

## NB, NBG

Návod na montáž a prevádzku



## Slovenčina (SK) Návod na montáž a prevádzku

Preklad pôvodnej anglickej verzie

## OBSAH

	Strana		
<b>1. Symboly použité v tomto návode</b>	<b>2</b>	<b>12. Údržba</b>	<b>28</b>
<b>2. Všeobecné informácie</b>	<b>2</b>	12.1 Čerpadlo	28
<b>3. Prijatie produktu</b>	<b>3</b>	12.2 Mechanické upchávky	28
3.1 Dodávka	3	12.3 Motor	28
3.2 Preprava produktu	3	12.4 Mazanie	28
3.3 Manipulácia s produktom	3	<b>13. Odstavenie čerpadla a ochrana proti zamrznutiu</b>	<b>28</b>
3.4 Skladovanie produktu	4	<b>14. Servis</b>	<b>28</b>
<b>4. Identifikácia</b>	<b>4</b>	14.1 Montážne sady	28
4.1 Typový štítok	4	<b>15. Technické údaje</b>	<b>28</b>
4.2 Typový kľúč	5	15.1 Elektrické údaje	28
<b>5. Použitie</b>	<b>8</b>	15.2 Hladina akustického tlaku	29
5.1 Čerpané kvapaliny	8	<b>16. Hľadanie poruchy</b>	<b>30</b>
<b>6. Prevádzkové podmienky</b>	<b>8</b>	<b>17. Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti</b>	<b>31</b>
6.1 Teplota okolia a nadmorská výška	8		
6.2 Teplota kvapaliny	8		
6.3 Max. prevádzkový tlak	8		
6.4 Minimálny tlak nasávania	9		
6.5 Maximálna vtoková výška	9		
6.6 Minimálny prietok	9		
6.7 Maximálny prietok	9		
6.8 Hriadeľové upchávky	10		
<b>7. Montáž motora na čerpadlá s obnaženým hriadeľom</b>	<b>11</b>		
7.1 Montáž motora na teleso čerpadla bez páteiek	11		
7.2 Montáž motora na telese čerpadla s pátkami	13		
<b>8. Mechanická inštalácia</b>	<b>15</b>		
8.1 Umiestnenie čerpadla	15		
8.2 Polohy inštalácie	16		
8.3 Základ čerpadla NB, NBG bez základovej dosky	16		
8.4 Základ čerpadiel NB, NBG so základovou doskou	17		
8.5 Potrubie	20		
8.6 Tlmenie vibrácií	21		
8.7 Kompenzátory	21		
8.8 Meracie zariadenia	22		
<b>9. Sily a uťahovacie momenty na prírupe</b>	<b>23</b>		
<b>10. Elektrické zapojenie</b>	<b>25</b>		
10.1 Ochrana motora	25		
10.2 Prevádzka s frekvenčným meničom	25		
<b>11. Spustenie čerpadla</b>	<b>26</b>		
11.1 Všeobecné informácie	26		
11.2 Plnenie	26		
11.3 Kontrola smeru otáčania	26		
11.4 Spustenie čerpadla	27		
11.5 Zábeh hriadeľovej upchávky	27		
11.6 Štart/stop	27		
11.7 Referenčné odčítania monitorovacieho zariadenia	27		

Varovanie



Pred inštaláciou si prečítajte montážny a prevádzkový návod. Montáž a prevádzka musia spĺňať miestne predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce a tiež interné pracovné predpisy prevádzkovateľa.

**1. Symboly použité v tomto návode**

Upozornenie

Pri nedodržaní týchto bezpečnostných pokynov môže dôjsť k ujme na zdraví.

**Pozor**

Nedodržanie týchto pokynov môže spôsobiť poruchy alebo poškodiť zariadenie.

**Dôležité**

Poznámky a pokyny, ktoré uľahčujú prácu a zabezpečujú bezpečnú prevádzku.

**2. Všeobecné informácie**

Čerpadlá NB, NBG sú jednostupňové, horizontálne, odstredivé čerpadlá so špirálovitým telesom, s axiálnym sacím a radiálnym výtláčnym hrdlom a horizontálnym hriadeľom. Tieto čerpadlá nie sú samonasávacie.

Čerpadlá NB sú v súlade s EN 733.

Čerpadlá NBG sú v súlade s ISO 2858.

### 3. Prijatie produktu

#### 3.1 Dodávka

Čerpadlá sú 100 % odskúšané pred opustením výrobného závodu. Skúška zahŕňa aj funkčný test, kde je meraný výkon čerpadla, aby bolo zaistené, že čerpadlo vyhovuje požiadavkám príslušných štandardov. Skúšobné osvedčenia sú k dispozícii vo firme Grundfos.

#### 3.2 Preprava produktu

Vždy prepravujte čerpadlo v špecifikovanej polohe. Počas prepravy musí byť čerpadlo spoľahlivo upevnené, aby nedošlo k poškodeniu hriadeľa a hriadeľovej upchávkovej spôsobenému nadmernými otrasmami a nárazmi. Nedvíhajte čerpadlo za prvky hriadeľa.

##### Varovanie



Venujte pozornosť hmotnosti čerpadla a prijmite opatrenia na prevenciu úrazov osôb v prípade, že by sa čerpadlo náhodne zvalilo alebo spadlo.

#### 3.3 Manipulácia s produktom

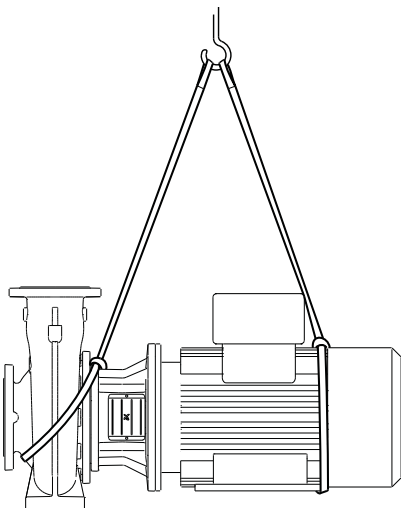
Hmotnosť: Viď nálepku na obale.

##### Varovanie



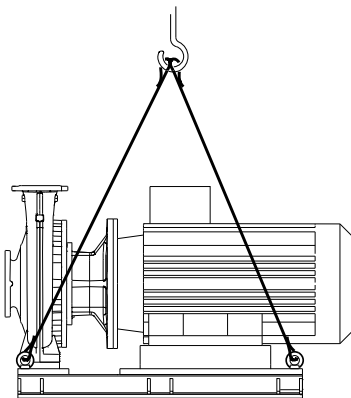
Motory s výkonom 4 kW a viac sa dodávajú so zdvíhacími okami, ktoré sa ale nesmú použiť na zdvíhanie celého čerpaceho agregátu. Pozri obr. 4.

Čerpadlo zdvíhajte pomocou nylonových popruhov a závesných ôk a zaveste ho tak, ako je to znázornené na obrázkoch 1 až 3.



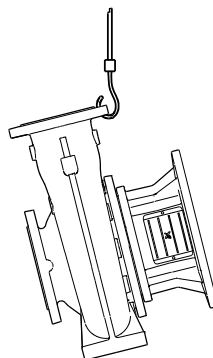
**Obr. 1** Správne dvíhanie čerpadla bez základovej dosky

TM03 3973 1306



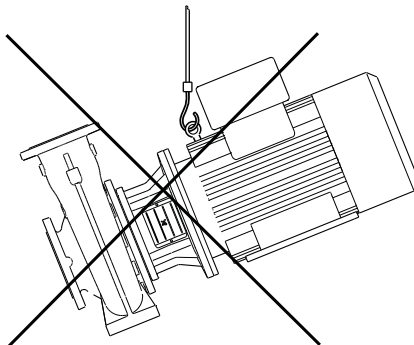
**Obr. 2** Správne dvíhanie čerpadla so základovou doskou

TM04 5179 2809



**Obr. 3** Správne zdvíhanie čerpadla bez motora

TM05 3309 1112



**Obr. 4** Nesprávne zdvíhanie čerpadla

TM03 3972 1306

### 3.4 Skladovanie produktu

Zákazník je povinný skontrolovať čerpadlo pri jeho dodaní a musí ďalej zabezpečiť jeho skladovanie tak, aby nemohlo dôjsť k škodám spôsobených koróziou ani k mechanickému poškodeniu. Ak má byť čerpadlo skladované dlhšie než šesť mesiacov pred zahájením montáže, treba zväziť, či nebude vhodné aplikovať antikoročné činidlo aj na vnútorné súčiastky čerpadla.

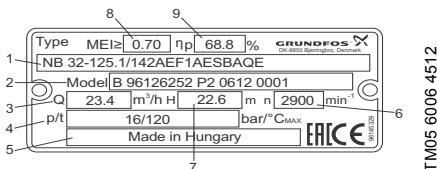
Zaistíte, aby použité činidlo neovplyvnilo gumené časti, s ktorými príde do kontaktu.

Zaistíte, aby sa mohlo činidlo ľahko odstrániť.

Pre zamedzenie vniknutia vody, prachu a pod. do čerpadla musia byť na všetkých otvoroch všetky kryty až do tej doby, kým nebude čerpadlo pripojené k potrubiu. Náklady spojené s demontážou čerpadla po jeho uvedení do prevádzky, ktorú bude treba vykonať za účelom odstránenia cudzieho telesa, môžu byť veľmi vysoké.

## 4. Identifikácia

### 4.1 Typový štítok



TM05 6006 4512

Obr. 5 Príklad typového štítka pre NB

#### Význam symbolov

Pol.	Popis
1	Typové označenie
2	Model
3	Menovitý prietok
4	Miera tlaku alebo maximálna teplota
5	Krajina pôvodu
6	Menovité otáčky
7	Dopravná výška
8	Minimálny index účinnosti
9	Hydraulická účinnosť pri optimálnom pracovnom bode



Príklad 1, konštrukcia čerpadla podľa EN 733				NB	32	-125 .1	/142	AE F 1 A E S BAQE
Príklad 2, konštrukcia čerpadla podľa ISO 2858				NBG	125	-100 -160	/160-142	A F 2 N K S DQQK
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401				
H	EN-GJL-250	Bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401				
I	1.4408	1.4408	1.4517	1.4462				
J	1.4408	1.4408	Uhlík-grafit- plnený PTFE (Graflon®)	1.4462				
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401				
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462				
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401				
N	1.4408	1.4408	Uhlík-grafit- plnený PTFE (Graflon®)	1.4401				
P	1.4408	1.4517	Uhlík-grafit- plnený PTFE (Graflon®)	1.4401				
R	1.4517	1.4517	Uhlík-grafit- plnený PTFE (Graflon®)	1.4462				
S	EN-GJL-250	1.4408	Bronz/mosadz	1.4401				
T	EN-GJL-250	1.4517	Bronz/mosadz	1.4462				
U	1.4408	1.4517	1.4517	1.4462				
W	1.4408	1.4517	Uhlík-grafit- plnený PTFE (Graflon®)	1.4462				
X Špeciálne prevedenie								
Gumové súčasti v čerpadle								
Materiál O-krúžka pre kryt čerpadla								
E EPDM								
F FXM (Fluoraz®)								
K FFKM (Kalrez®)								
M FEPS (silikónový O-krúžok pokrytý PTFE)								
X HNBR								
V FKM (Viton®)								
Usporiadanie upchávky hriadeľa								
S Jednoduchá mechanická upchávka								
Kódové označenie mechanickej hriadeľovej upchávky a gumových súčastí čerpadla								

Príklad 1 ukazuje čerpadlo NB 32-125.1 s týmito vlastnosťami:

- znížený výkon
- obežné koleso 142 mm
- základné prevedenie
- Certifikát ATEX, osvedčenie alebo skúšobný protokol
- príruha DIN podľa EN 1092-2 pre prípojku potrubia
- menovitý tlak príruby 10 bar
- liatinové teleso čerpadla, EN-GJL-250
- liatinové obežné koleso, EN-GJL-200
- tesniaci krúžok z bronzu/mosadze
- hriadeľ z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4301
- O-krúžok veka čerpadla z EPDM
- usporiadanie s jednoduchou mechanickou upchávkou hriadeľa
- upchávka BAQE.

