřídele 523.
- U mechanické ucpávky s montážní délkou  $L_{1k}$  podle EN 12756 (provedení KU) dodržte následující montážní rozměr b:



Obr. 8: Montážní rozměr b mechanické ucpávky

1	Oběžné kolo	2	Pouzdro hřídele
3	Mechanická ucpávka	4	Víko tělesa

Tabulka 16: Montážní rozměry mechanické ucpávky



Hřídelová jednotka <sup>5)</sup>	Montážní rozměr b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

<sup>5)</sup> Vhodná hřídelová jednotka viz datový list

### 7.5.3 Montáž oběžného kola



- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1 Strana 42) až (⇒ Kapitola 7.5.2 Strana 42) byly dodrženy, resp. provedeny.
  - ✓ Předmontovaná jednotka (motor, hřídel, lucerna pohonu, víko tělesa) a jednotlivé díly jsou umístěny na čisté a rovné montážní ploše.
  - ✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované, zda nejsou opotřebované.
  - ✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.
  - ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.
1. Vložte lícované pero 940.01 a nasuňte oběžné kolo 230 na hřídel 210.
  2. Upevněte matici oběžného kola 920.95 a pojistku 930.95, popř. podložku 550.95. (⇒ Kapitola 7.6 Strana 46)

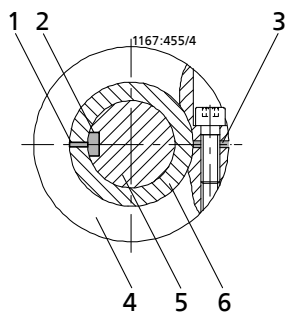
### 7.5.4 Montáž zásuvné jednotky

	 <b>VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Převržení zásuvné jednotky</b> Přiskřípnutí rukou a nohou!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zásuvnou jednotku ze strany čerpadla zavěste nebo podepřete.</li> </ul>

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1 Strana 42) až (⇒ Kapitola 7.5.3 Strana 44) byly dodrženy, resp. provedeny.
  - ✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.
  - ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.
1. Zásuvnou jednotku v případě potřeby zajistěte proti převržení, např. podepřením nebo zavěšením.
  2. Namontujte nové ploché těsnění 400.10 do prohlubně spirálního tělesa 102.
  3. **Pouze u šroubovaného víka tělesa:** Povolte odtlačovací šrouby 901.31, ale neodstraňujte je.
  4. Zásuvnou jednotku zasuňte do spirálního tělesa 102.
  5. Na spirálním tělese 102 utáhněte šestihrannou matici 920.15 (pokud je víko tělesa přišroubováno), popř. 920.01 (pokud je víko tělesa upnuto).

### 7.5.5 Montáž motoru

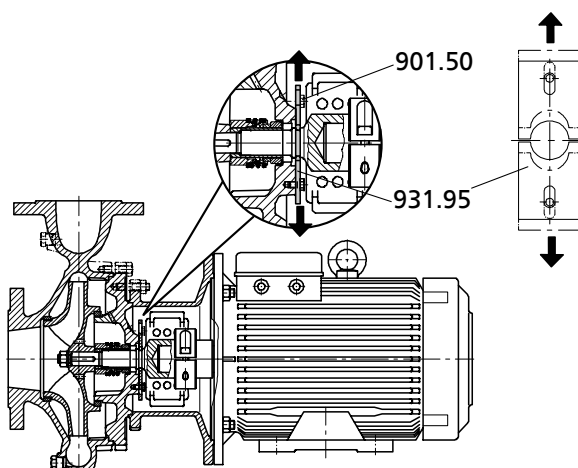
	 <b>NEBEZPEČÍ</b>
	<p><b>Nesprávné spojení hřídelí</b> Nebezpečí výbuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Spojte hřídele mezi čerpadlem a motorem podle pokynů v návodu k obsluze.</li> </ul>


**Obr. 9:** Montáž konce hřídele motoru na hřídel

1	Drážka hřídele	2	Drážka lícovaného pera konce hřídele motoru
3	Drážka upínacího kroužku	4	Upínací kroužek
5	Hřídel motoru	6	Hřídel

✓ Kroky a pokyny uvedené v (⇒ Kapitola 7.5.1 Strana 42) až byly dodrženy, resp. provedeny.

