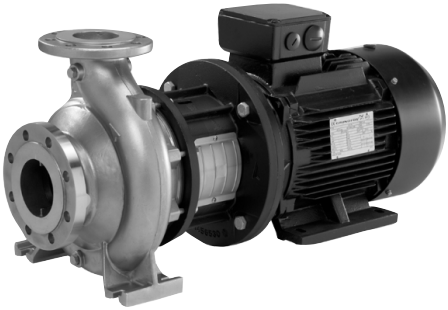
NB, NBG, MTB

Instrukcja montażu i eksploatacji



NB NBG MTB
Installation and operating instructions
(all available languages)
http://net.grundfos.com/qr/i/QR96483177

GRUNDFOS

NB, NBG, MTB

Polski (PL)
Instrukcja montażu i eksploatacji 4
Dodatek A 48
Dodatek B 49

Polski (PL) Instrukcja montażu i eksploatacji

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego

Spis treści

1. Informacje ogólne 4
1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia 4
1.2 Uwagi 5

2. Podstawowe informacje o produkcie . . . 5
2.1 Opis produktu 5
2.2 Identyfikacja 6

3. Odbiór produktu 15
3.1 Test osiągów 15
3.2 Transport produktu 15
3.3 Kontrola produktu 15
3.4 Przechowywanie po dostawie 15

4. Montaż produktu. 15
4.1 Montaż silnika na korpusie pompy z wolnym wałem 15
4.2 Miejsce montażu 19

5. Montaż mechaniczny 21
5.1 Podnoszenie produktu 21
5.2 Położenia montażowe 22
5.3 Fundament pomp NB, NBG, MTB bez ramy podstawy 22
5.4 Fundament pomp NB, NBG z ramą podstawy 23
5.5 Rurociągi 27
5.6 Tłumienie drgań 28
5.7 Złącza kompensacyjne 29
5.8 Urządzenia pomiarowe 30
5.9 Osłona kondensacyjna 30

6. Podłączenie elektryczne 31
6.1 Zabezpieczenie silnika 31
6.2 Wejście kablowe i połączenie gwintowe, silnik pompy MG 31
6.3 Moment dokręcania osłony zacisków w przypadku silników MG 31
6.4 Silniki synchroniczne 32
6.5 Praca z przetwornicą częstotliwości 33

7. Uruchomienie 33
7.1 Płukanie instalacji rurowej 33
7.2 Zalewanie produktu 34
7.3 Sprawdzenie kierunku obrotów 35
7.4 Uruchomienie pompy 35
7.5 Okres docierania uszczelnienia wału. 36
7.6 Liczba uruchomień lub zatrzymań silnika . . 36
7.7 Odczyty z urządzeń kontrolnych 36

8. Przechowywanie produktu 37

9. Serwisowanie produktu 37
9.1 Zanieczyszczone produkty 37
9.2 Zestawy serwisowe 37

10. Konserwacja produktu 37
10.1 Konserwacja pompy 37
10.2 Konserwacja mechanicznych uszczelnień wału 37
10.3 Konserwacja silnika 38
10.4 Smarowanie łożysk silnika 38
10.5 Nakładanie szczeliwa na korki 38

11. Wyłączenie produktu z eksploatacji 39
11.1 Zabezpieczenie pompy na czas postoju i zabezpieczenie przed mrozem 39

12. Wykrywanie i usuwanie usterek 40

13. Dane techniczne 43
13.1 Warunki pracy 43
13.2 Dane elektryczne 45
13.3 Poziom ciśnienia akustycznego 46

14. Utylizacja produktu 47

1. Informacje ogólne

Przed montażem produktu należy przeczytać niniejszy dokument. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z przepisami lokalnymi i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.

OSTRZEŻENIE
Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

UWAGA
Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia mają następującą postać:

SŁOWO OSTRZEGAWCZE

Opis zagrożenia

Konsekwencje zignorowania ostrzeżenia

- Działanie pozwalające uniknąć zagrożenia.

1.2 Uwagi

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i uwagi.

Zalecenia zawarte w tych instrukcjach muszą być przestrzegane dla produktów w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Niebieskie lub szare koło z białym symbolem graficznym wewnątrz oznacza, że należy wykonać działanie.

Czerwone lub szare koło z poziomym paskiem, a niekiedy z czarnym symbolem wewnątrz oznacza, że nie należy wykonywać działania lub należy je przerwać.

Nieprzestrzeganie tych zaleceń może być przyczyną wadliwego działania lub uszkodzenia urządzenia.

Wskazówki i porady ułatwiające pracę.

2. Podstawowe informacje o produkcie

2.1 Opis produktu

NB, NBG i MTB to normalnie ssące, jednostopniowe pompy odśrodkowe z korpusem spiralnym oraz osiowym króćcem ssawnym i promieniowym króćcem tłocznym.

Pompy NB są zgodne z EN 733.

Pompy NBG są zgodne z ISO 2858.

2.1.1 Tłoczone ciecze – pompy NB i NBG

Pompy NB i NBG są przeznaczone do tłoczenia rzadkich, czystych, niewybuchowych cieczy bez cząstek stałych i włóknistych. Tłoczona ciecz nie może reagować chemicznie z materiałami pompy.

2.1.2 Tłoczone ciecze – pompy MTB

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Materiał łatwopalny

Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Nie używać pompy do tłoczenia palnych cieczy, takich jak olej napędowy, benzyna lub podobne substancje.

Pompy MTB są odpowiednie do następujących instalacji przemysłu obrabiarkowego:

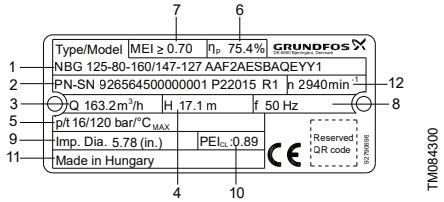
- obrabiarki wielooperacyjne,
- instalacje chłodnicze,
- szlifierki,
- tokarki,
- systemy czyszczenia części.

Pompy MTB są przeznaczone do tłoczenia cieczy zawierających cząstki stałe. Pompy mogą tłoczyć ciecze zawierające cząstki stałe o średnicy do 20 mm, stanowiące do 1,5% łącznej masy.

W przypadku tłoczenia cząstek o właściwościach ściernych należy oczekiwać skrócenia żywotności elementów pompy.