Príklad 2 ukazuje čerpadlo NBG 125-100-160 s týmito vlastnosťami:

- kuželovým obežným kolesom 160-142 mm
- základné prevedenie
- príruha DIN podľa EN 1092-2 pre prípojku potrubia
- menovitý tlak príruby 16 bar
- teleso čerpadla z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4408
- obežné koleso z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4408
- tesniaci kruh uhlík-grafit, PTFE (Graflon®)
- hriadeľ z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4401
- O-krúžok krytu čerpadla z FFKM
- usporiadanie s jednoduchou mechanickou upchávkou hriadeľa
- upchávka DQKQ.

#### 4.2.1 Písmenkové kódy pre hriadeľové upchávky

Príklad: 10 = BAQE	B	A	Q	E
<b>Typ hriadeľovej upchávky</b>				
A	O-krúžková upchávka s pevným unášačom			
B	Tesnenie gumených mechov			
D	O-krúžková upchávka, vyvážená			
G	Vlnovcová upchávka, typ B, s redukovanými tesniacimi plochami			
H	Upchávka typu cartridge, vyvážená			
<b>Materiál, rotačný krúžok upchávky</b>				
A	Uhlík, impregnovaný kovom s antimónom, ktorý nie je vhodný pre pitnú vodu			
B	Uhlík, impregnovaný syntetickou živicom			
Q	Karbíd kremíka			
<b>Materiál, stacionárna časť upchávky</b>				
A	Uhlík, impregnovaný kovom s antimónom, ktorý nie je vhodný pre pitnú vodu			
B	Uhlík, impregnovaný syntetickou živicom			
Q	Karbíd kremíka			
<b>Materiál, sekundárna upchávka a ostatné súčasti čerpadla z gumy a kompozitného materiálu, s výnimkou tesniaceho kruhu</b>				
E	EPDM			
V	FKM (Viton®)			
F	FXM (Fluoraz®)			
K	FFKM (Kalrez®)			
X	HNBR			
U	Dynamické O-krúžky z FFKM a statické O-krúžky z PTFE			

Pre podrobný popis typov hriadeľových upchávok a materiálov, pozri technický katalóg v Anglickom jazyku "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Čerpadlá pre špecifické aplikácie podľa EN 733 a ISO 2858".

## 5. Použitie

### 5.1 Čerpané kvapaliny

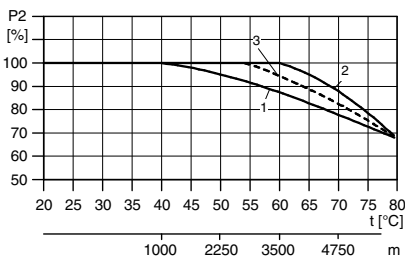
Čisté, riedke, nevýbušné kvapaliny bez obsahu pevných alebo vláknitých prímiesí. Čerpaná kvapalina nesmie byť chemicky agresívna voči konštrukčným materiálom čerpadla.

## 6. Prevádzkové podmienky

### 6.1 Teplota okolia a nadmorská výška

Teplota okolia a inštalácia nadmorská výška sú dôležitými faktormi pre životnosť motora, keďže ovplyvňujú životnosť ložísk a izolačného systému.

Ak okolitá teplota presahuje odporúčané maximum okolitej teploty alebo maximálnu nadmorskú výšku, vid' obr. 6, nesmie byť motor naplno zaťažovaný v dôsledku nižšej hustoty a následne nižšej chladiacej schopnosti vzduchu. V takých prípadoch je nutné použiť motor s vyšším výkonom.



Obr. 6 Maximálny výkon motora závisí od teploty okolia a nadmorskej výšky

### Význam symbolov

Pol.	Popis
1	MG motory 0,25 - 0,55 kW
2	MG motory, IE2/IE3, 0,75 - 22 kW
	MMG-H motory, IE2, 0,75 - 450 kW
3	Motory Siemens, IE2, 0,75 - 462 kW

**Príklad:** Čerpadlo s motorom MG IE2 1,1 kW: Ak je čerpadlo nainštalované v nadmorskej výške 4750 m, zaťaženie motora nesmie byť väčšie než 88 % menovitého výkonu. Pri teplote okolia 75 °C musí byť zaťaženie motora znížené na 78 % menovitého výkonu. Ak je čerpadlo inštalované v nadmorskej výške 4750 m pri teplote okolia 75 °C, nesmie byť motor zaťažovaný viac ako  $88 \% \times 78 \% = 68,6 \%$  menovitého výkonu.

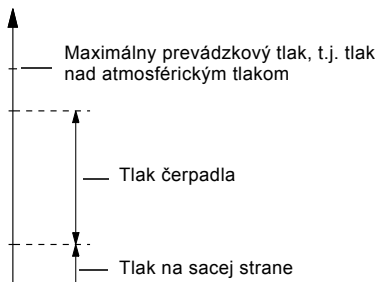
### 6.2 Teplota kvapaliny

-40 - +140 °C.

Maximálna teplota čerpanej kvapaliny je uvedená na typovom štítku čerpadla. Je ale závislá na zvolenej upchávke hriadeľa.

Pre telesá čerpadla z liatiny EN-GJL-250 miestne predpisy nedovoľujú teploty čerpanej kvapaliny nad +120 °C.

### 6.3 Max. prevádzkový tlak



Obr. 7 Tlaky v čerpadle

Vstupný tlak + tlak čerpadla musí byť nižší než maximálny prevádzkový tlak na výstupe z čerpadla uvedený na štítku čerpadla. Prevádzka proti uzatvorenému ventilu dáva najvyšší prevádzkový tlak.

TM04 4914 2209

TM04 0062 4907



## 6.4 Minimálny tlak nasávania

Dávajte pozor na minimálny vstupný tlak, aby sa zabránilo kavitácii. Riziko kavitácie je vyššie v nasledujúcich situáciách:

- Teplota čerpanej kvapaliny je vysoká.
- Prietok je značne vyšší než menovitý prietok čerpadla.
- Čerpadlo pracuje v otvorenej sústave so sacou výškou.
- Kvapalina je nasávaná dlhým potrubím.
- Podmienky na vstupe sú zlé.
- Prevádzkový tlak je nízky.

## 6.5 Maximálna vtoková výška

Vstupný tlak + tlak čerpadla musí byť nižší než maximálny prevádzkový tlak na výstupe z čerpadla uvedený na štítku čerpadla. Prevádzka proti uzatvorenému ventilu dáva najvyšší prevádzkový tlak.

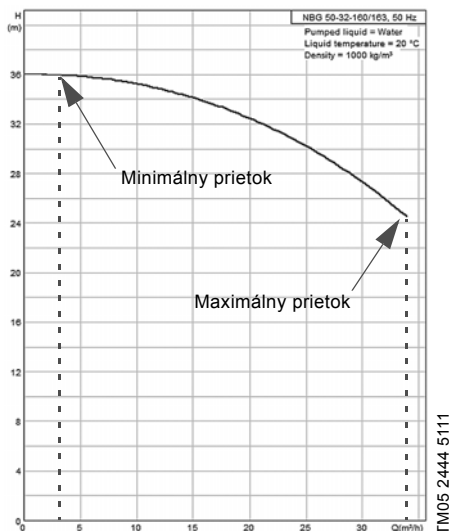
## 6.6 Minimálny prietok

Čerpadlo nesmie bežať proti uzatvorenému ventilu, pretože by to mohlo spôsobiť zvýšenie teploty/tvorbu pary v čerpadle. To by mohlo spôsobiť poškodenie hriadeľa, eróziu obežného kolesa, nízku životnosť čerpadla, poškodenie mäkkých upchávok alebo mechanických upchávok v dôsledku namáhania alebo vibrácií. Trvalý prietok musí byť najmenej 10 % menovitého prietoku. Menovitý prúd je uvedený na typovom štítku čerpadla.

## 6.7 Maximálny prietok

Maximálny prietok nesmie presahovať hodnoty uvedené pre jednotlivé čerpadlá na strane, inak tu hrozí riziko výskytu kavitácie a preťaženia.

Minimálne a maximálne menovité prietoky môžu byť odčítané na stranách s výkonovými krivkami v príslušných technických katalógoch alebo z kriviek pre konkrétne čerpadlo pri výbere v Produktovom centre Grundfos. Pozri [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com).



**Obr. 8** Príklad z Produktového centra Grundfos na [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com) ukazujúci minimálny a maximálny prietok





## 6.8 Hriadeľové upchávký

Prevádzkový rozsah upchávký je popísaný hlavne pre dve aplikácie: Čerpanie vody alebo čerpanie chladiacich kvapalín.

Upchávký s teplotným rozsahom od 0 °C a viac sa používajú hlavne pre čerpanie vody, zatiaľ čo upchávký pre teploty pod 0 °C sú určené hlavne pre chladiace kvapaliny.

**Dôležité**

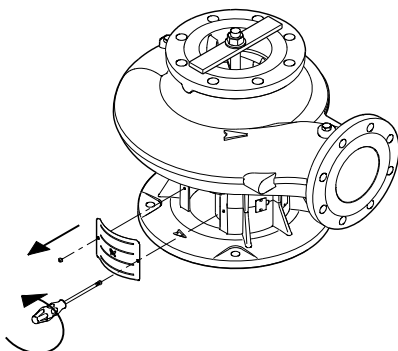
Prevádzka čerpadla pri maximálnej teplote a maximálnom tlaku sa v rovnakej dobe neodporúča, pretože životnosť tesnení sa zníži a objaví sa pravidelná hlučnosť.

Priemer upchávký [mm]		28, 38 48 55 60			
Typ hriadeľovej upchávký	Tesniace plochy	Guma	Kód	Rozsah teploty	Max. tlak [barov]
 Vlnocová upchávka, typ B, nevyvážená	AQ <sub>1</sub>	EPDM	BAQE	0-120 °C	16 16 16 16
	AQ <sub>1</sub>	FKM	BAQV	0-90 °C	16 16 16 16
	BQ <sub>1</sub>	EPDM	BBQE	0-120 °C	16 16 16 16
	BQ <sub>1</sub>	FKM	BBQV	0-90 °C	16 16 16 16
	Q <sub>1</sub> B	EPDM	BQBE	0-100 °C	16 - - -
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	EPDM	BQQE	-25 - +120 °C	16 16 16 16
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	FKM	BQQV	-10 - +90 °C	16 16 16 16
 Vlnocová upchávka, typ B, nevyvážená s redukovanými tesniacimi plochami	Q <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	EPDM	GQQE	-25 - +60 °C	6 6 6 6
	Q <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	FKM	GQQV	-10 - +60 °C	6 6 6 6
 O-krúžková upchávka, typ A, nevyvážená	Q <sub>1</sub> A	EPDM	AQAE	0-120 °C	16 16 16 16
	Q <sub>1</sub> A	FKM	AQAV	0-90 °C	16 16 16 16
	Q <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	EPDM	AQQE	-25 - +90 °C	16 16 16 16
	Q <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	FKM	AQQV	-10 - +90 °C	16 16 16 16
	Q <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	HNBR	AQQX	-15 - +90 °C	16 16 16 16
	Q <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	FFKM	AQQK	0-90 °C	16 16 16 16
 O-krúžková upchávka, typ D, vyvážená	AQ <sub>1</sub>	FXM	DAQF	0-140 °C	25 25 25 25
	Q <sub>6</sub> Q <sub>6</sub>	EPDM	DQQE	-20 - +120 °C	25 25 25 25
	Q <sub>6</sub> Q <sub>6</sub>	FKM	DQQV	-10 - +90 °C	25 25 25 25
	Q <sub>6</sub> Q <sub>6</sub>	HNBR	DQQX	-15 - +120 °C	25 25 25 25
	Q <sub>6</sub> Q <sub>6</sub>	FFKM	DQQK	0-120 °C	25 25 25 25

## 7. Montáž motora na čerpadlá s obnaženým hriadeľom

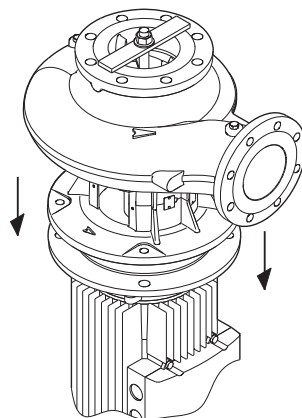
### 7.1 Montáž motora na teleso čerpadla bez pätiiek

Čerpadlá sú dodávané s ochrannou prepravou konzolou, ktorá chráni upchávku hriadeľa počas prepravy. Pri montáži motora postupujte podľa pokynov na týchto vyobrazeniach.