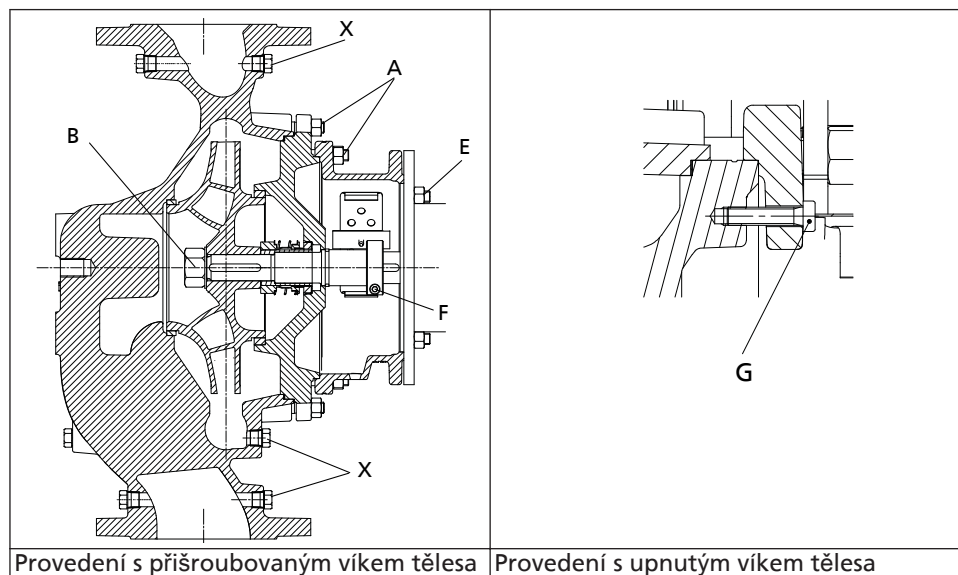
1. Konec hřídele motoru nasadíte na hřídel 210 a dejte pozor, aby drážka lícovaného pera konce hřídele motoru a drážka hřídele 210 byly zároveň a aby se nacházely naproti drážce upínacího kroužku 515 (viz obrázek: Montáž konce hřídele motoru na hřídel).
2. Utáhněte šrouby s vnitřním šestihranem 914.24.
3. Povolte šrouby se šestihrannou hlavou 901.50.


**Obr. 10:** Odstranění pojistných plechů

901.50	Šrouby se šestihrannou hlavou	931.95	Pojistný plech
--------	-------------------------------	--------	----------------

4. Oba pojistné plechy 931.95 vytáhněte z drážky hřídele 210.
5. Utáhněte šrouby se šestihrannou hlavou 901.50.
6. Nasadte šestihranné matice 920.11 a utáhněte je.

## 7.6 Utahovací momenty

**Tabulka 17: Místa utahování šroubů**

**Tabulka 18: Utahovací momenty šroubových spojů na čerpadle**

Pozice	Závít	Utahovací moment
		[Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

## 7.7 Disponibilita náhradních dílů

### 7.7.1 Objednávání náhradních dílů

Pro objednávání rezervních a náhradních dílů jsou zapotřebí následující údaje:

- Číslo zakázky
- Položkové číslo zakázky
- Pořadové číslo
- Konstrukční řada
- Konstrukční velikost

- Materiálové provedení
- Kód těsnění
- 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)

### 7.7.2 Doporučená dostupnost náhradních dílů pro dvouletý provoz podle DIN 24296

**Tabulka 19:** Počet kusů náhradních dílů pro doporučenou dostupnost náhradních dílů

Č. dílu	Označení dílu	Počet čerpadel (včetně rezervních čerpadel)						
		2	3	4	5	6 a 7	8 a 9	10 a více
210	Hřídel	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Oběžné kolo	1	1	1	2	2	2	20 %
	Plochá těsnění (sada)	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Mechanická ucpávka	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Těsnicí kruh	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Těsnicí kruh	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Pouzdro hřídele	2	2	2	3	3	4	50 %

**7.7.3 Zaměnitelnost dílů mezi čerpadly Etaline Z, Etaline a Etabloc**  
 V rámci téhož sloupce jsou díly se stejným číslem zaměnitelné.

Etaline <sup>6)</sup>	Označení dílu																Etabloc	
	Spirální těleso		Hřídel (s upínacím kroužkem)										Oběžné kolo	Mechanická ucpávka	Těsnicí kruh (sací strana)	Těsnicí kruh (výtláčná strana)		Pouzdro hřídele
	102	163	210										230	433	502.1	502.2		523
	Motor																	
		71	80	90	100/112	132	160	180	200	225	250						Etabloc	
32-32-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	■	■	■	■	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-32-160.1/...
32-32-200/...	25	○	○*	□	2*	3*	4*	■	■	■	■	■	○*	1*	1*	1*	1*	32-32-200.1/...
40-40-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	■	■	■	■	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-32-160/...
40-40-250/...	25	○	2*	□	2*	3*	4*	5*	■	■	■	■	○*	1*	1*	2*	1*	32-32-250/...
50-50-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	■	■	■	■	■	○*	1*	2*	1*	1*	40-40-160/...
50-50-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	□	6*	7*	■	■	○*	1*	2*	2*	1*	40-40-250/...
65-65-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	■	■	■	■	■	○*	1*	3*	1*	1*	50-50-160/...
65-65-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	■	■	■	■	○*	1*	3*	2*	1*	50-50-250/...
80-80-160/...	25	○	○*	□	2*	3*	□	5*	■	■	■	■	○*	1*	○*	○*	1*	65-65-160/...
80-80-250/...	35	○	○*	■	■	■	8*	9*	■	■	■	■	○*	2*	○*	○*	2*	65-65-250/...
100-100-200/...	35	○	4*	■	■	■	8*	9*	10*	11*	■	■	○*	2*	4*	3*	2*	80-80-200/...
100-100-250/...	35	○	5*	■	■	■	8*	9*	10*	□	12*	13*	○*	2*	4*	3*	2*	80-80-250/...
125-125-200/...	35	○	4*	■	■	■	8*	9*	10*	11*	■	■	○*	2*	5*	3*	2*	100-100-200/...
125-125-250/...	35	○	5*	■	■	■	8*	9*	10*	□	■	■	○*	2*	5*	3*	2*	100-100-250/...
150-150-250/...	35	○	6*	■	■	■	□	9*	10*	11*	□	13*	○*	2*	○*	○*	2*	125-125-250/...
200-200-250/...	35	○	6*	■	■	■	□	□	10*	11*	12*	□	○*	2*	6*	○*	2*	150-150-250/...
200-200-315/...	55	○	○*	■	■	■	■	■	■	■	14*	15*	16*	○*	○*	6*	○*	150-150-315/...