2.2 Identyfikacja

2.2.1 Tabliczka znamionowa



Przykład tabliczki znamionowej pompy NB i NBG

Poz.	Opis	
1	Oznaczenie typu	
2	Kod identyfikacyjny	
	92656450	Nr katalogowy
	00000001	Numer seryjny
	P2	Kod zakładu produkcji
	2015	Rok i tydzień produkcji (RRTT)
	R1	Identyfikacja zakresu (kod zakresu usługi) /
3	Wydajność nominalna	
4	Nominalna wysokość podnoszenia	
5	Ciśnienie nominalne i temperatura maksymalna	
6	Sprawność hydrauliczna w punkcie optymalnej pracy	
7	Wskaźnik minimalnej sprawności (MEI)	
8	Częstotliwość	
9	Rzeczywista średnica wirnika	
10	Dopuszczenie WRAS lub współczynnik efektywności energetycznej pompy (PEI) PEI_{CL}: obciążenie stałe PEI_{VL}: obciążenie zmienne	
11	Kraj produkcji	
12	Nominalna prędkość obrotowa pompy	

2.2.2 Klucz oznaczeń typu pomp NB, NBG

Przykład 1: NBE 100-160/160-142BSASF1AESBAQERW1
Przykład 2: NBGE 200-150-315.2/317ACAEF3KFSDAQFYW1
Przykład 3: NBG 100-65-200/219SAAEF2KESBQQEKX4
Przykład 4: NB 80-200/222VAXEF1BESBQQEWX2

Poz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Przykład 1	NBE		100	-160	/160-142		B	S	AS	F	1	A	E	S	BAQE	R	W	1
Przykład 2	NBGE	200	-150	-315.2	/317		A	C	AE	F	3	K	F	S	DAQF	Y	W	1
Przykład 3	NBG	100	-65	-200	/219	S	A		AE	F	2	K	E	S	BQQE	K	X	4
Przykład 4	NB		80	-200	/222	V	A		XE	F	1	B	E	S	BQQE	W	X	2

Poz.	Objaśnienie
1	Typoszereg
2	Średnica nominalna króćca ssawnego (DN)
3	Średnica nominalna króćca tłocznego (DN)
4	Nominalna średnica wirnika [mm]
5	Rzeczywista średnica wirnika [mm]
6	**Typ wirnika** puste: Wirnik zamknięty, cylindryczny. Jeżeli ukazany jest jeden wymiar, wirnik jest cylindryczny, na przykład 317 puste: Wirnik zamknięty, stożkowy. Jeśli ukazane są dwa wymiary, wirnik jest stożkowy, na przykład 160-142 S: Wirnik półotwarty V: Wirnik SuperVortex
7	**Wersja hydrauliczna** A: Wersja 1. B: Wersja 2. C: Wersja 3. D: Wersja 4.
8	**Wersja czujnika/silnika** puste: Pompa bez przetwornika C: Bez wbudowanego przetwornika, jeden kabel i jeden przetwornik ciśnienia są dostarczane wraz z pompą. S: Pompa z wbudowanym przetwornikiem różnicy ciśnień, Seria 2000 G: Pompa inna niż -E / pompa -E z częściowo zintegrowanym VFD/CUE: Silnik z pierścieniem uziemiającym: Nie od strony napędu H: Pompa inna niż -E / pompa -E z częściowo zintegrowanym VFD/CUE: Silnik z łożyskiem hybrydowym (HYB) Nie od strony napędu I: Pompa inna niż -E / pompa -E z częściowo zintegrowanym VFD/CUE: Silnik z izolowanym łożyskiem Nie od strony napędu

Poz.	Objaśnienie
9	**Wykonanie pompy (oznaczenie może być łączone)** A: Wykonanie podstawowe B: Silnik ponadwymiarowy C: Bez silnika D: Korpus pompy na łapach (+E): Z dopuszczeniem ATEX, certyfikatem lub protokołem badań, druga litera kodu wykonania pompy to litera E F: Konstrukcja z ramą postawy (+S): Z podkładkami, druga litera oznaczenia wykonania pompy to litera S X: Wykonanie specjalne, jeżeli brak wykonania podanego w kluczu oznaczeń
10	**Przyłącze rurowe** E: Kołnierz prosty E F: Kołnierz DIN G: Kołnierz ANSI J: Kołnierz JIS
11	**Ciśnienie nominalne kołnierza (PN)** 1: 10 bar 2: 16 bar 3: 25 bar 4: 40 bar 5: Inna wartość ciśnienia

Poz.	Objaśnienie				
	Materiały				
	Kod	**Korpus pompy**	**Wirnik**	**Pierścień bieżny**	**Wał**
	A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Brąz/mosiądz	1.4301/1.4308
	A1	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Brąz/mosiądz	1.4462
	B	EN-GJL-250	Brąz CuSn10	Brąz/mosiądz	1.4301/1.4308
	B1	EN-GJL-250	Brąz CuSn10	Brąz/mosiądz	1.4462
	C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Brąz/mosiądz	1.4401
	D	EN-GJL-250	Brąz CuSn10	Brąz/mosiądz	1.4401
	E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
	E1	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4462
	F	EN-GJL-250	Brąz CuSn10	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
	F1	EN-GJL-250	Brąz CuSn10	EN-GJL-250	1.4462
	G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401
	H	EN-GJL-250	Brąz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401
	I	1.4408	1.4408	1.4517	1.4462
	J	1.4408	1.4408	PTFE wypełniony węglem i grafitem (Graflon®)	1.4462
12	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	PTFE wypełniony węglem i grafitem (Graflon®)	1.4401
	P	1.4408	1.4517	PTFE wypełniony węglem i grafitem (Graflon®)	1.4401
	R	1.4517	1.4517	PTFE wypełniony węglem i grafitem (Graflon®)	1.4462
	S	EN-GJL-250	1.4408	Brąz/mosiądz	1.4401
	S1	EN-GJL-250	1.4408	Brąz/mosiądz	1.4462
	T	EN-GJL-250	1.4517	Brąz/mosiądz	1.4462
	U	1.4408	1.4517	1.4517	1.4462
	W	1.4408	1.4517	PTFE wypełniony węglem i grafitem (Graflon®)	1.4462
	Z	1.4469	1.4469	1.4410	1.4410
	X	Wykonanie specjalne			

Poz.	Objaśnienie
13	**Elementy gumowe w pompie** E: EPDM F: FXM (Fluoraz®) K: FFKM (Kalrez®) M: FEPS (pierścień O-ring z osnową z silikonu PTFE) O: HNBR V: FKM (Viton®)
14	**Układ uszczelnienia wału** S: Uszczelnienie pojedyncze
15	**Uszczelnienie wału pompy** Oznaczenie mechanicznego uszczelnienia wału oraz gumowych części uszczelnienia wału Patrz oznaczenia literowe dla uszczelnienia wału.
16	Oznaczenie mocy znamionowej silnika [kW]. Patrz oznaczenia mocy znamionowej silnika.
17	Oznaczenie faz i napięcia [V] lub inne informacje. Patrz oznaczenia faz i napięcia [V] lub inne informacje.
18	Oznaczenie wariantu prędkości [obr./min]. Patrz oznaczenia wariantu prędkości.

Przykład 1: NBE 100-160/160-142BSASF1AES-BAQERW1 przedstawia pompę NBE 100-160 o następującej charakterystyce:

- Wirnik zamknięty 160-142 mm, stożkowy.
- wersja hydrauliczna B
- z wbudowanym przetwornikiem różnicy ciśnień
- pompa z podkładkami
- kołnierz DIN do przyłączy rurowych zgodnych z EN 1092-2
- ciśnienie nominalne kołnierza 10 bar
- korpus pompy z żeliwa, EN-GJL-250
- wirnik wykonany z żeliwa, EN-GJL-200
- pierścień bieżny z brązu/mosiądzu
- wał ze stali nierdzewnej, EN 1.4301/1.4308
- pierścień O-ring pokrywy wykonany z EPDM
- pojedyncze uszczelnienie wału
- uszczelnienie wału BAQE
- Silnik 30 kW, nie do sprzedaży w Ameryce Północnej, 2-biegunowy, 50 Hz.