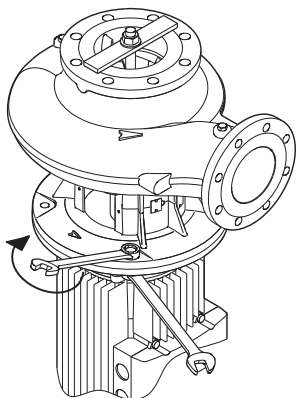
TM05 3327 1212

1. Odstráňte kryt spojky a uvoľnite nastavovacie skrutky na hriadeľi.



TM03 3906 1212

2. Čerpadlo postavte na motor.



TM03 3907 1212

3. Nasadíte a dotiahnete skrutky motora správnym ťahovacím momentom. Pozri nižšie.

M8:  $12 \pm 2,4$  Nm

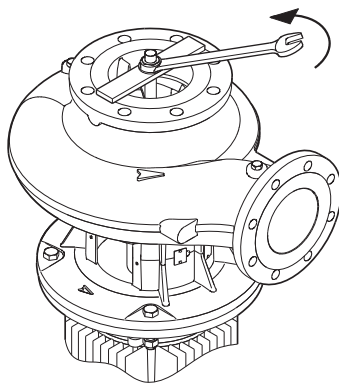
M10:  $25 \pm 5$  Nm

M12:  $40 \pm 8$  Nm

M16:  $100 \pm 20$  Nm

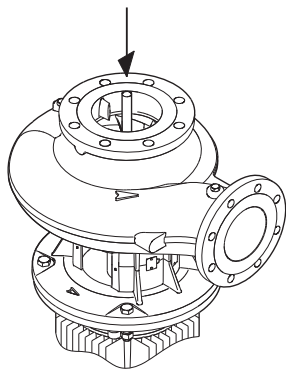
M20:  $150 \pm 30$  Nm

M24:  $200 \pm 40$  Nm



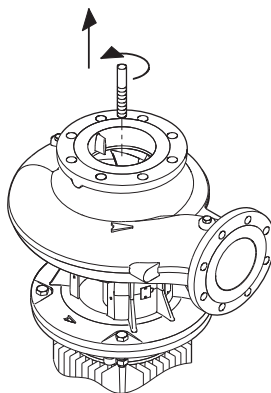
TM03 3908 1212

4. Uvoľnite a vyskrutkujte maticu, odstráňte podložku a prepravnú úchytku.



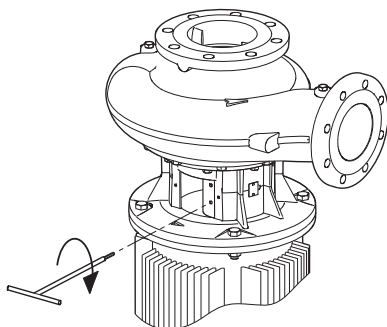
5. Zatlačte závitovú trubicu do telesa čerpadla tak, aby sa hriadeľ dostal do dolnej polohy.

TM03 3909 1212



6. Odstráňte závitovú trubicu.

TM03 3910 1212



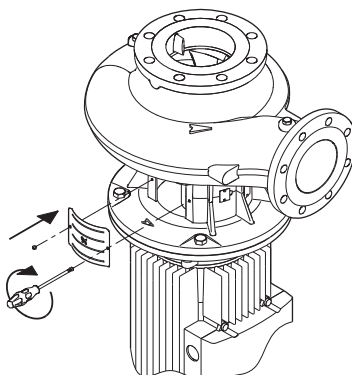
7. Použite Loctite 243 na závitoch nastavovacích skrutiek. Uťahnite nastavovacie skrutky na príslušný moment. Pozri nižšie.

M5:  $6 \pm 2$  Nm

M6:  $8 \pm 2$  Nm

M8:  $15 \pm 3$  Nm

TM03 3911 1212



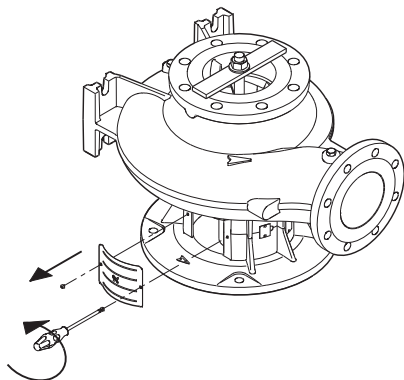
8. Nasaďte kryt spojky. Uťahnite skrutky na príslušný moment. Pozri nižšie.

M5 x 10 mm:  $6 \pm 2$  Nm

TM03 3912 1212

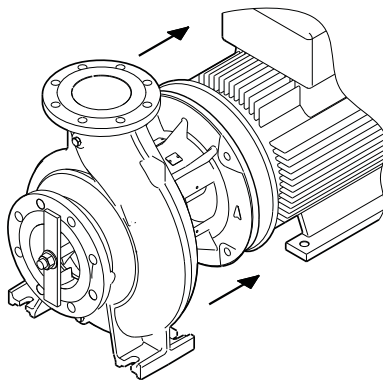
## 7.2 Montáž motora na telesa čerpadla s pätkami

Čerpadlá sú dodávané s ochrannou prepravnou konzolou, ktorá chráni upchávku hriadeľa počas prepravy. Pri montáži motora postupujte podľa pokynov na týchto vyobrazeniach.



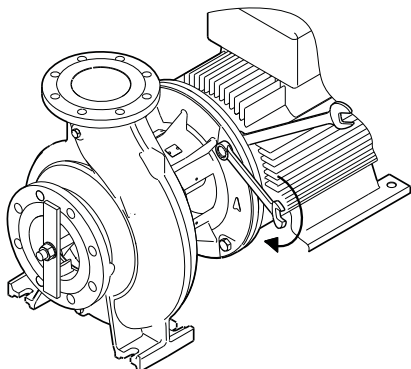
TM03 3913 1206

1. Odstráňte kryt spojky a uvoľnite nastavovacie skrutky na hriadeľi.



TM03 3905 1206

2. Umiestnite čerpadlo na koniec motora a časti prisuňte k sebe.



TM03 3914 1206

3. Nasadíte a dotiahnete skrutky motora správnym ťahovacím momentom. Pozri nižšie.

M8:  $12 \pm 2,4$  Nm

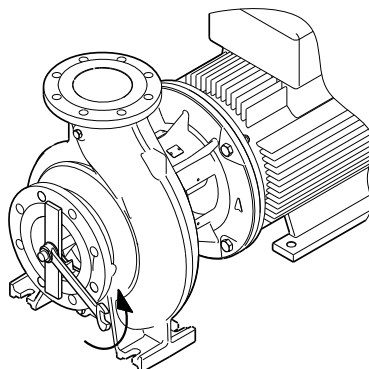
M10:  $25 \pm 5$  Nm

M12:  $40 \pm 8$  Nm

M16:  $100 \pm 20$  Nm

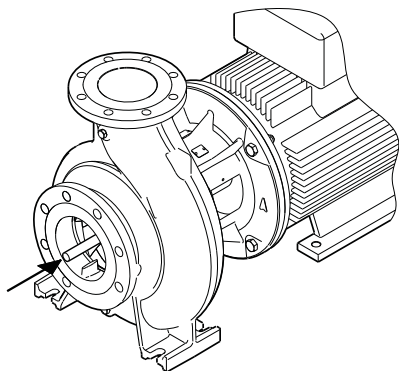
M20:  $150 \pm 30$  Nm

M24:  $200 \pm 40$  Nm



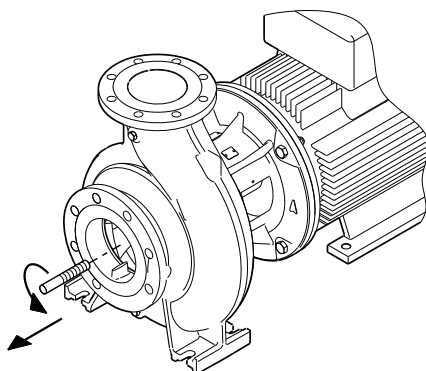
TM03 3915 1206

4. Uvoľnite a vyskrutkujte maticu, odstráňte podložku a prepravnú úchytku.



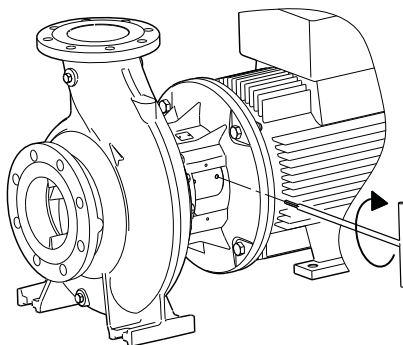
TM03 3916 1206

5. Zatláče závitovú trubicu do telesa čerpadla tak, aby sa hriadeľ dostal do dolnej polohy.



TM03 3917 1206

6. Odstráňte závitovú trubicu.



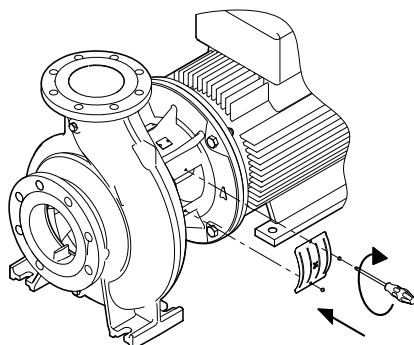
TM03 3918 1206

7. Použite Loctite 243 na závitoch nastavovacích skrutiek. Utiahnite nastavovacie skrutky na príslušný moment. Pozri nižšie.

M5:  $6 \pm 2$  Nm

M6:  $8 \pm 2$  Nm

M8:  $15 \pm 3$  Nm



TM03 3919 1206

8. Nasaďte kryt spojky. Utiahnite skrutky na príslušný moment. Pozri nižšie.

M5 x 10 mm:  $6 \pm 2$  Nm

## 8. Mechanická inštalácia

### 8.1 Umiestnenie čerpadla

Čerpadlo musí byť umiestnené na dobre vetranom stanovisku, odolnom voči mrazu.



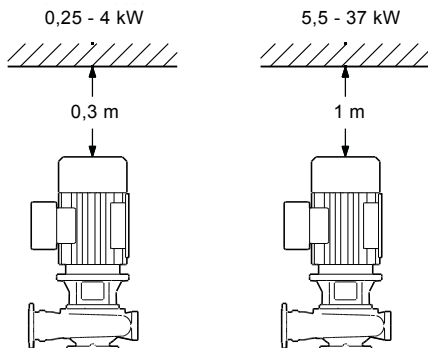
#### Varovanie

Pri čerpaní horúcich alebo studených kvapalín je treba zvýšiť opatnosť a zamedziť náhodnému kontaktu s horúcim alebo studeným povrchom.

Pri montáži čerpadla dbajte na zachovanie voľného priestoru potrebného pre kontrolu a demontáž čerpadla alebo motora.