**Tabulka 20: Vysvětlení značek**

Značka	Vysvětlení
*	Tento konstrukční díl lze zaměnit s čerpadlem Etabloc
○	Odlišné konstrukční díly
□	U těchto kombinací čerpadla/motoru je u jiné frekvence nebo výkonové rezervy nutná konzultace
■	Tato kombinace čerpadla/motoru není možná


**Tabulka 21: Motor/výkon**

Motor	Výkon
71	.../024, .../034
80	.../054, .../074
90	.../114, .../154
100	.../224, .../304
112	.../404
132	.../554, .../754
160	.../1104, .../1504
180	.../1854, .../2204
200	.../3004
225	.../3704
250	.../5504

<sup>6)</sup> Díly zařízení Etaline s jedním a dvěma čerpadly jsou kromě spirálního tělesa shodné.



## 8 Poruchy: jejich příčiny a odstranění

	<b>⚠ VÝSTRAHA</b>
	<p><b>Nesprávné postupy při odstraňování poruch</b> Nebezpečí zranění!</p> <p>▶ Při veškerých postupech při odstraňování poruch dodržujte příslušné pokyny v tomto návodu k obsluze, příp. v dokumentaci výrobce příslušenství.</p>

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

- A Příliš nízký průtok čerpadla
- B Přetížení motoru
- C Vypnutí pomocí motorového jističe / termistorového vypínacího relé
- D Zvýšená teplota ložisek
- E Průsaky na čerpadle
- F Příliš velký průsak hřídelového těsnění
- G Chod čerpadla je neklidný
- H Nepřípustné zvýšení teploty v čerpadle

Tabulka 22: Pomoc při poruchách

A	B	C	D	E	F	G	H	Možná příčina	Odstranění <sup>7)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Čerpadlo čerpá proti příliš vysokému tlaku	Znovu nastavte pracovní bod Zkontrolujte znečištění zařízení. Montáž většího oběžného kola <sup>7)</sup> Zvyšte otáčky (měnič frekvence)
X	-	-	-	-	-	X	X	Čerpadlo, popř. potrubí není zcela odvzdušněno nebo naplněno	Odvzdušněte, resp. naplňte
X	-	-	-	-	-	-	-	Přívod nebo oběžné kolo jsou ucpané	Odstraňte usazeniny v čerpadle a/nebo v potrubí
X	-	-	-	-	-	-	-	Vytvoření vzduchových kapes v potrubí	Upravte potrubí Namontujte odvzdušňovací ventil
X	-	-	-	-	-	X	X	Sací výška je příliš velká/NPSH <small>zařízení</small> (přívod) příliš nízké	Upravte stav kapaliny (při otevřeném systému) Zvyšte systémový tlak (při zavřeném systému) Namontujte čerpadlo níže Zcela otevřete uzavírací armaturu v přívodním potrubí Popř. upravte přívodní potrubí, pokud je odpor v něm příliš velký Zkontrolujte namontovaná síta/sací otvor Dodržujte přípustnou rychlost snižování tlaku
X	-	-	-	-	-	-	-	Nesprávný směr otáčení	Zkontrolujte elektrické připojení motoru a případně také rozvaděč.
X	-	-	-	-	-	-	-	Otáčky jsou příliš nízké - při provozu s měničem frekvence - bez provozu s měničem frekvence	- zvyšte napětí/frekvenci na měniči frekvence v přípustném rozsahu zkontrolujte napětí
X	-	-	-	-	-	X	-	Opotřebené vnitřních dílů	Opotřebené díly vyměňte za nové
-	X	-	-	-	-	X	-	Protitlak čerpadla je nižší, než bylo uvedeno v objednávce	Přesně nastavte pracovní bod Při stálém přetížení případně osoustružte oběžné kolo <sup>7)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Vyšší hustota nebo vyšší viskozita čerpaného média, než bylo uvedeno v objednávce	Je nutná konzultace
-	-	-	-	-	X	-	-	Použití nesprávných materiálů hřídelového těsnění	Změňte kombinace materiálů <sup>7)</sup>

<sup>7)</sup> Při odstraňování poruch na dílech, které jsou pod tlakem, zbavte čerpadlo tlaku.