Przykład 2: NBGE 200-150-315.2/317ACAEF3KFSDAQFYW1 przedstawia pompę NBGE 200-150-315.2 o następującej charakterystyce:

- Wirnik zamknięty 317 mm, cylindryczny.
- wersja hydrauliczna A
- bez wbudowanego przetwornika, jeden kabel i jeden przetwornik ciśnienia są dostarczane wraz z pompą.
- pompa z certyfikatem ATEX
- kołnierz DIN do przyłączy rurowych zgodnych z EN 1092-2
- ciśnienie nominalne kołnierza 25 bar
- korpus pompy ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- wirniki ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- pierścień bieżny ze stali nierdzewnej, EN 1.4517
- wał ze stali nierdzewnej, EN 1.4401
- pierścienie O-ring pokrywy wykonane z EXM
- pojedyncze uszczelnienie wału
- uszczelnienie wału DAQF
- moc silnika poza zakresem DOE, nie do sprzedaży w Ameryce Północnej, 2-biegunowy, 50 Hz.

Przykład 3: NBG 100-65-200/219SAAEF2KESBQ-QEKX4 przedstawia pompę NBG 100-65-200 o następującej charakterystyce:

- Wirnik półotwarty 219 mm
- wersja hydrauliczna A
- wersja podstawowa
- z dopuszczeniem ATEX, certyfikatem lub raportem prób
- kołnierz DIN do przyłączy rurowych zgodnych z EN 1092-2
- ciśnienie nominalne kołnierza 16 bar
- korpus pompy ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- wirniki ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- pierścień bieżny ze stali nierdzewnej, EN 1.4517
- wał ze stali nierdzewnej, EN 1.4401
- pierścień O-ring pokrywy wykonany z EPDM
- pojedyncze uszczelnienie wału
- uszczelnienie wału BQQE
- Silnik 4 kW (3,7 KM), zgodny z rozporządzenie DOE w USA, 4-biegunowy, 60 Hz.

Przykład 4: NB 80-200/222VAXEF1BESBQ-QEWX2 przedstawia pompę NB 80-200 o następującej charakterystyce:

- wirnik SuperVortex 222 mm
- wersja hydrauliczna A
- certyfikat potwierdzający brak substancji utrudniających lakierowanie (PWIS-free)
- kołnierz DIN do przyłączy rurowych zgodnych z EN 1092-2
- ciśnienie nominalne kołnierza 10 bar
- korpus pompy z żeliwa, EN-GJL-250
- wirnik z brązu CuSn10
- pierścień bieżny z brązu/mosiądzu
- wał ze stali nierdzewnej, EN 1.4301/1.4308
- pierścień O-ring pokrywy wykonany z EPDM
- pojedyncze uszczelnienie wału
- uszczelnienie wału BQQE
- silnik 90 kW, zgodny z rozporządzeniem DOE w USA, 2-biegunowy, 60 Hz.

2.2.2.1 Oznaczenia literowe dla uszczelnienia wału

Poz. 15 w przykładzie klucza oznaczeń typu pomp NB, NBG.

Przykład kodu	Opis	Objaśnienie kodu
B	Typ uszczelnienia wału	A: Uszczelnienie pierścieniem O-ring z zabierakiem ustalonym B: Gumowe uszczelnienie mieszkowe D: Odciążone uszczelnienie pierścieniem O-ring H: Uszczelnienie kasetowe, odciążone
Q	Materiał pierścienia obrotowego	A: Węgiel, impregnowany antymonem (niedopuszczalnym dla wody pitnej) B: Węgiel impregnowany żywicą syntetyczną Q: Węglik krzemu
Q	Materiał pierścienia nieruchomego	A: Węgiel, impregnowany antymonem (niedopuszczalnym dla wody pitnej) Q: Węglik krzemu
E	Materiał drugiego uszczelnienia i innych części gumowych i kompozytowych, wyłączając pierścień bieżny	E: EPDM V: FKM (Viton®) F: FXM (Fluoraz®) K: FFKM (Kalrez®) X: HNBR U: Pierścienie O-ring dynamiczne z FFKM a pierścienie O-ring statyczne z PTFE

Opisy typów uszczelnień wału i materiałów, patrz katalog "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858".

2.2.2.2 Oznaczenia mocy znamionowej silnika

Poz. 16 w przykładzie klucza oznaczeń typu pomp NB, NBG.

Kod	Opis	
	[KM]	[kW]
A	0.16	0.12
B	0.25	0.18
C	0.33	0.25
D	0.5	0.37
E	0.75	0.55
F	1	0.75
G	1.5	1.1
H	2	1.5
I	3	2.2
J	4	3
K	5 (5.5 [1])	3.7 (4 [1])
L	7.5	5.5
M	10	7.5
N	15	11
O	20	15
P	25	18.5
Q	30	22
R	40	30
S	50	37
T	60	45
U	75	55
V	100	75
W	125	90
X	Pompa z wolnym wałem	
Y	> 200 [2]	> 150 [2]
1	150	110
2	175	132
3	200	150
4	215 [3]	160 [3]
5	250 [3]	185 [3]
6		26

[1] Wartość w nawiasie odnosi się do standardowej mocy silnika zgodnie z normą IEC. Wartość poza nawiasem dotyczy mocy silnika zgodnej z normami NEMA.

2) Stosowane w przypadku pomp, których moc wejściowa na wale przekracza 200 KM (150 kW) i nie podlega rozporządzeniu DOE dotyczącemu pomp.

3) Szczególne przypadki o mocy powyżej 200 KM (150 kW), które podlegają rozporządzeniu DOE dotyczącemu pomp. Na przykład: Pompa w punkcie pracy ma moc P2 198 KM (147,6 kW) (podlega DOE), ale klient zamawia silnik o mocy 215 KM (160 kW) zamiast 200 KM (150 kW). Pompa podlega rozporządzeniu DOE i wymaga wartości PEI oraz oznaczenia silnika.

2.2.2.3 Oznaczenia faz i napięcia lub inne informacje

Poz. 17 w przykładzie klucza oznaczeń typu pomp NB, NBG.

Kod	Opis
A	Silnik E (ECM [4]), 1 x 200-240 V
B	Silnik E (ECM [4]), 3 x 200-240 V
C	Silnik E (ECM [4]), 3 x 440-480 V
D	Silnik E (ECM [4]), 3 x 380-500 V
V	Silnik asynchroniczny, przeznaczony do użytku tylko z zewnętrznymi przetwornicami częstotliwości
W	Nieprzeznaczony do sprzedaży w Ameryce Północnej
X	Bez silnika lub silnik zgodny z rozporządzeniem DOE w USA (silnik z oznaczeniem CC)
Y	Poza zakresem DOE
Z	Silnik E, silnik asynchroniczny

4) ECM: Silnik komutowany elektronicznie.