#### Zvislá inštalácia

- Čerpadlá vybavené motormi až do 4 kW vrátane vyžadujú zachovanie 0,3 m voľného priestoru nad motorom.
- Čerpadlá vybavené motormi 5,5 kW a vyšším vyžadujú aspoň 1 m voľného priestoru nad motorom kvôli umožneniu manipulácie zdvíhacím zariadením.

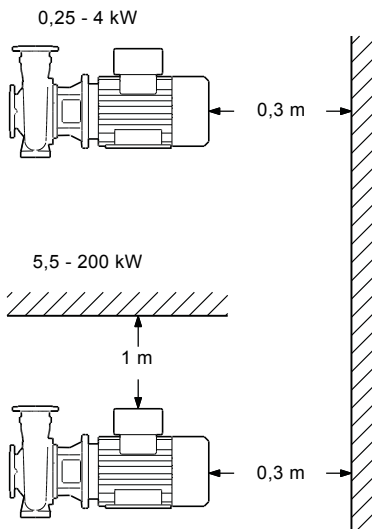


Obr. 9 Svetlá výška nad motorom

TM03 4128 1706

#### Vodorovná inštalácia

- Čerpadlá vybavené motormi o výkone do 4 kW vrátane vyžadujú zachovanie voľného priestoru 0,3 m za motorom.
- Pri čerpadlách s motormi o výkone 5,5 kW a vyšším treba zachovať voľný priestor minimálne 0,3 m za motorom a minimálne 1 m nad motorom, aby bolo možné v prípade potreby použiť zdvíhacie zariadenie.
- Čerpadlá NB so základovým rámom musia mať takú istú vzdialenosť ako čerpadlá s motormi od 5,5 do 200 kW.



Obr. 10 Vzdialenosť za motorom

TM03 4127 1706

## 8.2 Polohy inštalácie

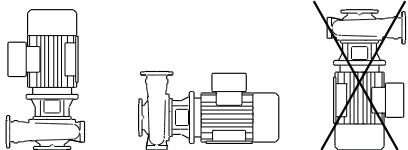
Šípky na telese čerpadla udávajú smer prúdenia čerpanej kvapaliny čerpadlom.

Čerpadlá môžu byť montované s hriadeľom motora/ čerpadla v ľubovoľnej polohe, motor však nemôže byť pod horizontálnou úrovňou.

Horizontálne motory s pätkami musia byť vždy podopreté.

0,25 - 37 kW

0,25 - 200 kW



TM03 4126 1706

Obr. 11 Polohy inštalácie

Na oboch stranách čerpadla umiestnite uzatváracie armatúry, prípadné opravy alebo čistenie čerpadla neskôr budete môcť vykonávať bez nutnosti vypúšťania kvapaliny zo sústavy.

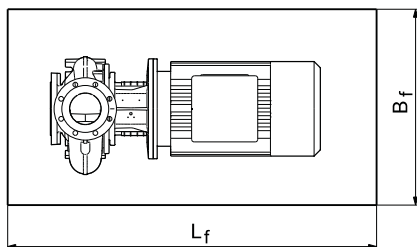
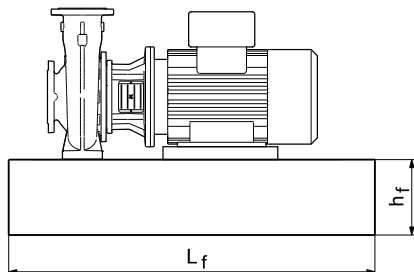
## 8.3 Základ čerpadla NB, NBG bez základovej dosky

**Pozor**

Pripevnenie na základ a montáž musia byť v súlade s nasledujúcimi pokynmi. Ich nerešpektovanie môže mať za následok zlyhanie funkčnosti, ktoré môže viesť k poškodeniu komponentov čerpadla.

Odporúčame inštalovať čerpadlo na betónový základ, ktorý je dostatočne pevný, aby poskytol trvalé a stabilné podoprenie celého čerpadla. Tento základ musí byť dimenzovaný tak, aby redukoval vibrácie, prevádzkové napätie a otrasy na minimum. Podľa zavedenej praxe musí mať betónový základ hmotnosť minimálne 1,5-krát väčšiu, než je hmotnosť čerpadla. Betónový základ musí mať absolútne vodorovný povrch.

Čerpadlo umiestnite a fixujte na základ. Pozri obr. 12.



TM03 4130 1706

Obr. 12 Podklad

Pamätajte, že dĺžka a šírka základu musí byť vždy o 200 mm väčšia, než je dĺžka a šírka čerpadla. Pozri obr. 12.

Minimálna výška základu  $h_f$  sa dá potom vypočítať:

$$h_f = \frac{m_{\text{čerpadlo}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{betón}}}$$

Hustota ( $\delta$ ) betónu je obvykle braná ako 2.200 kg/m<sup>3</sup>.

V inštaláciách, kde je dôležitá tichá prevádzka, odporúčame základ s hmotnosťou až 5-krát väčšou, než je hmotnosť čerpadla. Pozri aj obr. 8.6 *Tlmenie vibrácií* na strane 21.

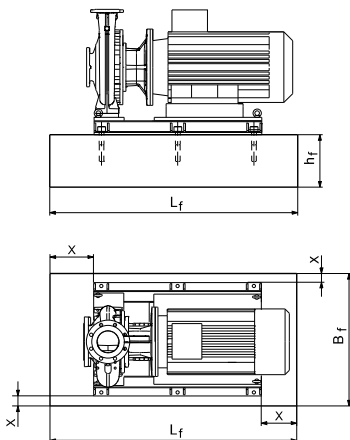


## 8.4 Základ čerpadiel NB, NBG so základovou doskou

### Dôležité

Táto časť sa vzťahuje iba na 50 Hz čerpadlá, pretože základové rámy nie sú súčasťou dodávky 60 Hz čerpadiel.

Odporúčame inštalovať čerpadlo na betónový základ, ktorý je dostatočne pevný, aby poskytol trvalé a stabilné podoprenie celého čerpadla. Tento základ musí byť dimenzovaný tak, aby redukoval vibrácie, prevádzkové napätie a otrasy na minimum. Podľa zavedenej praxe musí mať betónový základ hmotnosť 1,5krát väčšiu ako je hmotnosť čerpadla. Základ musí na všetkých štyroch stranách presahovať základový rám čerpadla o 100 mm. Pozri obr. 13.

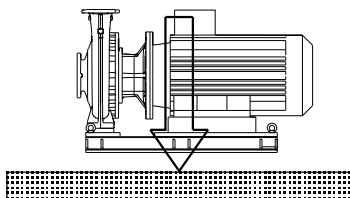


Obr. 13 Základ,  $X = \min. 100 \text{ mm}$

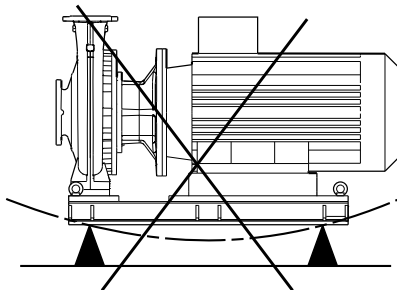
Minimálna výška základu  $h_f$  sa dá potom vypočítať:

$$h_f = \frac{m_{\text{čerpadlo}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{betón}}}$$

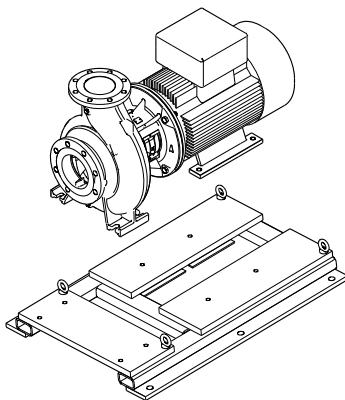
Hustota  $\delta$ , betónu je obvykle braná ako  $2.200 \text{ kg/m}^3$ . Čerpadlo umiestnite a fixujte na základ. Základový rám čerpadla musí spočívať na základe celou svojou plochou. Pozri obr. 14.



Obr. 14 Správny základ



Obr. 15 Nesprávny základ



Obr. 16 Základová doska s plnicími otvormi

Pred inštaláciou čerpadla je dôležité správne pripraviť základ pre čerpadlo.

Čerpadlá NB, NBG so základovým rámom sú vždy pripravené pre zaliatie. Injektážne kotvy sú prívarené na základový rám.

Pre čerpadla NB, NBG s 2-pólovými motormi rovnými alebo väčšími než 55 kW je zaliatie základovej dosky povinné, aby sa zabránilo rozvinutiu vibračnej energie z rotujúceho motora a prietoku kvapaliny.

Póly	P2 menšie alebo rovné 45 kW	P2 rovné alebo väčšie ako 55 kW
2-pólový	Voliteľné zaliatie	Povinné zaliatie
4-pólový	Voliteľné zaliatie	
6-pólový	Voliteľné zaliatie	

### Postup

1. Príprava základu
2. Vyrovnanie základového rámu
3. Zaliatie.

TM05 1560 2709

TM05 1558 2709

TM05 1561 2709

TM05 1559 2709

**1: Príprava základu**

Pre zaistenie dobrého základu odporúčame tento postup.

Krok	Úkon	Vyobrazenie
1	Použite schválenú injektážnu maltu bez zmršťovania. Ak máte nejaké pochybnosti, kontaktujte vášho dodávateľa betónu a požiadajte ho pre informácie. Nalejte súvislý základ do 19-32 mm konečnej úrovne. Pre zaistenie rovnomerného rozdelenia betónu použite vibrátory. Pred stvrdnutím betónu musí byť horný povrch riadne vyhladený a injektovaný. Zabezpečí sa tak podkladový povrch pre injektáž.	
2	Zložte do betónu základové skrutky. Skrutky by mali mať dostatočnú dĺžku, aby prešli injektážou, podložkami, spodnou časťou základne, maticami a podložkami.	
3	Pred vyrovaním a injektážou základového rámu nechajte základ niekoľko dní vytvrdnúť.	

TM03 0190 4707

**2: Vyrovanie základového rámu**

Krok	Úkon	Vyobrazenie
1	Zdvihnite základňu do konečnej úrovne 19-32 mm nad betónovým základom a podprite ju blokmi a podložkami ako na základových skrutkách, tak aj v strede vzdialenosti medzi skrutkami.	
2	Základňu vyrovnajte pridaním alebo ubratím podložiek pod základňou.	
3	Uťahnite matice základových skrutiek proti základni. Uistite sa, že potrubie môže byť vyrované k prírubám čerpadla bez toho, aby vznikalo napätie na potrubniach alebo prírubách.	

TM04 5183 2809

TM04 0489 0708

### 3: Injektáž

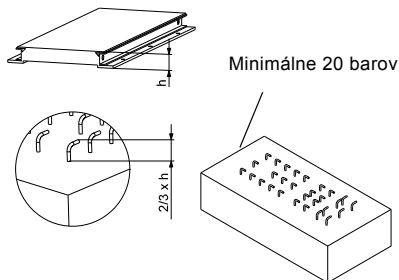
Injektáž vyrovnáva nerovný základ, rozdeľuje hmotnosť jednotky, tlmi vibrácie a zabraňuje posunutiu. Použite schválenú injektážnu maltu bez zmršťovania. Ak máte akékoľvek dotazy alebo pochybnosti o injektáži, kontaktujte prosím odborníka na injektáž.

#### Krok Úkon

#### Vyobrazenie

- Vkladanie posilňujúcich kovových tyčí do základu pomocou 2K kotvového adhézneho lepidla.

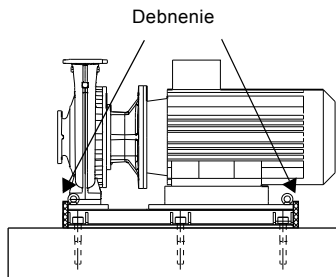
Počet oceľových tyčí závisí od veľkosti základového rámu, ale odporúča sa rozmiestniť minimálne 20 tyčí rovnomerne po celej ploche základového rámu. Voľný koniec oceľovej tyče musí byť 2/3 výšky základovej dosky pre zaistenie riadnej injektáže.