A	B	C	D	E	F	G	H	Možná příčina	Odstranění <sup>7)</sup>
-	X	X	-	-	-	-	-	Příliš vysoké otáčky	Snižte otáčky <sup>7)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Vadný spojovací šroub / těsnění	Vyměňte těsnění mezi spirálním tělesem a víkem tělesa Dotáhněte spojovací šrouby
-	-	-	-	-	X	-	-	Opotřebené hřídelové těsnění	Vyměňte hřídelové těsnění
X	-	-	-	-	X	-	-	Vznik rýh nebo drsnost pouzdra hřídele	Vyměňte pouzdro hřídele Vyměňte hřídelové těsnění
-	-	-	-	-	X	-	-	Zjistěte demontáží	Odstraňte závadu Případně vyměňte hřídelové těsnění
-	-	-	-	-	X	-	-	Chod čerpadla je neklidný	Upravte poměry sání Znovu vyvažte oběžné kolo Zvyšte tlak na sacím hrdle čerpadla
-	-	-	X	-	X	X	-	Čerpadlo je nadměrně upnuté nebo rezonanční vibrace v potrubích	Zkontrolujte přípojky potrubí a upevnění čerpadla a v případě potřeby zmenšete vzdálenosti potrubních spon Potrubí upevněte s použitím materiálu tlumícího vibrace
-	-	-	X	-	-	-	-	Zvýšený osový posuv	Vyčistěte odlehčovací otvory v oběžném kole Vyměňte těsnicí kruhy
-	-	-	X	-	-	-	-	Příliš mnoho nebo příliš málo maziva, popř. nevhodné mazivo	Doplňte nebo snižte množství maziva, popř. nahraďte mazivo jiným
X	X	-	-	-	-	-	-	Chod na dvě fáze	Vyměňte vadnou pojistku Zkontrolujte přípojky elektrického vedení Zkontrolujte vinutí motoru
-	-	-	-	-	-	X	-	Nevyváženost rotoru	Vyčistěte oběžné kolo Znovu vyvažte oběžné kolo
-	-	-	-	-	-	X	-	Poškozené ložisko	Vyměňte
-	-	-	X	-	-	X	X	Příliš malý průtok	Zvětšete minimální průtok
-	-	X	-	-	-	-	-	Motorový jistič není správně nastaven	Zkontrolujte nastavení Vyměňte motorový jistič
-	X	X	-	-	-	-	-	Přepravní pojistka nebyla odstraněna z drážky hřídele	Vytáhněte ji

<sup>7)</sup> Při odstraňování poruch na dílech, které jsou pod tlakem, zbavte čerpadlo tlaku.