2.2.2.4 Oznaczenia wariantów prędkości obrotowej

Poz. 18 w przykładzie klucza oznaczeń typu pomp NB, NBG.

Kod	Opis
A	1450-2200 obr./min, silnik E (ECM [5])
B	2900-4000 RPM, silnik E (ECM [5])
C	4000-5900 obr./min, silnik E (ECM [5])
1	2-biegunowy, 50 Hz (silnik asynchroniczny)
2	2-biegunowy, 60 Hz (silnik asynchroniczny)
3	4-biegunowy, 50 Hz (silnik asynchroniczny)
4	4-biegunowy, 60 Hz (silnik asynchroniczny)
5	6-biegunowy, 50 Hz (silnik asynchroniczny)

Kod	Opis
6	6-biegunowy, 60 Hz (silnik asynchroniczny)
7	8-biegunowy, 50 Hz (silnik asynchroniczny)
8	8-biegunowy, 60 Hz (silnik asynchroniczny)

5) ECM: Silnik komutowany elektronicznie.

2.2.3 Klucz oznaczeń typu, MTB

Przykładowy klucz oznaczeń: MTB 65-200/199A-F-ABQQE

Poz.	1	2	3	4	5	6	7	8
Kod	MTB	65	-200	/199	A	F	A	BQQV

Poz.	Opis
1	Typ pompy
2	Średnica nominalna króćca tłocznego (DN)
3	Wielkość korpusu pompy [mm]
4	Rzeczywista średnica wirnika [mm]
5	Wykonanie pompy A: Wykonanie podstawowe
6	Oznaczenie przyłącza rurowego F: Kołnierz DIN
7	Materiały A: Żeliwo
8	Uszczelnienie wału i części gumowe w pompie B: Gumowe uszczelnienie mieszkowe Q: Węglik krzemu (SiC) E: EPDM V: FKM

Przykład opisuje pompę MTB 65-200 o rzeczywistej średnicy wirnika 199 mm, wykonanie podstawowe, z kołnierzami DIN z żeliwa i uszczelnieniem wału BQQV.

Pompa jest standardowo wyposażona w pierścienie O-ring z FKM.

3. Odbiór produktu

3.1 Test osiągów

Pompy zostają całościowo przetestowane przed opuszczeniem fabryki. Sprawdzane są osiągi pompy w celu zapewnienia, że spełnia ona wymagania odpowiednich standardów. Dostępny jest certyfikat testów.

3.2 Transport produktu

OSTRZEŻENIE
Wiszące przedmioty
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Uwzględnić masę pompy i podjąć wszelkie środki ostrożności mające na celu zapobieżenie odniesieniu obrażeń w przypadku przewrócenia się lub upadku pompy.

- Pompę należy zawsze transportować w pokazanym położeniu.
- Pompa musi być mocno przymocowana, aby zapobiec uszkodzeniom wału i uszczelnienia spowodowanym przez zbyt duże drgania i uderzenia.
- Do podnoszenia pompy nie można wykorzystywać wału.

3.3 Kontrola produktu

- Potwierdzić zgodność odebranego produktu z zamówieniem.
- Potwierdzić, czy napięcie i częstotliwość pracy produktu odpowiadają napięciu i częstotliwości w miejscu montażu. Patrz oznakowanie.
- Sprawdzić produkt pod kątem wad lub uszkodzeń niezwłocznie po otrzymaniu. Zamówiony osprzęt zostanie zapakowany oddzielne i wysłany razem z produktem.
- Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas transportu należy niezwłocznie zgłosić przedstawicielowi przewoźnika. Dokonać odpowiednich adnotacji na liście przewozowym.

3.4 Przechowywanie po dostawie

Wykonawca powinien sprawdzić stan urządzenia po dostarczeniu i upewnić się, czy jest odpowiednio zabezpieczone przed korozją i uszkodzeniem na czas przechowywania. Patrz przechowywanie produktu.

Informacje powiązane

8. Przechowywanie produktu

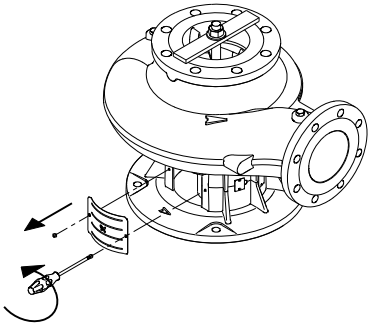
4. Montaż produktu

4.1 Montaż silnika na korpusie pompy z wolnym wałem

4.1.1 Montaż silnika na korpusie pompy bez łap

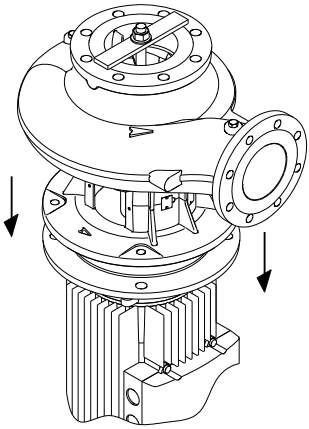
Pompy są dostarczane z zabezpieczeniem transportowym chroniącym uszczelnienie wału w czasie transportu. Podczas montażu silnika prosimy postępować zgodnie z poniższą instrukcją i rysunkami.

1. Zdemontować osłonę sprzęgła i poluzować śruby ustalające na wale.



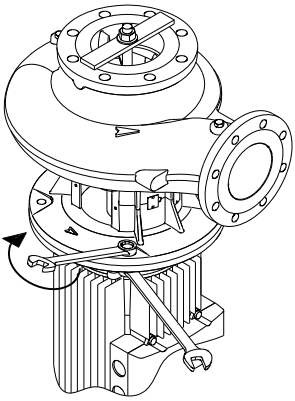
TM053327

2. Umieścić pompę na silniku.



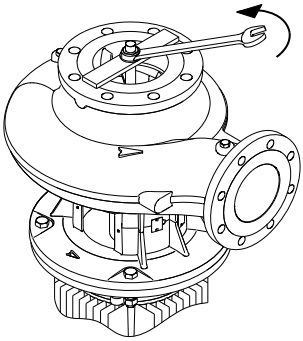
TM033906

3. Dopasować i dokręcić śruby silnika z odpowiednim momentem. Patrz poniżej.
   - M8: 20 ± 4 Nm
   - M10: 40 ± 8 Nm
   - M12: 70 ± 15 Nm
   - M16: 145 ± 30 Nm
   - M20: 150 ± 30 Nm
   - M24: 200 ± 40 Nm