TM04 0490 0708 - TM04 0491 0708

- Vrchnú stranu betónového základu dôkladne namočte, potom odstráňte povrchovú vodu.

- Zaistite riadne debnenie na obidvoch koncoch základovej dosky.



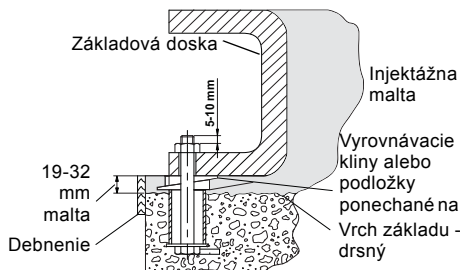
TM05 1562 3011

Opäť skontrolujte vyrovnanie základovej dosky pred injektážou, ak je to potrebné. Vlejte riedku maltu do otvorov v základovej doske, až sa priestor pod základovou doskou úplne zaplní.

- Zaplňte bednenie injektážnou maltou až po horný okraj základne. Pred pripojením potrubia k čerpadlu musí injektážna malta dôkladne vyschnúť. 24 hodín je dostatočná doba podľa schváleného postupu schnutia.

Keď je injektážna malta dostatočne stuhnutá, skontrolujte matice základových skrutiek a v prípade potreby ich utiahnite.

Asi dva týždne po naliatí injektážnej malty alebo po jej dôkladnom vyschnutí naneste na odkryté rohy injektážnej malty olejový náter, aby ste zabránili kontaktu vlhka a vzduchu s injektážnou maltou.



TM03 2946 4707

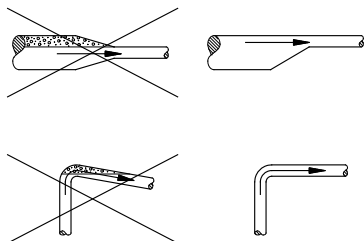
## 8.5 Potrubie

### 8.5.1 Vedenie potrubia

Pri montáži potrubia dbajte, aby bolo vylúčené prenášanie pnutia z potrubia na teleso čerpadla.

Sacie a výtlačné potrubia musia byť primeranej veľkosti, berúc do úvahy nasávací tlak čerpadla.

Potrubie inštalujte tak, aby v ňom nemohlo dochádzať k hromadeniu vzduchu, hlavne na sacej strane čerpadla.

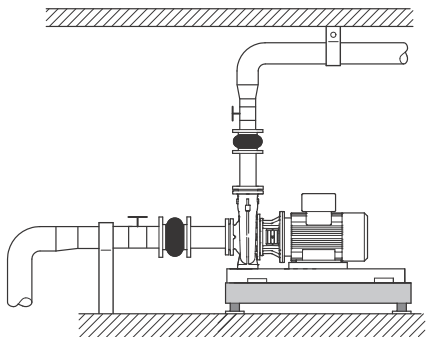


Obr. 17 Potrubia

TM00 2263 3393

Na oboch stranách čerpadla umiestnite uzatváracie armatúry, prípadné opravy alebo čistenie čerpadla neskôr budete môcť vykonávať bez nutnosti vypúšťania kvapaliny z potrubia.

Dostatočne podoprite potrubia čo najbližšie pri čerpadle, ako na sacej, tak aj na výtlačnej strane. Prírubby potrubia musia byť umiestnené v jednej osi s prírubami čerpadla bez toho, aby dochádzalo k prenášanju pnutia, ktoré by mohlo mať za následok poškodenie čerpadla.

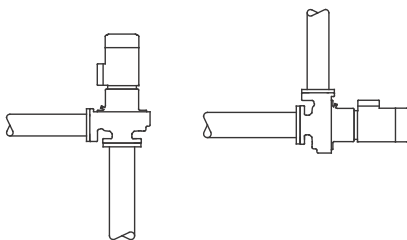


Obr. 18 Inštalácia čerpadla NB, NBG

TM05 3311 1112

### 8.5.2 Priama montáž do potrubia

Čerpadlá vybavené motormi s veľkosťou základovej dosky 132 vrátane sú vhodné pre priamu montáž do podoprených potrubí.



TM05 3337 1212

Obr. 19 Priama montáž do potrubia

Tento spôsob montáže neumožňuje použitie kompenzátorov.

**Dôležité** Pre zabezpečenie tichej prevádzky je potrebné zavesiť potrubia do vhodných oporných hákov.

### 8.5.3 Obtok



Varovanie

Čerpadlo nesmie bežať pri uzavretom ventile, pretože to spôsobí v čerpadle nárast teploty/vytváranie pary, čo môže spôsobiť poškodenie čerpadla.

Ak existuje nejaké nebezpečenstvo, že čerpadlo bude bežať pri uzavretom ventile, pripojením obtoku alebo odvodnenia k vypúšťaciemu potrubiu zaistíte, aby cez čerpadlo pretekal minimálny prietok kvapaliny. Minimálny prietok musí byť najmenej 10 % maximálneho prietoku. Prietok a dopravná výška sú uvedené na typovom štítku čerpadla.

## 8.6 Tlmenie vibrácií

### 8.6.1 Eliminácia hlučnosti a vibrácií

K dosiahnutiu optimálnej prevádzky s minimálnou hlučnosťou a vibráciami zväzťe použitie opatrenia na zníženie vibrácií čerpadla. Vo všeobecnosti je to potrebné zväziť vždy pri čerpadlách s motorom o výkone 11 kW a vyšším. Pri motoroch 90 kW a vyšších je tlmenie vibrácií povinné. Avšak aj menšie motory môžu spôsobovať neželaný hluk a vibrácie.

Hluk a vibrácie sú vytvárané obehom motora a čerpadla a prúdením v potrubiach a inštalácii. Vplyv na životné prostredie je subjektívny a závisí od správnej inštalácie a od stavu ďalších súčastí sústavy.

Odstránenie prevádzkovej hlučnosti a vibrácií sa najlepšie dosiahne u betónových základov použitím tlmiacich podložiek a kompenzátorov. Pozri obr. 18.

### 8.6.2 Antivibračné podložky

Aby sa zabránilo prenášaniu vibrácií na časti budov, odporúčame izolovať základ čerpadla od častí budovy pomocou tlmiacich podložiek.

Výber správneho tlmieča vyžaduje nasledovné údaje:

- sily prenášané cez tlmieč
- rýchlosť motora, berúc do úvahy prípadné riadenie rýchlosti
- požadovaný tlmiaci efekt v % - odporúčaná hodnota je 70 %.

Voľba správneho typu antivibračných podložiek sa bude líšiť vždy podľa konkrétnej inštalácie.

V niektorých prípadoch nesprávne podložky môžu spôsobiť ďalšie zvýšenie vibrácií. Preto musia byť tlmieča vibrácií dimenzované dodávateľom antivibračných podložiek.

Ak nainštalujete čerpadlo na podstavec s tlmiečmi vibrácií, vždy pripevnite dilatačné kompenzátory na príruby čerpadla. Takto zamedzíte tomu, aby čerpadlo "viselo" na prírubách.

## 8.7 Kompenzátory

Kompenzátory poskytujú tieto výhody:

- Absorbujú tepelné dilatácie potrubia spôsobené zmenami teploty čerpanej kvapaliny.
- Redukujú mechanické vplyvy v spojení s tlakovými nárazmi v potrubí.
- Izolujú štruktúrnu prevádzkovú hlučnosť v potrubí; týka sa to iba gumených vlnkových kompenzátorov.

Nepoužívajte kompenzátory za účelom kompenzácie nepresností inštalácie potrubia, ako napr. osového odchýlenia prírub.

### Dôležité

Kompenzátory musia byť umiestnené vždy v minimálnej vzdialenosti 1 až 1 a 1/2-krát priemery potrubia od čerpadla ako na sacej, tak i na výtlačnej strane. Dodržaním tejto vzdialenosti zamedzíte vírenie kvapaliny v spojoch a zaistíte optimálne podmienky pre nasávanie čerpadla a minimálnu stratu tlaku na jeho výtlačnej strane. Pri rýchlostiach prúdenia vody väčších než 5 m/s je vhodné, aby sa zabudovali väčšie dilatačné spoje, ktoré budú vhodné pre potrubie.

Na obrázkoch 20 a 21 sú uvedené príklady kompenzátorov s gumovými vakmi s obmedzovacími tyčami alebo bez nich.



**Obr. 20** Kompenzátory s gumovými vakmi s obmedzovacími tyčami

TM02 4979 1902

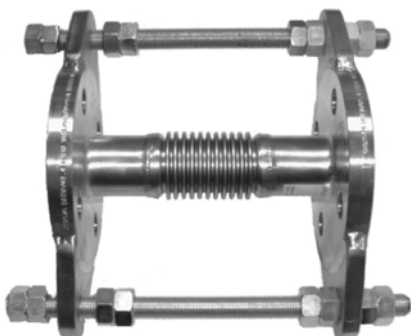


TM02 4981 1902

**Obr. 21** Kompenzátory s gumovými vakmi bez obmedzovacích tyčí

K zníženiu účinku síl vyvíjaných na potrubie (rozpínanie/sťahovanie potrubia) použijete kompenzátory s obmedzovacími tyčami. Pri prírubách väčších ako DN 100 vždy odporúčame použiť dilatčné kompenzátory s limitujúcimi tyčami. Potrubie musí byť ukotvené tak, aby sa z neho neprenášalo pnutie na kompenzátory a na čerpadlo. V tomto ohľade dodržiavajte pokyny dodávateľa a tieto pokyny poskytnite konzultantom, príp. inštalátrom potrubia.

Obrázok 22 ukazuje príklad kovových vlnkovkových kompenzátorov s obmedzovacími tyčami.



TM02 4980 1902

**Obr. 22** Kovové kompenzátory s obmedzovacími tyčami

Pri teplotách nad  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$  v kombinácii s vysokým tlakom odporúčame použitie kovových vlnkovkových kompenzátorov vzhľadom na riziko prasknutia gumovej vlnovky.

## 8.8 Meracie zariadenia

### 8.8.1 Manometer a mano-vakuometer

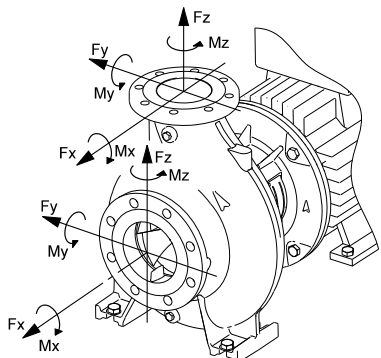
Pre zaistenie stáleho sledovania prevádzky, odporúčame inštaláciu manometra na výtlačnej strane a mano-vakuometra na sacej strane. Výpusty manometra otvárajte iba pre účely testovania. Merací rozsah oboch uvedených meradiel musí byť o 20 % väčší než maximálny tlak čerpadla.

Pri meraní manometrom na prírubách čerpadla je potrebné mať na pamäti, že manometer neregistruje dynamický tlak. Na všetkých čerpadlách NB a NBG sú priemery sacej výtlačnej príruby rozdielne, to má za následok rôzne rýchlosti prúdenia v oboch prírubách. Preto manometer na výtlačnej príruby neukáže tlak, ktorý je daný v technickej dokumentácii, ale hodnotu, ktorá môže byť do 1,5 baru alebo cca 15 metrov.

### 8.8.2 Ampérmeter

Ak chcete skontrolovať zaťaženie motora, odporúčame pripojenie ampérmetra.