## 9 Příslušné podklady

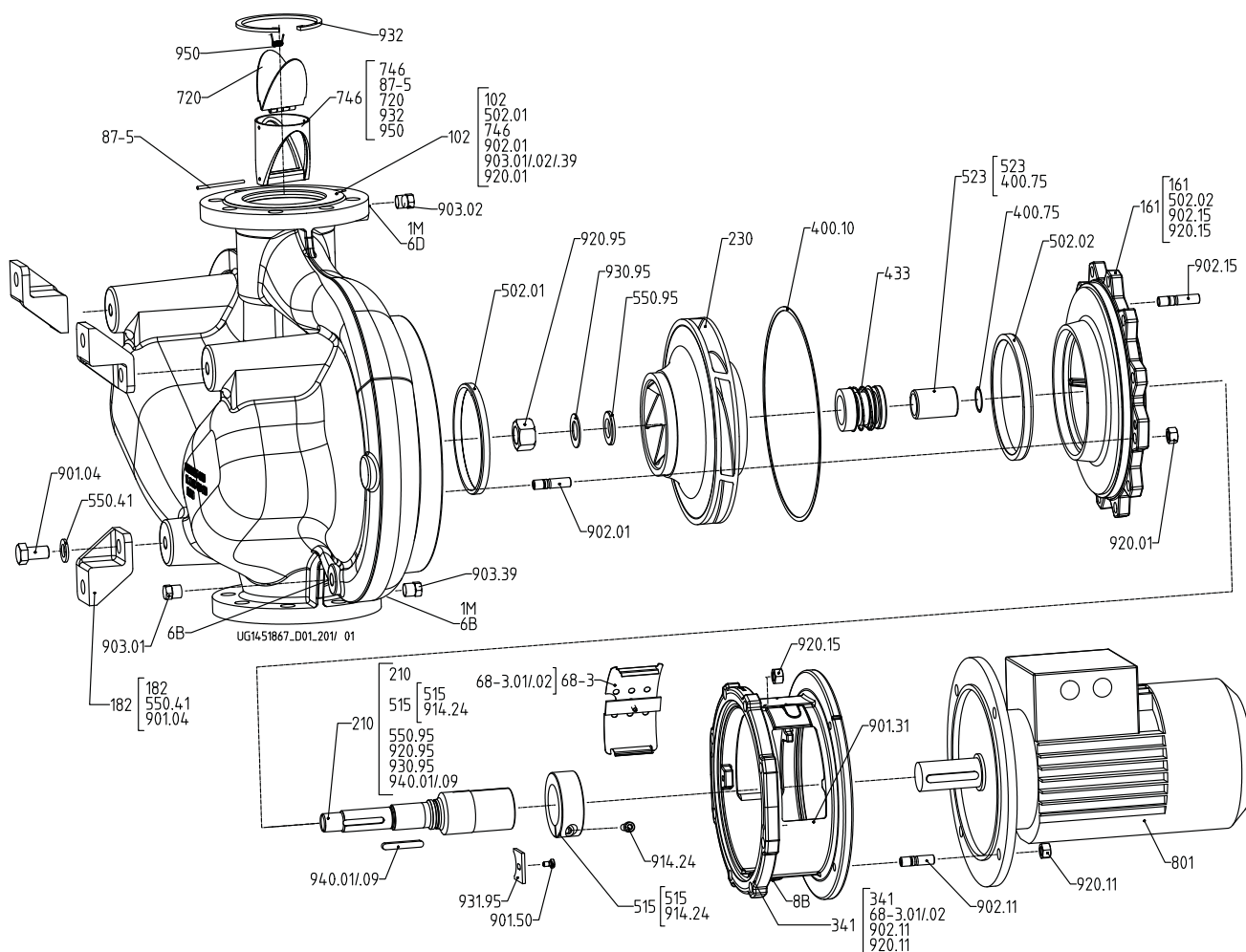
### 9.1 Rozložené zobrazení se seznamem jednotlivých dílů

#### 9.1.1 Provedení s přišroubovaným víkem tělesa

[ Lze dodávat pouze v montážních jednotkách

**Tabulka 23:** Tento náčrt platí pro následující konstrukční velikosti:

32-32-200    40-40-250    50-50-250    65-65-250    80-80-250    100-100-250    125-125-250    150-150-250    200-200-250  
 200-200-315



**Obr. 11:** Provedení s přišroubovaným víkem tělesa

**Tabulka 24:** Seznam jednotlivých dílů

Č. dílu	Označení dílů	Č. dílu	Označení dílů
102	Spirální těleso	746	Klapka
161	Víko tělesa	801	Přírubový motor
182	Patka	87-5	Osa
210	Hřídel	901.04/.31/.50	Šroub se šestihrannou hlavou
230	Oběžné kolo	902.01/.11/.15	Závrtný šroub
341	Lucerna pohonu	903.01/.02/.39	Šroubová zátka
400.10/.75	Ploché těsnění	914.24	Šroub s válcovou hlavou
433	Mechanická ucpávka	920.01/.11/.15/.95	Šestihranná matice
502.01/.02	Těsnicí kruh	930.95	Pojistka
515	Upínací kroužek	931.95	Pojistný plech
523	Pouzdro hřídele	932	Pojistný kroužek
550.41/.95	Podložka <sup>8)</sup>	940.01/.09	Lícované pero

Č. dílu	Označení dílů	Č. dílu	Označení dílů
68-3.01/02	Krycí deska	950	Pružina
720	Tvarovka		