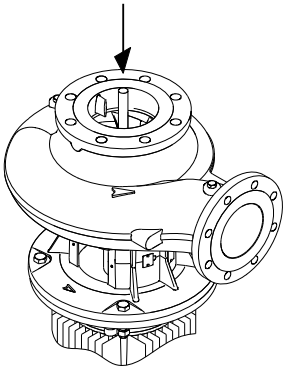
TM033907

4. Usunąć nakrętkę, podkładkę i zabezpieczenie transportowe.



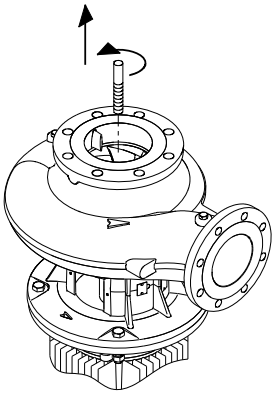
TM033908

5. Wciśnąć tulejkę gwintowaną w celu upewnienia się, że wał jest w dolnym położeniu.



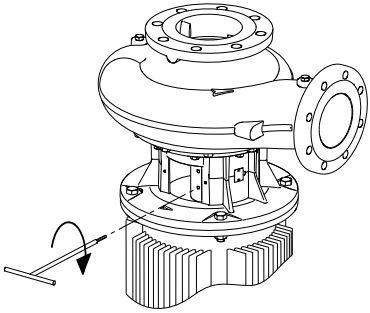
TM033909

6. Usunąć tulejkę gwintowaną.



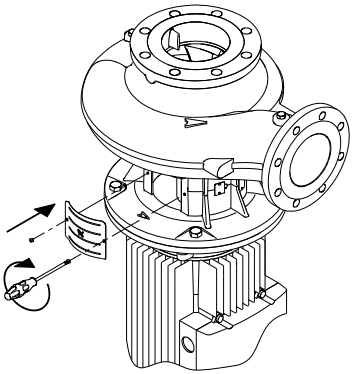
TM033910

7. Stosować Loctite 243 do gwintów śrub ustalających. Dokręcić śruby ustalające z odpowiednim momentem.
   - M5: 6 ± 2 Nm
   - M6: 8 ± 2 Nm
   - M8: 15 ± 3 Nm



TM033911

8. Zamocować osłonę sprzęgła. Dokręcić śruby silnika z odpowiednim momentem.
   - M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

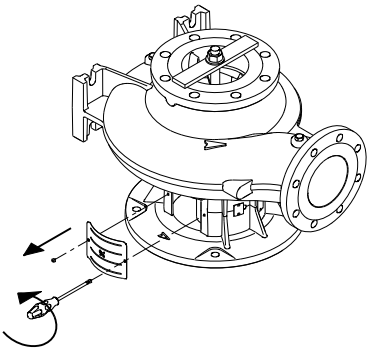


TM033912

4.1.2 Montaż silnika na korpusie pompy z łapami

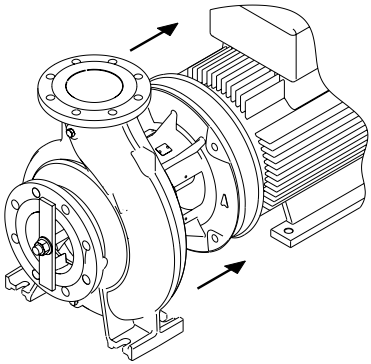
Pompy są dostarczane z zabezpieczeniem transportowym chroniącym uszczelnienie wału w czasie transportu. Podczas montażu silnika prosimy postępować zgodnie z poniższą instrukcją i rysunkami.

1. Zdemontować osłonę sprzęgła i poluzować śruby ustalające na wale.



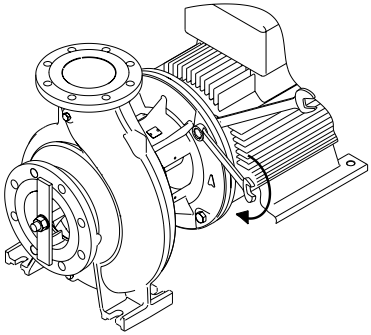
TM033913

2. Umieścić pompę przed silnikiem i połączyć elementy ze sobą.



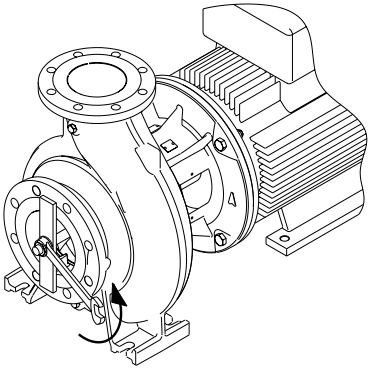
TM033905

3. Dopasować i dokręcić śruby silnika z odpowiednim momentem. Patrz poniżej.
   - M8: 20 ± 4 Nm
   - M10: 40 ± 8 Nm
   - M12: 70 ± 15 Nm
   - M16: 145 ± 30 Nm
   - M20: 150 ± 30 Nm
   - M24: 200 ± 40 Nm



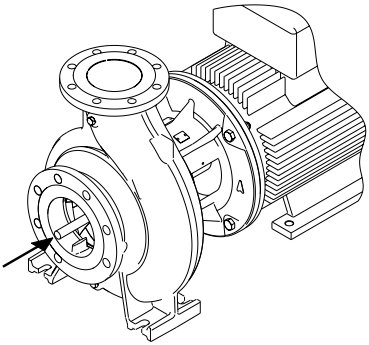
TM033914

4. Usunąć nakrętkę, podkładkę i zabezpieczenie transportowe.



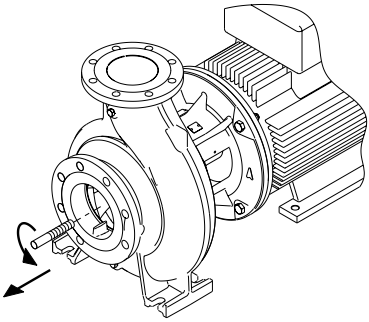
TM033915

5. Wciśnąć tulejkę gwintowaną w celu upewnienia się, że wał jest w dolnym położeniu.



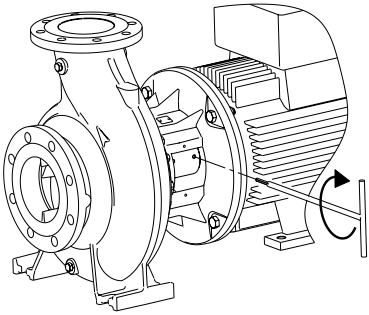
TM033916

6. Usunąć tulejkę gwintowaną.



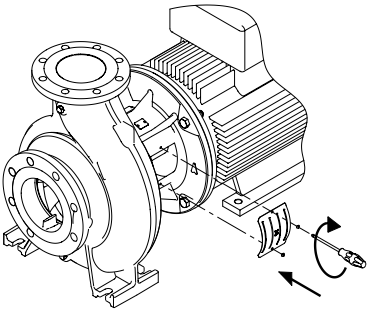
TM033917

7. Stosować Loctite 243 do gwintów śrub ustalających. Dokręcić śruby ustalające z odpowiednim momentem. Patrz poniżej.
   - M5: 6 ± 2 Nm
   - M6: 8 ± 2 Nm
   - M8: 15 ± 3 Nm



TM033918

8. Zamocować osłonę sprzęgła. Dokręcić śruby silnika z odpowiednim momentem. Patrz poniżej.
   - M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm



TM033919

4.2 Miejsce montażu

UWAGA
Gorąca lub zimna powierzchnia
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

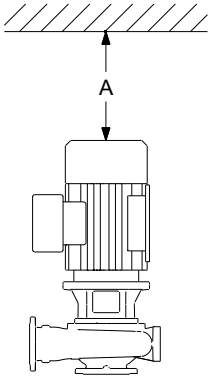
- W przypadku pompowania cieczy gorących lub zimnych należy zapewnić, aby nikt przez pomyłkę nie dotknął gorących lub zimnych powierzchni zewnętrznych pompy.