## 9. Sily a ťahovacie momenty na prírubе



TM03 3974 3809

Obr. 23 Sily a ťahovacie momenty na prírubе

Šedá liatina	Priemer DN	Sila [N]				Ťahovací moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	$\Sigma F^*$	My	Mz	Mx	$\Sigma M^*$
Horizontálne čerpadlo, os z, výtlačný otvor	32	298	368	315	578	263	298	385	560
	40	350	438	385	683	315	368	455	665
	50	473	578	525	910	350	403	490	718
	65	595	735	648	1155	385	420	525	770
	80	718	875	788	1383	403	455	560	823
	100	945	1173	1050	1838	438	508	613	910
	125	1120	1383	1243	2170	525	665	735	1068
	150	1418	1750	1575	2748	613	718	875	1278
	200	2600	2100	2095	4055	805	928	1138	1680
	250	3340	2980	2700	5220	1260	1460	1780	2620
Horizontálne čerpadlo, os x, sací otvor	300	4000	3580	3220	6260	1720	1980	2420	3560
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2100	1890	2345	3658	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
350	3760	4660	4180	7300	2200	2540	3100	4560	

Nehrdzavejúca oceľ	Priemer DN	Sila [N]				Uťahovací moment [Nm]			
		F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	ΣF*	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	ΣM*
Horizontálne čerpadlo, os z, výtláčny otvor	32	595	735	630	1155	525	595	770	1120
	40	700	875	770	1365	630	735	910	1330
	50	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
	65	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
	80	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
	100	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
	125	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
	150	2835	3500	3150	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontálne čerpadlo, os x, sací otvor	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4200	3780	4690	7315	1610	1855	2275	3360

\* ΣF a ΣM sú súčty vektorov síl a krútiacich momentov.

Ak všetky zaťaženia nedosahujú maximálne dovolené hodnoty, jedna z hodnôt môže presahovať normálny limit. Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne firma Grundfos.



## 10. Elektrické zapojenie

Elektrické pripojenie musí byť vykonané osobou s príslušnou kvalifikáciou v súlade s platnými normami a miestnymi predpismi.

### Varovanie



Pred odstránením krytu svorkovnice a pred akýmkoľvek vytiahnutím/demontážou čerpadla sa uistite, že elektrické napájanie bolo vypnuté a že nemôže dôjsť k náhodnému zapnutiu.

Čerpadlo musí byť pripojené cez externý sieťový vypínač.

Hodnoty prevádzkového napätia a frekvencie sú vyznačené na typovom štítku. Uistite sa, že motor je vhodný pre zdroj napájania dostupný na mieste inštalácie.

Elektrické zapojenie vykonajte podľa schémy zapojenia umiestnenej na vnútornej strane krytu svorkovnice.

### Varovanie



Vo všetkých prípadoch použitia elektrických zariadení v potenciálne výbušnom prostredí dbajte na ustanovenia obecných či špecifických predpisov príslušných úradov alebo organizácií.

## 10.1 Ochrana motora

Motory trojfázových čerpadiel musia byť pripojené na ochranný motorový istič.

Všetky trojfázové motory Grundfos MG a MMG 3 kW a viac majú zabudovaný termistor. Pozrite si pokyny v svorkovnici motora.

Elektrické pripojenie vykonajte podľa schémy uvedenej na vnútornej strane svorkovnice čerpadla.

### Varovanie



Pred začatím opráv na motoroch obsahujúcich termosínače alebo termistory, sa uistite, že sa motor nemôže reštartovať automaticky po ochladení.

## 10.2 Prevádzka s frekvenčným meničom

Všetky trojfázové motory môžu byť pripojené na frekvenčný menič.

Pripojenie na frekvenčný menič bude mať často za následok väčšiu záťaž izolácie motora a motor bude vykazovať väčšiu prevádzkovú hlučnosť oproti normálnej prevádzke, a to pôsobením spätných prúdov zapríčinených napätovými špičkami.

Veľký motor prevádzkovaný s frekvenčným meničom bude zaťažený ložiskovými prúdmi.

Skontrolujte tieto prevádzkové podmienky, ak je čerpadlo poháňané cez frekvenčný menič.

Prevádzkové podmienky	Úkon
2-, 4- a 6-pólové motory, veľkosť rámu 280 a viac	Skontrolujte, či je jedno z ložísk motora elektricky izolované. Kontaktujte firmu Grundfos.
Aplikácie s kritickým hlukom	Použite výstupný filter medzi motor a frekvenčný menič. To obmedzuje napätové špičky a tým hlučnosť.
Aplikácie s mimoriadne kritickým hlukom	Použite sínusový filter.
Dĺžka kábla	Použite kábel, ktorý zodpovedá predpisom výrobcu frekvenčného meniča. Dĺžka kábla medzi motorom a frekvenčným meničom bude mať priamy vplyv na zaťaženie motora.
Napájacie napätie do 500 V	Skontrolujte, či je motor vhodný pre prevádzku s frekvenčným meničom.
Napájacie napätie medzi 500 V a 690 V	Použite sínusový filter medzi motor a frekvenčný menič, ktorý obmedzí napätové špičky a tým hlučnosť, alebo skontrolujte, či má motor zosilnenú izoláciu.
Napájacie napätie 690 V a viac	Použite dU/dt filter a skontrolujte, či má motor zosilnenú izoláciu.

## 11. Spustenie čerpadla

**Pozor**

Čerpadlo nezapínajte, kým nie je naplnené čerpanou kvapalinou a riadne odvzdušnené.

### 11.1 Všeobecné informácie

Varovanie



Pri čerpaní pitnej vody musí byť čerpadlo pred spustením vypláchnuté čistou vodou za účelom odstránenia akýchkoľvek cudzích látok, ako sú konzervačné látky, testovacie kvapaliny lebo mazivo.

#### 11.1.1 Preplachovanie potrubného systému

Čerpadlo nie je určené na čerpanie kvapalín s obsahom pevných častíc, ako sú úlomky v potrubí a zvracia škvara. Pred spustením čerpadla dôkladne vyčistite potrubný systém, prepláchnite ho a naplňte čistou vodou.

**Pozor**

Záruka sa nevzťahuje na škody spôsobené preplachovaním potrubného systému pomocou čerpadla.

### 11.2 Plnenie

**Pri uzavretých systémoch alebo pri otvorených systémoch s hladinou čerpanej kvapaliny nad úroveň sacieho hrdla čerpadla**

1. Zatvorte izolačný ventil vo výpustnom potrubí a pomaly otvorte izolačný ventil v sacom potrubí. Čerpadlo i sacie potrubie musí byť úplne zaliate čerpanou kvapalinou.
2. Uvoľnite plniacu zátku za účelom odvzdušnenie čerpadla. Hneď ako kvapalina začne vytekať, zátku na naplnenie utiahnite.

Varovanie

Venujte pozornosť orientácii plniaceho otvoru, aby bol natočený tak, aby vytekajúca kvapalina nespôsobilá žiadnu ujmu na zdraví osôb ani škodu na motore či ostatnom zariadení.



Pri sústavách s horúcou kvapalinou obzvlášť dbajte o to, aby sa predišlo riziku zranenia a nevznikla ujma na zdraví osôb oparením horúcou kvapalinou.

Pri sústavách pracujúcich s chladiacimi kvapalinami sa obzvlášť zamerajte na vylúčenie zdravotných rizík spôsobených unikajúcim studeným médiom.

### Sacie prevádzka so spätným ventilom

Sacie potrubie a vlastné čerpadlo musia byť pred spustením čerpadla naplnené čerpanou kvapalinou a riadne odvzdušnené.

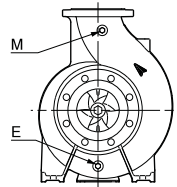
1. Zatvorte izolačný ventil vo výpustnom potrubí a pomaly otvorte izolačný ventil v sacom potrubí.
2. Vyskrutkujte zátku na naplnenie, M.
3. Otvorom nalievajte saciu kvapalinu, až dôjde k úplnému zaliatu sacieho potrubia a čerpadla.
4. Zaskrutkujte zátku otvoru na naplnenie, M.

Sacie potrubie by sa malo plniť a odvzdušňovať pomocou zátky na naplnenie. Pozri obr. 24. Sacie potrubie môžete do istej miery naplniť kvapalinou a odvzdušniť ešte pred pripojením čerpadla.

### Otvorené sústavy, kde hladina kvapaliny je pod úrovňou sacieho hrdla čerpadla

1. Ak je na sacej strane čerpadla umiestnený uzatvárací ventil (šupátko), naplno ho otvorte.
2. Uzavrte ventil (šupátko) na výtlačnej strane čerpadla a utiahnite napúšťaciu a vypúšťaciu zátku.
3. Namiesto zahlcovacej jednotky s nálevkou pripojte na čerpadlo ručnú vývevu.
4. Medzi vývevu a samotné odstredivé čerpadlo umiestnite ventil (šupátko), ktorého úlohou bude chrániť vývevu pred nadmerným tlakom.
5. Po otvorení ventilu vývevy vykonajte odvzdušnenie krátkymi rýchlymi zdvihmi na sacom potrubí. Pokračujte tak dlho, až na výtlačnej strane začne vytekať čerpaná kvapalina.
6. Uzavrte ventil (šupátko) vývevy.

**E: Vypúšťacia zátka**  
**M: Plniaca zátka**



TM03 3935 1206

Obr. 24 Odvodňovacia a plniaca zátka

### 11.3 Kontrola smeru otáčania



Varovanie

Pri skúške smeru otáčania musí byť čerpadlo naplnené kvapalinou.

Správny smer otáčania udáva šípka na telese čerpadla. Pri pohľade od konca čerpadla smer otáčania musí byť proti smeru hodinových ručičiek. Pozri obr. 24.

## 11.4 Spustenie čerpadla

- Otvorte naplno uzatvárací ventil na sacej strane čerpadla, zatiaľ čo uzatvárací ventil na výtláčnej strane ponechajte v takmer zatvorenej polohe.
- Spustite čerpadlo.
- Pri spúšťaní odvdzdušnite čerpadlo uvoľnením zátky odvdzdušňovacieho otvoru v hlave alebo kryte hlavy čerpadla. Zátku znovu utiahnite, až keď začne z odvdzdušňovacieho otvoru vytekať kvapalina.

### Varovanie

Venujte pozornosť orientácii odvdzdušňovacieho otvoru, aby bol natočený tak, aby vytekajúca kvapalina nespôsobila žiadnu ujmu na zdraví osôb ani škodu na motore či ostatnom zariadení.



Pri sústavách s horúcou kvapalinou obzvlášť dbajte o to, aby sa predišlo riziku zranenia a nevznikla ujma na zdraví osôb oparením horúcou kvapalinou.

Pri sústavách pracujúcich s chladiacimi kvapalinami sa obzvlášť zamerajte na vylúčenie zdravotných rizík spôsobených unikajúcim studeným médiom.

- Po naplnení potrubia čerpanou kvapalinou pomaly otvárajte uzatvárací ventil na výtláčnej strane až do úplne otvorenej polohy.

V prípade, že je čerpadlo vybavené motorom s výkonom zvoleným na základe špecifického maximálneho prietokového množstva, môže dochádzať k preťaženiu a následnému poškodeniu motora, ak je hydraulický odpor a následne i diferenčný tlak nižší než sa predpokladalo.

### Pozor

- Skontrolujte preťaženie pomocou merania spotreby prúdu motora a porovnaním hodnoty s menovitým prúdom uvedeným na typovom štítku motora. V prípade preťaženia vykonajte priškrtenie prietoku uzatváracím ventilom až do doby, keď preťaženie motora pomíne.
- Vždy merajte spotrebu prúdu motora počas spustenia čerpadla.

### Dôležité

V okamihu spustenia je vstupný prúd motora až šesťkrát väčší, než prúd pri plnom zaťažení uvedený na typovom štítku motora.

## 11.5 Zábeh hriadeľovej upchávky

Plochy upchávky sú mazané čerpanou kvapalinou, čo znamená, že tam môže byť určité množstvo úniku z hriadeľového tesnenia. Ak je čerpadlo prvýkrát uvedené do prevádzky alebo pri osadení novej upchávky je potrebná určitá doba zábehu, kým sa únik zredukuje na prijateľnú úroveň. Doba, ktorá je k tomu potrebná, závisí na prevádzkových podmienkach, t.j. vždy, keď sa prevádzkové podmienky menia, bude iniciovaná nová doba zábehu.