Tabulka 25: Pomocné přípojky

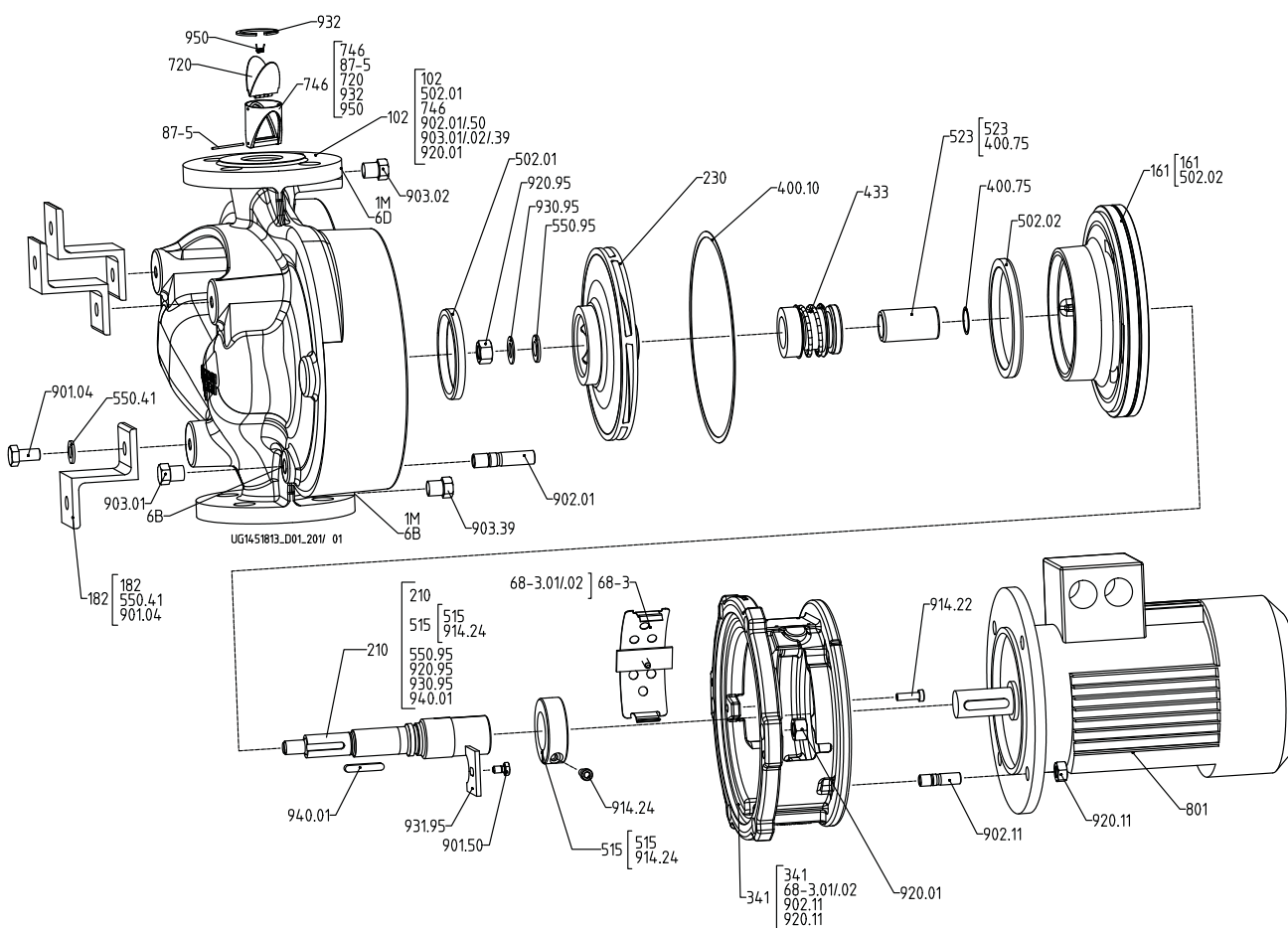
Přípojka	Označení
1M	Manometr
6B	Vypouštění čerpaného média
6D	Plnění čerpaného média a odvzdušnění
8B	Odtok průsakové kapaliny

### 9.1.2 Provedení s upnutým víkem tělesa

[ Lze dodávat pouze v montážních jednotkách ]

Tabulka 26: Tento náčrtek platí pro následující konstrukční velikosti:

32-32-160      40-40-160      50-50-160      65-65-160      80-80-160      100-100-200      125-125-200



Obr. 12: Provedení s jednoduchou mechanickou ucpávkou a upnutým víkem tělesa

Tabulka 27: Seznam jednotlivých dílů

Č. dílu	Označení dílů	Č. dílu	Označení dílů
102	Spirální těleso	746	Klapka
161	Víko tělesa	801	Přírubový motor
182	Patka	87-5	Osa
210	Hřídel	901.04/50	Šroub se šestihrannou hlavou
230	Oběžné kolo	902.01/11/50	Závrtňý šroub

8) Pouze u hřídelové jednotky 25

Č. dílu	Označení dílů	Č. dílu	Označení dílů
341	Lucerna pohonu	903.01/.02/.39	Šroubová zátka
400.10/.75	Ploché těsnění	914.22/.24	Šroub s válcovou hlavou
433	Mechanická ucpávka	920.01/.11/.95	Šestihranná matice
502.01/.02	Těsnicí kruh	930.95	Pojistka
515	Upínací kroužek	931.95	Pojistný plech
523	Pouzdro hřídele	932	Pojistný kroužek
550.41/.95	Podložka <sup>9)</sup>	940.01	Lícované pero
68-3.01/.02	Krycí deska	950	Pružina
720	Tvarovka		