Pompa powinna być zamontowana w dobrze wentylowanym i zabezpieczonym przed mrozem pomieszczeniu.

4.2.1 Montaż pionowy NB, NBG

Wokół pompy i silnika należy zapewnić przestrzeń wystarczającą dla umożliwienia inspekcji, napraw i/lub demontażu pompy lub silnika.

- Pompy z silnikami do 4 kW włącznie wymagają 0,3 m wolnej przestrzeni nad silnikiem.
- Pompy z silnikami od 5,5 kW wymagają przynajmniej 1 m wolnej przestrzeni nad silnikiem w celu umożliwienia zastosowania urządzenia do podnoszenia.



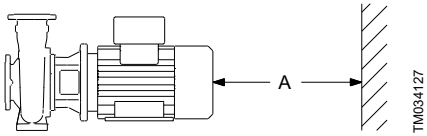
Wolna przestrzeń nad silnikiem.

Silnik	Minimalna wolna przestrzeń, A
0,25 – 4 kW	0,3 m
5,5 – 37 kW	1 m

4.2.2 Montaż poziomy NB, NBG

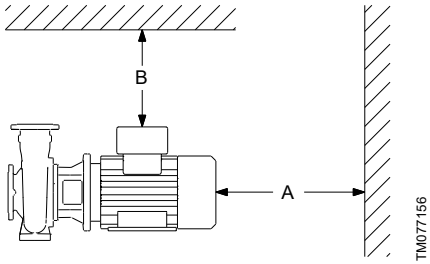
Wokół pompy i silnika należy zapewnić przestrzeń wystarczającą dla umożliwienia inspekcji, napraw i/lub demontażu pompy lub silnika.

- Pompy z silnikami o mocy do 4 kW wymagają 0,3 m wolnej przestrzeni za silnikiem.
- Pompy z silnikami od 5,5 kW wymagają 0,3 m wolnej przestrzeni za silnikiem i przynajmniej 1 m wolnej przestrzeni ponad silnikiem w celu umożliwienia zastosowania urządzenia do podnoszenia.
- Dla pomp NB z ramą podstawy należy zapewnić taką samą wolną przestrzeń jak dla pomp z silnikami o mocy od 5,5 do 200 kW.



Wolna przestrzeń za silnikiem

Silnik	Minimalna wolna przestrzeń, A
0,25 – 4 kW	0,3 m

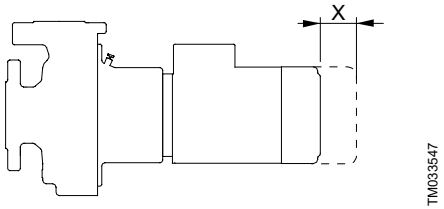


Wolna przestrzeń za i nad silnikiem

Silnik	Minimalny odstęp	
	A	B
5,5 – 200 kW	0,3 m	1 m

4.2.3 Minimalna wolna przestrzeń wokół pompy MTB

Wokół pompy i silnika należy zapewnić przestrzeń wystarczającą dla umożliwienia inspekcji, napraw i/lub demontażu pompy lub silnika.



Demontaż silnika i głowicy napędowej

Pompa	P2 [kW]	Minimalna wolna przestrzeń, X [mm]	
		Tylko silnik	Silnik i głowica pompy
50 Hz			
MTB 50-200	3.0	60	140
MTB 65-160	5.5 / 7.5	80	100
MTB 65-200	11 / 15	100	100
60 Hz			
MTB 50-200	3.0 / 4.0	60	140
	5.5	80	
MTB 65-125	7.5	80	100
MTB 65-160	11 / 15	110	100

5. Montaż mechaniczny

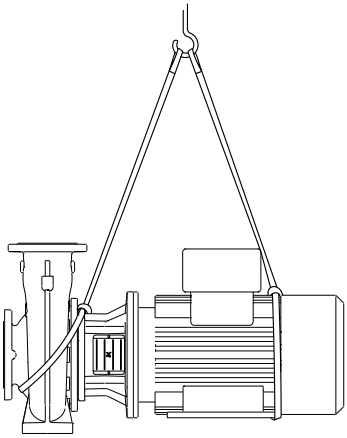
Pompa musi zostać zamontowana zgodnie z obowiązującymi lokalnymi przepisami i normami dotyczącymi wody.

5.1 Podnoszenie produktu

Silniki pomp o mocy 4 kW i większej są dostarczane z uchwytami do podnoszenia, których nie można używać do podnoszenia całego agregatu.

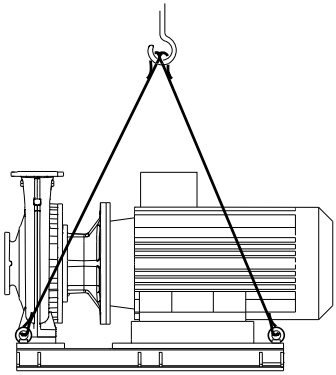
Masa: Zob. etykieta na opakowaniu.

Do podnoszenia pomp należy używać nylonowych taśm i klamer lub haka, jak pokazano na ilustracjach poniżej.



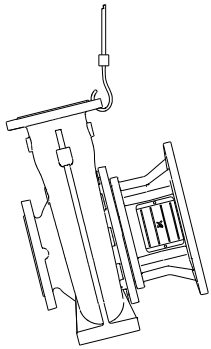
TM033973

Prawidłowe podnoszenie pompy bez ramy podstawy



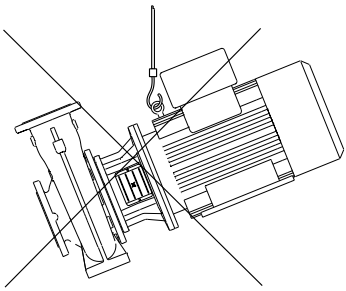
TM045179

Prawidłowe podnoszenie pompy z ramą podstawy



TM053309

Prawidłowe podnoszenie pompy bez silnika



TM033972

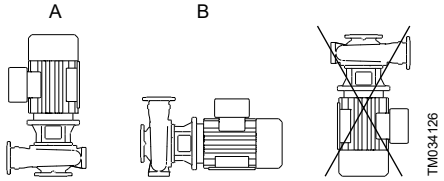
Nieprawidłowe podnoszenie pompy

5.2 Położenia montażowe

Strzałki na korpusie pompy wskazują kierunek przepływu cieczy przez pompę.