Za normálnych podmienok sa unikajúca kvapalina bude vyparovať. Výsledkom bude, že žiadny únik nebude zaznamenaný.

Niektoré kvapaliny ako petrolej sa nebudú odparovať a ich kvapky budú viditeľné, ale to nie je zlyhanie upchávky hriadeľa.

Mechanické upchávky sú veľmi presné komponenty. Ak dôjde k havárii mechanickej upchávky na novo inštalovanom čerpadle, stane sa tak zvyčajne už počas niekoľkých prvých hodín prevádzky. Hlavnou príčinou takej havárie býva nesprávna inštalácia mechanických upchávok a/alebo nesprávna manipulácia s čerpadlom pri inštalácii.

## 11.6 Štart/stop

Rozmery rámu	Maximálny počet zapnutí za hodinu		
	Počet pólov		
	2	4	6
56-71	100	250	350
80-100	60	140	160
112-132	30	60	80
160-180	15	30	50
200-225	8	15	30
250-315	4	8	12

## 11.7 Referenčné odčítania monitorovacieho zariadenia

Odporúčame odčítať počiatkové hodnoty týchto parametrov:

- úroveň vibrácií - použite meracie body SPM (metóda vibračných otrasov)
- vstupný a výstupný tlak - použite tlakomery.

Tieto odčítané hodnoty môžete použiť ako referenčné v prípade neštandardnej prevádzky.

## 12. Údržba



### Varovanie

Pred začatím práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Uistite sa, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.

### 12.1 Čerpadlo

Čerpadlo nevyžaduje údržbu.

### 12.2 Mechanické upchávky

Mechanické upchávky nevyžadujú údržbu a pracujú prakticky bez presakovania. Pokiaľ sa objaví väčšie a stále sa zväčšujúce presakovanie, je potrebné vykonať okamžitú kontrolu mechanickej upchávky. Pokiaľ sú klzné plochy poškodené, musí sa vymeniť celá upchávka. S mechanickými upchávkami zachádzajte s maximálnou opatrnosťou.

### 12.3 Motor

Motor kontrolujte v pravidelných časových intervaloch. Je dôležité, aby bol motor udržovaný v čistote kvôli zaisteniu dostatočného prívodu chladiaceho vzduchu. Ak je čerpadlo umiestené v prašnom prostredí, čistenie a kontrolu čerpadla vykonávajte pravidelne.

### 12.4 Mazanie

#### Ložiská motora

Motory do veľkosti rámu 132 a vrátane sú vybavené ložiskami s trvalou náplňou maziva, ktoré nevyžadujú žiadnu údržbu.

Motory s veľkosťou rámu väčšou než 132 je potrebné mazať podľa mazacieho plánu umiestneného na typovom štítku motora. Môže nastať situácia, že mazivo z motora vytečie.

Špecifikácia maziva: Pozri časť [12.4.1 Mazivo pre guľkové ložiská](#).

#### 12.4.1 Mazivo pre guľkové ložiská

Používajte mazací tuk na báze lítia podľa nasledujúcich špecifikácií:

- NLGI trieda 2 alebo 3
- viskozita základného oleja: 70 až 150 cSt pri +40 °C.
- rozsah teploty: -30 °C až +140 °C pri nepretržitej prevádzke.

## 13. Odstavenie čerpadla a ochrana proti zamrznutiu

Z čerpadiel, ktoré sa v zimnom období nepoužívajú, vypustíte všetku kvapalinu. Zabráňte tým ich prípadnému poškodeniu mrazom.

Odvodnite čerpadlo odskrutkovaním zátky vypúšťacieho otvoru. Pozri obr. 24.

Zátku plniaceho otvoru utiahnite a zátku vypúšťacieho otvoru nasadte a zaskrutkujte až tesne pred opätovným použitím čerpadla.

### Varovanie

Je nutné zaistiť, aby vytekajúca kvapalina nespôsobila poranenie osôb alebo poškodenie časti zariadení.



Pri sústavách s horúcou kvapalinou obzvlášť dbajte o to, aby sa predišlo riziku zranenia a nevznikla ujma na zdraví osôb oparením horúcou kvapalinou.

Pri sústavách pracujúcich s chladiacimi kvapalinami sa obzvlášť zamerajte na vylúčenie zdravotných rizík spôsobených unikajúcim studeným médiom.

V prípade dlhšej plánovanej odstávky čerpadla z prevádzky, kedy je z neho potrebné vypustiť kvapalinu, nakvapkajte niekoľko kvapiek silikónového oleja na hriadeľ medzi konzolu a spojku motora. Zabráňte tým zablokovaniu klzných plôch upchávky.

## 14. Servis

### Varovanie



Ak sa čerpadlo používalo na čerpanie toxických alebo inak pre zdravie škodlivých kvapalín, bude označené ako kontaminované.

Ak žiadate Grundfos o vykonanie servisných prác na čerpadle, oznámte zároveň aj podrobnosti o čerpanej kvapaline, a to ešte pred odoslaním čerpadla. Inak môže Grundfos zamietnuť prijatie čerpadla do servisu.

Prípadné náklady spojené s prepravou čerpadla pre vykonanie servisu a späť idú na ťarchu zákazníka.

### 14.1 Montážne sady

Informácie o servisných súpravách pre NB, NBG sú uvedené na Produktovom centre Grundfos na [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com) alebo v Katalógu servisných súprav.

## 15. Technické údaje

### 15.1 Elektrické údaje

Pozri typový štítek motora.

## 15.2 Hladina akustického tlaku

Údaje v tejto tabuľke sa vzťahujú na čerpadlá s motorom (motory MG, MMG, Siemens a TECO).  
Uvedené hodnoty sú maximálne hladiny akustického tlaku. Tolerancie sú v súlade s ISO 4871.

### 50 Hz

2-pólová:  $n = 2900 \text{ min}^{-1}$

4-pólová:  $n = 1450 \text{ min}^{-1}$

6-pólová:  $n = 970 \text{ min}^{-1}$

Motor [kW]	Maximálna hladina akustického tlaku [dB(A)] - ISO 3743		
	Trojfázové motory		
	2-pólový	4-pólový	6-pólový
0,25	56	41	-
0,37	56	45	-
0,55	57	42	40
0,75	56	42	43
1,1	59	50	43
1,5	58	50	47
2,2	60	52	52
3	59	52	63
4	63	54	63
5,5	63	57	63
7,5	60	58	66
11	60	60	66
15	60	60	66
18,5	60	63	66
22	66	63	66
30	71	65	59
37	71	66	60
45	71	66	58
55	71	67	58
75	73	70	61
90	73	70	61
110	76	70	61
132	76	70	61
160	76	70	65
200	76	70	-
250	82	73	-
315	82	73	-
355	77	75	-
400	-	75	-

### 60 Hz

2-pólová:  $n = 3500 \text{ min}^{-1}$

4-pólová:  $n = 1750 \text{ min}^{-1}$

6-pólová:  $n = 1170 \text{ min}^{-1}$

Motor [kW]	Maximálna hladina akustického tlaku [dB(A)] - ISO 3743		
	Trojfázové motory		
	2-pólový	4-pólový	6-pólový
0,25	-	-	-
0,37	-	-	-
0,55	-	-	-
0,75	-	-	-
1,1	64	51	43
1,5	64	52	47
2,2	65	55	52
3	54	57	63
4	68	56	63
5,5	68	62	63
7,5	73	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18,5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	62
37	71	65	63
45	75	65	62
55	75	68	62
75	77	71	66
90	77	71	66
110	81	75	66
132	81	75	66
160	81	75	69
200	81	75	-
280	86	-	-
288	-	77	-
353	86	-	-
362	-	77	-
398	81	-	-
408	-	79	-
460	-	79	-

## 16. Hľadanie poruchy

### Varovanie



Pred odstránením krytu svorkovnice a pred akýmkoľvek premiestnením/ demontážou čerpadla sa uistite, že bol odpojený prívod elektrickej energie a že nemôže dôjsť k jeho neúmyselnému zapnutiu.

Porucha	Príčina	Odstránenie poruchy
1. Čerpadlo čerpá príliš málo kvapaliny alebo nečerpá vôbec.	a) Nesprávne elektrické zapojenie, napríklad dve fázy.	Skontrolujte elektrické pripojenie a v prípade potreby zjedajte nápravu.
	b) Nesprávny smer otáčania.	Prepojte dva poháňané fázové vodiče.
	c) Vzduch v sacom potrubí.	Odvzdušnite sacie potrubie alebo čerpadlo.
	d) Protitlak je príliš vysoký.	Nastavte prevádzkový bod čerpadla podľa katalógového listu. Skontrolujte, či nie je daná sústava zanesená nečistotami.
	e) Príliš nízky tlak na saní.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacjej strane. Otvorte uzatvárací ventil v sacom potrubí. Uistite sa, že všetky podmienky uvedené v kapitole <b>8.5 Potrubie</b> sú splnené.
	f) Sacie potrubie alebo obežné koleso je upchané nečistotami.	Vyčistite sacie potrubie alebo čerpadlo.
	g) Čerpadlo nasáva vzduch kvôli chybnému tesneniu.	Skontrolujte tesnenia potrubia, tesnenia telesa čerpadla a hriadeľové upchávky. V prípade nutnosti ich vymeňte.
	h) Čerpadlo nasáva vzduch kvôli nízkej hladine kvapaliny.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacjej strane a udrztejte ju pokiaľ možno konštantnú.
2. Istič motorovej ochrany sa vypol v dôsledku preťaženia motora.	a) Čerpadlo zablokované nečistotami.	Vyčistite čerpadlo.
	b) Čerpadlo pracuje mimo stanovený prevádzkový bod.	Nastavte prevádzkový bod čerpadla podľa katalógového listu.
	c) Hustota alebo viskozita kvapaliny je oproti objednávke vyššia.	Ak je menší výkon dostatočný, obmedzte prietok na výtlačnej strane. V opačnom prípade je potrebné použiť silnejší motor.
	d) Istič motorovej ochrany je chybný alebo jeho nastavenie je nesprávne.	Skontrolujte nastavenie ističa motorovej ochrany alebo ho nastavte, ak je to nutné.
	e) Motor beží dvojfázovo.	Skontrolujte elektrické pripojenie. Vymeňte poistku, ak je poškodená.