**Tabulka 28:** Pomocné přípojky

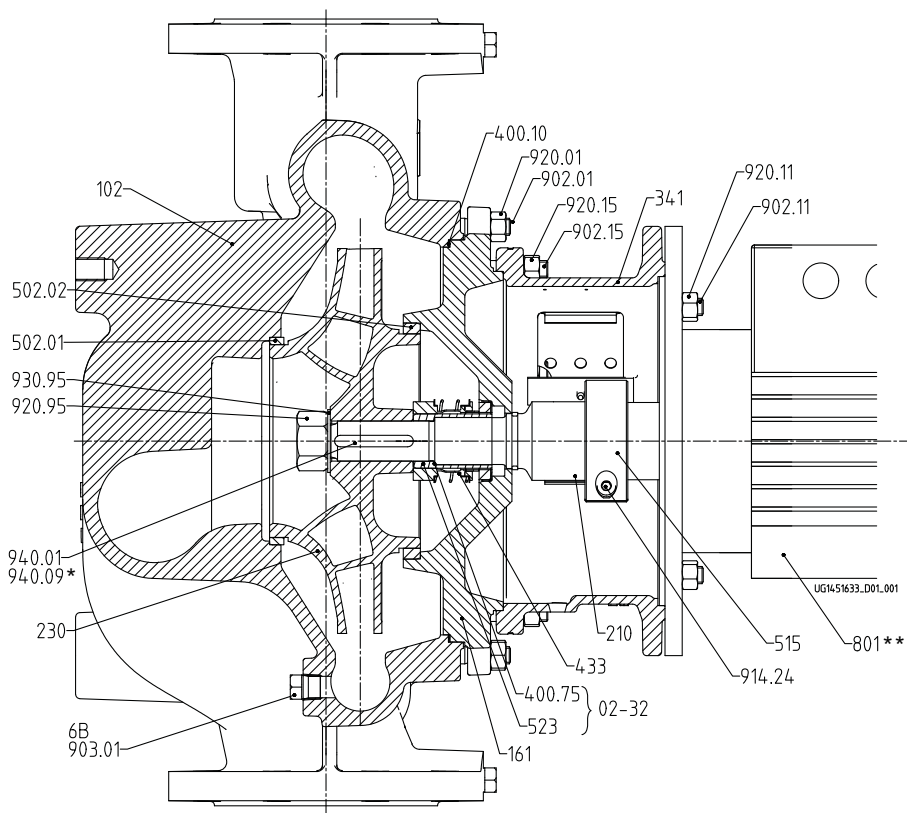
Přípojka	Označení
1M	Manometr
6B	Vypouštění čerpaného média
6D	Plnění čerpaného média a odvodušnění

<sup>9)</sup> Pouze u hřídelové jednotky 25

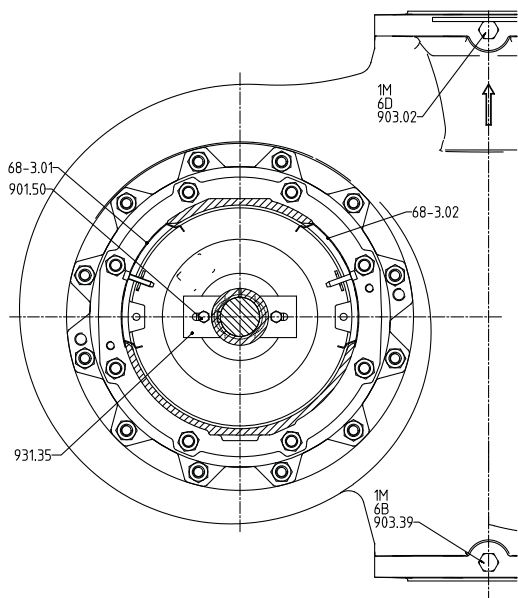
9.2 Náskres celkového uspořádání se seznamem jednotlivých dílů

Tabulka 29: Tento náskres platí pro následující konstrukční velikosti, s přišroubovaným víkem tělesa:

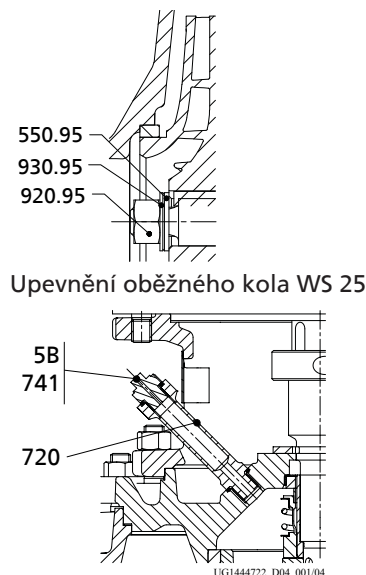
32-32-200	40-40-250	50-50-250	65-65-250	80-80-250	100-100-250	125-125-250	150-150-250	200-200-250	200-200-315
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------



Náskres celkového uspořádání, \* druhé lícované pero pouze u WS 55; \*\* od velikosti motoru 132 s patkou motoru



Náskres celkového uspořádání – boční pohled

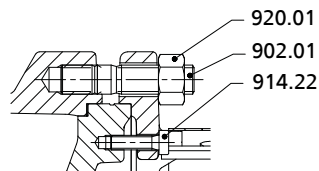


Upevnění oběžného kola WS 25

Odvzdušňovací ventil 5B

Tabulka 30: Tento náskres platí pro následující konstrukční velikosti, s upnutým víkem tělesa:

32-32-160	40-40-160	50-50-160	65-65-160	80-80-160	100-100-200	125-125-200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------



Obr. 13: Upevňování upnutých vík těles

Tabulka 31: Seznam jednotlivých dílů

Č. dílu	Označení dílu	Č. dílu	Označení dílu
02-32	Konstrukční celek náhradních dílů ochranné pouzdro hřídele / ploché těsnění	68-3.01/.02	Krycí deska
102	Spirální těleso	720	Tvarovka
161	Víko tělesa	741	Odvzdušňovací ventil
210	Hřídel	801	Přírubový motor
230	Oběžné kolo	901.50	Šroub se šestihrannou hlavou
341	Lucerna pohonu	902.01/.11/.15	Závrtný šroub
400.10/.75	Ploché těsnění	903.01/.02/.39	Šroubová zátka
433	Mechanická ucpávka	914.22/.24	Šroub s válcovou hlavou
502.01/.02	Těsnicí kruh	920.01/.11/.15/.95	Šestihranná matice
515	Upínací kroužek	930.95	Pojistka
523	Pouzdro hřídele	931.35	Pojistný plech
550.95	Podložka <sup>10)</sup>	940.01/.09	Lícované pero

Tabulka 32: Pomocné přípojky

Přípojka	Označení
1M	Manometr
5B	Odvzdušnění prostoru mechanické ucpávky
6B	Vypouštění čerpaného média
6D	Plnění čerpaného média a odvzdušnění

<sup>10)</sup> Pouze u hřídelové jednotky 25

## 10 Prohlášení o shodě ES

Výrobce:

KSB Aktiengesellschaft  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Deutschland)

Tímto výrobce prohlašuje, že výrobek:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z,  
Etachrom NC, Etachrom BC, Etachrom B, Etachrom L, Etanorm,  
Etanorm SYT, Etanorm GPV/CPV, Etanorm V, Etaprime L,  
Etaprime B/BN, Vitachrom**

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

.....<sup>11)</sup>.....

Jméno  
Funkce  
Firma  
Adresa

---

<sup>11)</sup> Podepsané a tedy právoplatné prohlášení o shodě bude dodáno s výrobkem.



## 11 Potvrzení o nezávadnosti

Typ: .....  
 Číslo zakázky/  
 Položkové číslo zakázky<sup>12)</sup>: .....

Datum dodání: .....

Oblast použití: .....

Čerpané médium<sup>12)</sup>: .....

Zakroužkujte správnou variantu<sup>12)</sup>:



radioaktivní



výbušné



leptavé



jedovaté



zdraví škodlivé



biologicky nebezpečné



mírně vznětlivé



neškodné

Důvod vrácení<sup>12)</sup>: .....

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

<sup>12)</sup> Povinná pole

## Seznam hesel

### A

Abrazivní čerpaná média 34

### B

Bezpečnost 8

### C

Čerpané médium

Hustota 34

Číslo zakázky 6

### D

Demontáž 40

Disponibilita náhradních dílů 47

### F

Filtr 24, 39

Frekvence spínání 33

### H

Hřídelové těsnění 17

### I

Instalace/montáž 21

### K

Konstrukční velikost 17

Kontrolní zařízení 11

Konzervace 14, 35

### L

Likvidace 15

Ložisko 18

### M

Mechanická ucpávka 30

Mezní teploty 11

Montáž 40, 42

Montážní vůle 38

### N

Náhradní díl

Objednávka náhradních dílů 46

Název 16

Nesprávné použití 9

Nezkompletované stroje 6

### O

Oblasti použití 8

Očekávané hodnoty hlučnosti 20

Odstavení mimo provoz 35

Ochrana proti výbuchu 10, 21, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 44

Omezení provozního rozsahu zařízení 32

Opětovné uvedení do provozu 35

### P

Pohon 18, 20

Pomocné přípojky 26

Popis výrobku 16

Poruchy

Příčiny a odstranění 49

Potrubí 24

Potvrzení o nezávadnosti 57

Používání v souladu s určením 8

Přeprava 13

Případ poškození

Objednávka náhradních dílů 46

Přípustné síly na hrdlech čerpadla 25

### R

Rozložené zobrazení 52

Rozsah dodávky 20

### S

Směr otáčení 29

Související dokumentace 6

### T

Těleso čerpadla 17

Teplota ložisek 38

Tvar oběžného kola 17

Typový štítek 17

### U

Údržba 36

Uložení 14

Uskladnění 35

Utahovací momenty 46

Uvedení do provozu 30

Uvědoměle bezpečná práce 9

### Z

Zaměnitelnost dílů čerpadla 48

Zapnutí 31

Zaslání zpět 14





**KSB Aktiengesellschaft**

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)