Pompy mogą być montowane we wszystkich położeniach poziomych i pionowych, lecz silnik i wał pompy nie mogą być nigdy skierowane w dół.

Silniki z łapami montowane poziomo muszą być zawsze podparte.



Położenia montażowe

A:	0,25 – 37 kW
B:	0,25 – 200 kW

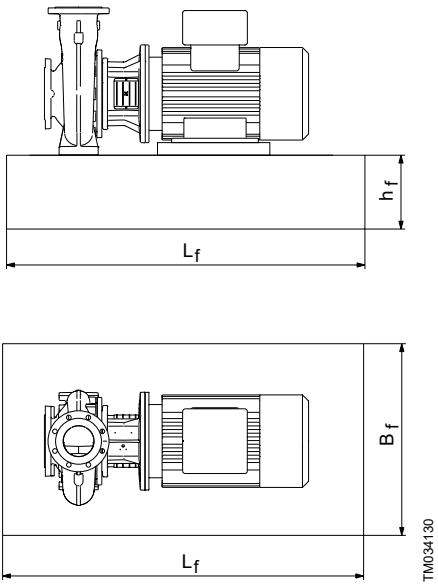
Po obu stronach pompy powinny być zamontowane zawory odcinające, aby w czasie czyszczenia lub naprawy pompy nie było konieczne opróżnianie instalacji.

5.3 Fundament pomp NB, NBG, MTB bez ramy podstawy

Niezgodność może doprowadzić do nieprawidłowego działania i zniszczenia elementów pompy.

Przygotowując fundament, należy przestrzegać następujących wymgów:

- Pompę należy zamontować na równym i sztywnym fundamencie, na tyle wytrzymałym, aby stanowił trwałe podparcie dla całej pompy.
- Fundament musi być zdolny do absorbowania wszelkich drgań, normalnych naprężeń lub wstrząsów.
- Optymalnie masa betonowego fundamentu powinna być przynajmniej 1,5 raza większa niż masa agregatu pompowego.
- Fundament betonowy musi mieć całkowicie równą i gładką powierzchnię.
- Długość i szerokość fundamentu musi być większa o 200 mm od długości i szerokości pompy. Zob. poniższy rysunek.



Fundament

- W takim przypadku minimalną wysokość fundamentu, oznaczoną symbolem h_f, można obliczyć według następującego wzoru:

$$h_f = \frac{m_{pump} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{concrete}}$$

h_f	Wysokość fundamentu [m]
L_f	Długość fundamentu [m]
B_f	Szerokość fundamentu [m]
m_{pump}	Masa pompy [kg]
$\delta_{concrete}$	Gęstość betonu [kg/m ^{3}]

Przeważnie stosuje się beton o gęstości (δ) 2,200 kg/m^3.

- W instalacjach, w których wymagana jest cicha praca, zalecany jest fundament o masie do 5 razy większej od masy całej pompy. Patrz także tłumienie drgań.

Po zakończeniu montażu należy dokręcić śruby łączące kołnierz, łapy i śruby fundamentowe z odpowiednim momentem dokręcania. Należy zastosować metodę zapobiegającą obluzowaniu, taką jak montaż podkładek zabezpieczających.

Informacje powiązane

5.6.1 Eliminacja hałasu i tłumienie drgań

5.6.2 Amortyzatory drgań

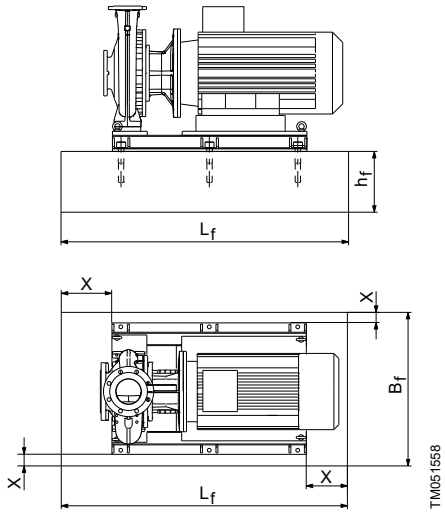
5.4 Fundament pomp NB, NBG z ramą podstawy

Ten rozdział dotyczy tylko pomp 50 Hz, ponieważ ramy podstawy nie są dostarczane dla pomp 60 Hz.

Niezgodność może doprowadzić do nieprawidłowego działania i zniszczenia elementów pompy.

Przygotowując fundament, należy przestrzegać następujących wymgów:

- Pompę należy zamontować na równym i sztywnym fundamencie, na tyle wytrzymałym, aby stanowił trwałe podparcie dla całej pompy.
- Fundament musi być zdolny do absorbowania wszelkich drgań, normalnych naprężeń lub wstrząsów.
- Optymalnie masa betonowego fundamentu powinna być przynajmniej 1,5 raza większa niż masa agregatu pompowego.
- Fundament powinien być większy od ramy podstawy o 100 mm z każdej strony. Zob. poniższy rysunek.



Fundament, X = min. 100 mm

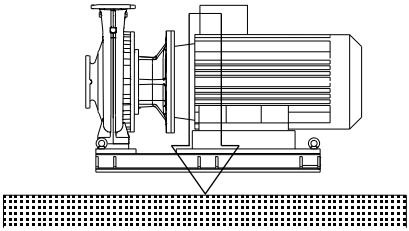
- W takim przypadku minimalną wysokość fundamentu, h_f, można obliczyć według następującego wzoru:

$$h_f = \frac{m_{pump} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{concrete}}$$

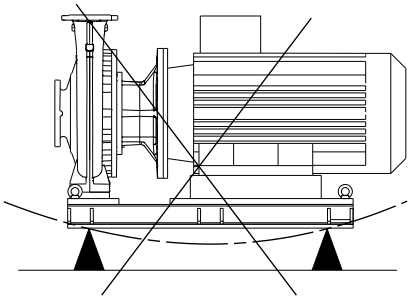
h_f	Wysokość fundamentu [m]
L_f	Długość fundamentu [m]
B_f	Szerokość fundamentu [m]
m_{pump}	Masa pompy [kg]
$\delta_{concrete}$	Gęstość betonu [kg/m ^{3}]

Przeważnie stosuje się beton o gęstości (δ) 2,200 kg/m^3.

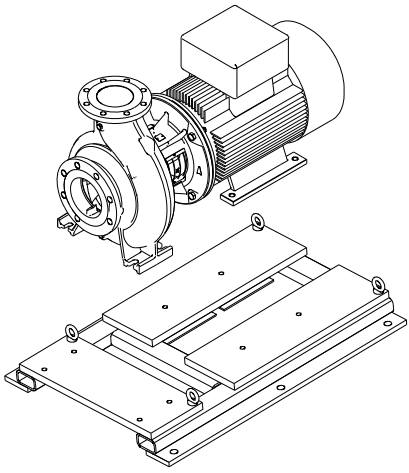
- Umieścić pompę na fundamencie i przymocować ją. Rama podstawy musi być podparta na całej powierzchni. Patrz poniższe rysunki.