Porucha	Príčina	Odstránenie poruchy
3. Príliš veľká prevádzková hlučnosť čerpadla. Čerpadlo beží nerovnomerne a chveje sa.	a) Príliš nízky tlak na sacom hrdle čerpadla, t.j. čerpadlo kavituje.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacjej strane. Otvorte uzatvárací ventil v sacom potrubí. Uistite sa, že všetky podmienky uvedené v kapitole <b>8.5 Potrubie</b> sú splnené.
	b) Vzduch v sacom potrubí alebo v čerpadle.	Odvzdušnite sacie potrubie alebo čerpadlo.
	c) Protitlak je oproti špecifikácii nižší.	Nastavte prevádzkový bod čerpadla podľa katalógového listu.
	d) Čerpadlo nasáva vzduch kvôli nízkej hladine kvapaliny.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacjej strane a udrztejte ju pokiaľ možno konštantnú.
	e) Obežné koleso nie je vyvážené alebo upchané/zablokované lopatky obežného kolesa.	Vyčistite obežné koleso a vykonajte jeho celkovú kontrolu.
	f) Opatrebovanie vnútorných súčastí čerpadla.	Vymeňte chybné diely.
	g) Na čerpadlo sa prenáša pnutie od potrubia spôsobujúce hluk pri uvedení do prevádzky.	Čerpadlo namontujte tak, aby sa na neho neprenieslo pnutie z potrubia. Podložte potrubie.
	h) Chybné ložiská.	Vymeňte ložiská.
	i) Chybný ventilátor motora.	Vymeňte ventilátor.
	j) Cudzie častice v čerpadle.	Vyčistite čerpadlo.
	k) Prevádzka s frekvenčným meničom.	Pozri časť <b>10.2 Prevádzka s frekvenčným meničom</b> .
4. Presakujúce čerpadlo, prípojky alebo mechanická upchávka hriadeľa.	a) Čerpadlo je namáhané potrubím, čo spôsobuje netesnosť v telese čerpadla alebo na prípojkách.	Čerpadlo namontujte tak, aby sa na neho neprenieslo pnutie z potrubia. Podložte potrubie.
	b) Poškodené tesnenia telesa čerpadla alebo prípojok.	Vymeňte tesnenia telesa čerpadla alebo prípojok.
	c) Mechanická upchávka je zanesená nečistotami, popr. zablokovaná.	Skontrolujte a vyčistite mechanickú upchávku.
	d) Poškodená mechanická upchávka.	Vymeňte mechanickú upchávku.
	e) Povrch hriadeľa je chybný.	Vymeňte hriadeľ.
5. Nadmerná teplota čerpadla či motora.	a) Vzduch v sacom potrubí alebo v čerpadle.	Odvzdušnite sacie potrubie alebo čerpadlo a znova ich naplňte kvapalinou.
	b) Príliš nízky nasávací tlak.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacjej strane. Otvorte uzatvárací ventil v sacom potrubí. Uistite sa, že všetky podmienky uvedené v kapitole <b>8.5 Potrubie</b> sú splnené.
	c) Nedostatočné alebo nadmerné mazanie ložísk, popr. nevhodným mazivom.	Vymeňte mazáciu náplň, uberte alebo pridajte mazivo.
	d) Príliš vysoký axiálny tlak.	Skontrolujte otvory na odľahčenie obežného kolesa a poistné krúžky na sacjej strane.
	e) Istič motorovej ochrany je poškodený alebo jeho nastavenie je nesprávne.	Skontrolujte nastavenie ističa motorovej ochrany alebo ho vymeňte, ak je to nutné.
	f) Motor je preťažovaný.	Znížte prietok čerpadla.

## 17. Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti

Likvidácia výrobku alebo jeho súčastí musí byť vykonaná v súlade s nasledujúcimi pokynmi a so zreteľom na ochrana životného prostredia:

1. Využite služby miestnej verejnej alebo súkromnej firmy zaoberajúcej sa zberom a spracovávaním odpadu.

2. Ak to nie je možné, kontaktujte najbližšiu pobočku spoločnosti Grundfos alebo jeho servisných partnerov.

Technické zmeny vyhradené.

## Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.  
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro  
Industrial Garin  
1619 Garin Pcia. de B.A.  
Phone: +54-3327 414 444  
Telefax: +54-3327 45 3190

## Australia

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8340 0155

## Austria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb  
Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-30

## Belgium

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.  
Boomsesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

## Belarus

Представительство ГРУНДФОС в  
Минске  
220125, Минск  
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ  
«Порт»  
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73  
Факс: +7 (375 17) 286 39 71  
E-mail: minsk@grundfos.com

## Bosnia and Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo  
Zmaja od Bosne 7-7A,  
BH-71000 Sarajevo  
Phone: +387 33 592 480  
Telefax: +387 33 590 465  
www.ba.grundfos.com  
e-mail: grundfos@bih.net.ba

## Brazil

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL  
Av. Humberto de Alencar Castelo  
Branco, 630  
CEP 09850 - 300  
São Bernardo do Campo - SP  
Phone: +55-11 4393 5533  
Telefax: +55-11 4343 5015

## Bulgaria

Grundfos Bulgaria EOOD  
Slatina District  
Iztochna Tangenta street no. 100  
BG - 1592 Sofia  
Tel. +359 2 49 22 200  
Fax. +359 2 49 22 201  
email: bulgaria@grundfos.bg

## Canada

GRUNDFOS Canada Inc.  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario  
L6H 6C9  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

## China

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.  
10F The Hub, No. 33 Suhong Road  
Minhang District  
Shanghai 201106  
PRC  
Phone: +86 21 612 252 22  
Telefax: +86 21 612 253 33

## COLOMBIA

GRUNDFOS Colombia S.A.S.  
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero  
Chico,  
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod.  
1A.  
Cota, Cundinamarca  
Phone: +57(1)-2913444  
Telefax: +57(1)-8764586

## Croatia

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.  
Buzinski prilaz 38, Buzin  
HR-10010 Zagreb  
Phone: +385 1 6595 400  
Telefax: +385 1 6595 499  
www.hr.grundfos.com

## GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.

Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-585-716 111

## Denmark

GRUNDFOS DK A/S  
Martin Bachs Vej 3  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +45-87 50 51 51  
E-mail: info\_GDK@grundfos.com  
www.grundfos.com/DK

## Estonia

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ  
Peterburi tee 92G  
11415 Tallinn  
Tel: + 372 606 1690  
Fax: + 372 606 1691

## Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Trukkikuja 1  
FI-01360 Vantaa  
Phone: +358-(0) 207 889 500

## France

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.  
Parc d'Activités de Chesnes  
57, rue de Malacombe  
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)  
Tél.: +33-4 74 82 15 15  
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

## Germany

GRUNDFOS GMBH  
Schlüterstr. 33  
40699 Erkrath  
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0  
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799  
e-mail: infoservice@grundfos.de  
Service in Deutschland:  
e-mail: kundendienst@grundfos.de

## Greece

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.  
20th km. Athinon-Markopoulou Av.  
P.O. Box 71  
GR-19002 Peania  
Phone: +0030-210-66 83 400  
Telefax: +0030-210-66 46 273

## Hong Kong

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.  
Unit 1, Ground floor  
Siu Wai Industrial Centre  
29-33 Wing Hong Street &  
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan  
Kowloon  
Phone: +852-27861706 / 27861741  
Telefax: +852-27858664

## Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.  
Tópark u. 8  
H-2045 Törökbálint,  
Phone: +36-23 511 110  
Telefax: +36-23 511 111

## India

GRUNDFOS Pumps India Private  
Limited  
118 Old Mahabalipuram Road  
Thoraipakkam  
Chennai 600 096  
Phone: +91-44 2496 6800

## Indonesia

PT. GRUNDFOS POMPA  
Graha Intirub Lt. 2 & 3  
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,  
Jakarta Timur  
ID-Jakarta 13650  
Phone: +62 21-469-51900  
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

## Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.  
Unit A, Merrywell Business Park  
Ballymount Road Lower  
Dublin 12  
Phone: +353-1-4089 800  
Telefax: +353-1-4089 830

## Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.  
Via Gran Sasso 4  
I-20060 Truccazzano (Milano)  
Tel.: +39-02-95838112  
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

## Japan

GRUNDFOS Pumps K.K.  
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku,  
Hamamatsu  
431-2103 Japan  
Phone: +81 53 428 4760  
Telefax: +81 53 428 5005

## Korea

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.  
6th Floor, Aju Building 679-5  
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916  
Seoul, Korea  
Phone: +82-2-5317 600  
Telefax: +82-2-5633 725

## Latvia

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia  
Deglava biznesa centrs  
Augusta Deglava iela 60, LV-1035, Rīga,  
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641  
Faks: + 371 914 9646

## Lithuania

GRUNDFOS Pumps UAB  
Smolensko g. 6  
LT-03201 Vilnius  
Tel: + 370 52 395 430  
Fax: + 370 52 395 431



**Malaysia**

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.  
7 Jalan Peguam U1/25  
Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor  
Phone: +60-3-5569 2922  
Telefax: +60-3-5569 2866

**Mexico**

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de  
C.V.  
Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva Aeropuerto  
Apodaca, N.L. 66600  
Phone: +52-81-8144 4000  
Telefax: +52-81-8144 4010

**Netherlands**

GRUNDFOS Netherlands  
Veluwezoom 35  
1326 AE Almere  
Postbus 22015  
1302 CA ALMERE  
Tel.: +31-88-478 6336  
Telefax: +31-88-478 6332  
E-mail: info\_gnl@grundfos.com

**New Zealand**

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.  
17 Beatrice Tinsley Crescent  
North Harbour Industrial Estate  
Albany, Auckland  
Phone: +64-9-415 3240  
Telefax: +64-9-415 3250

**Norway**

GRUNDFOS Pumper A/S  
Strømsveien 344  
Postboks 235, Leirdal  
N-1011 Oslo  
Tlf.: +47-22 90 47 00  
Telefax: +47-22 32 21 50

**Poland**

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.  
ul. Klonowa 23  
Baranowo k. Poznań  
PL-62-081 Przeźmierowo  
Tel: (+48-61) 650 13 00  
Fax: (+48-61) 650 13 50

**Portugal**

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
Apartado 1079  
P-2770-153 Paço de Arcos  
Tel.: +351-21-440 76 00  
Telefax: +351-21-440 76 90

**Romania**

GRUNDFOS Pompe România SRL  
Bd. Biruintei, nr 103  
Pantelimon county Ilfov  
Phone: +40 21 200 4100  
Telefax: +40 21 200 4101  
E-mail: romania@grundfos.ro

**Russia**

ООО Грундфос Россия  
ул. Школьная, 39-41  
Москва, RU-109544, Russia  
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00  
Факс (+7) 495 564 8811  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**

Grundfos Srbija d.o.o.  
Omladinskih brigada 90b  
11070 Novi Beograd  
Phone: +381 11 2258 740  
Telefax: +381 11 2281 769  
www.rs.grundfos.com

**Singapore**

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.  
25 Jalan Tukang  
Singapore 619264  
Phone: +65-6681 9688  
Telefax: +65-6681 9689

**Slovakia**

GRUNDFOS s.r.o.  
Prievozská 4D  
821 09 BRATISLAVA  
Phona: +421 2 5020 1426  
sk.grundfos.com

**Slovenia**

GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.  
Leskovoška 9e, 1122 Ljubljana  
Phone: +386 (0) 1 568 06 10  
Telefax: +386 (0) 1 568 06 19  
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

**South Africa**

GRUNDFOS (PTY) LTD  
Corner Mountjoy and George Allen  
Roads  
Wilbart Ext. 2  
Bedfordview 2008  
Phone: (+27) 11 579 4800  
Fax: (+27) 11 455 6066  
E-mail: lsmart@grundfos.com

**Spain**

Bombas GRUNDFOS España S.A.  
Camino de la Fuentequilla, s/n  
E-28110 Algete (Madrid)  
Tel.: +34-91-848 8800  
Telefax: +34-91-628 0465

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)  
431 24 Mölndal  
Tel.: +46 31 332 23 000  
Telefax: +46 31 331 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-44-806 8111  
Telefax: +41-44-806 8115

**Taiwan**

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
7 Floor, 219 Min-Chuan Road  
Taichung, Taiwan, R.O.C.  
Phone: +886-4-2305 0868  
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.  
92 Chaloe Phrakiat Rama 9 Road,  
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250  
Phone: +66-2-725 8999  
Telefax: +66-2-725 8998

**Turkey**

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd.  
Sti.  
Gebze Organize Sanayi Bölgesi  
İhsan dede Caddesi,  
2. yol 200. Sokak No. 204  
41490 Gebze/ Kocaeli  
Phone: +90 - 262-679 7979  
Telefax: +90 - 262-679 7905  
E-mail: satis@grundfos.com

**Ukraine**

Бізнес Центр Європа  
Столичне шосе, 103  
м. Київ, 03131, Україна  
Телефон: (+38 044) 237 04 00  
Факс.: (+38 044) 237 04 01  
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**

GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971 4 8815 166  
Telefax: +971 4 8815 136

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
9300 Loiret Blvd.  
Lenexa, Kansas 66219  
Phone: +1-913-227-3400  
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The  
Representative Office of Grundfos  
Kazakhstan in Uzbekistan  
38a, Oybek street, Tashkent  
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291  
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 14.03.2018

be think innovate

---

**96483177** 0716

ECM: 1189747

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved. © 2019 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.

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

**GRUNDFOS** 