Prawidłowy fundament



Nieprawidłowy fundament



Rama podstawy z otworami do zalewania

- Ważne jest przygotowanie dobrego fundamentu przed zamontowaniem pompy.
- Pompy NB, NBG z ramą podstawy są zawsze przygotowane do cementacji.
- Kotwy fundamentowe są przyspawane do ramy podstawy.
- Cementacja ramy podstawy pomp NB, BG z silnikami 2-biegunowymi o mocy powyżej 55 kW jest obowiązkowa w celu uniemożliwienia generowania drgań przez silnik i przepływ cieczy.

L. bieg.	P2 ≤ 45 kW	P2 ≥ 55 kW
2-biegunowe	Cementacja opcjonalna	Cementacja obowiązkowa
4-biegunowe	Cementacja opcjonalna	
6-biegunowe	Cementacja opcjonalna	

5.4.1 Procedura montażu produktu na fundamencie

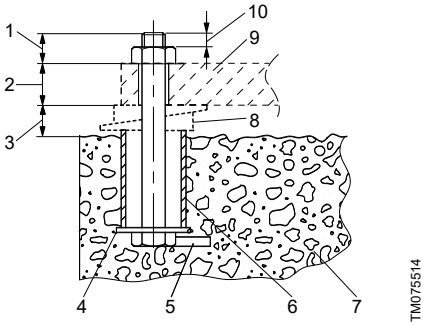
5.4.1.1 Przygotowanie fundamentu

W razie wątpliwości należy skontaktować się z producentem zaprawy.

Czynności umożliwiające zapewnienie dobrego fundamentu:

1. Stosować dopuszczone, niekurczliwe zaprawy cementowe.
2. Zalać fundament bez przerw, kończąc 19–32 mm poniżej poziomu końcowego.
3. Równomiernie rozprowadzić beton za pomocą wibratorów.
4. Górna powierzchnia powinna być odpowiednio wyżłobiona przed stwardnieniem betonu. Zapewnia to dobrą powierzchnię wiążącą dla zaprawy.
5. Osadzić śruby fundamentowe w betonie.

6. Długość śrub dobrać odpowiednio do grubości zaprawy, podkładek regulacyjnych, dolnej części ramy podstawy, nakrętek i podkładek. Zob. poniższy rysunek.



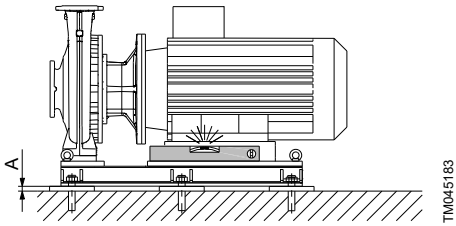
Poz.	Opis
1	Długość śruby powyżej szyny wsporczej
2	Grubość szyny wsporczej
3	19 – 32 mm (0,75 – 1,25 in) naddatku na zaprawę
4	Podkładka
5	Ucho
6	Tuleja
7	Fundament z nieobrobioną powierzchnią
8	Kliny i podkładki
9	Szyna wsporcza
10	5 – 10 mm (0,2 – 0,4 in)

7. Pozostawić fundament na kilka dni, aby zaprawa dobrze związała przed osadzeniem i poziomowaniem ramy podstawy.

5.4.1.2 Poziomowanie ramy podstawy

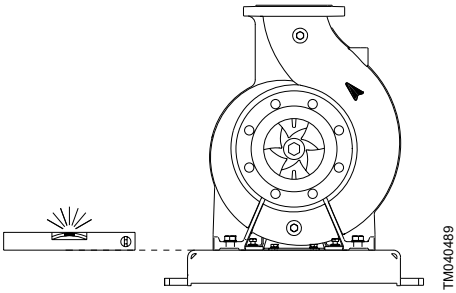
Aby wypoziomować ramę, należy wykonać poniższe kroki:

1. Podnieść ramę podstawy do poziomu końcowego 19–32 mm nad fundament betonowy, podeprzeć ramę za pomocą klocków i podkładek regulacyjnych przy śrubach fundamentowych i pomiędzy nimi.



A: 19 – 32 mm

2. Wypoziomować ramę podstawy przez podłożenie lub usunięcie podkładek spod ramy podstawy.



3. Dokręcić śruby fundamentowe do ramy podstawy.
4. Upewnić się, że rurociągi będzie można wyosiować w stosunku do kołnierzy pompy bez przenoszenia naprężeń na rury lub kołnierze.

5.4.1.3 Cementacja

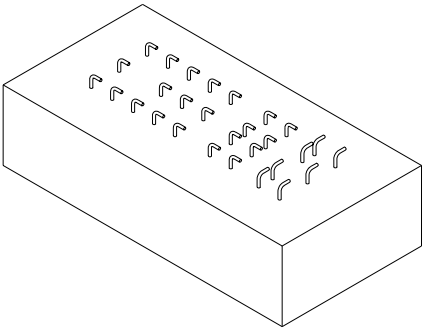
W przypadku pytań prosimy o kontakt z inspektorem budowlanym.

Cement kompensuje nierówności fundamentu, pozwala równomiernie rozłożyć masę całego agregatu, tłumi drgania i zapobiega przesunięciom. Aby dokonać cementacji, należy wykonać poniższe kroki:

1. Stosować dopuszczone, niekurczliwe zaprawy cementowe

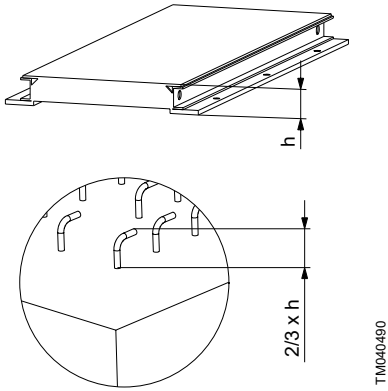
2. Osadzić wzmocnione pręty stalowe w fundamencie za pomocą spoiwa 2-składnikowego do śrub fundamentowych.

3. Liczba prętów stalowych zależy od wielkości ramy podstawy, jednak zalecane jest zastosowanie minimum 20 prętów równomiernie rozmieszczonych na całej powierzchni ramy podstawy.



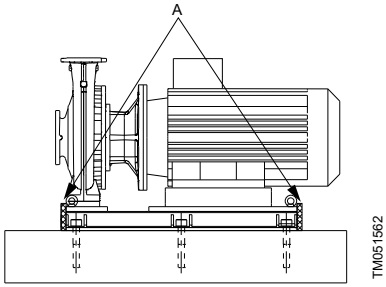
Przykład fundamentu z minimum 20 prętami

4. Aby cementacja była prawidłowa, długość wolnego końca pręta stalowego powinna wynosić 2/3 wysokości ramy podstawy.



5. Starannie zwilżyć wodą górną powierzchnię fundamentu, a następnie usunąć nadmiar wody.

6. Zapewnić odpowiednie szalowanie na dwóch końcach ramy podstawy.



A: szalunek

7. Sprawdzić poziomowanie ramy podstawy przed cementacją, jeżeli jest to konieczne.

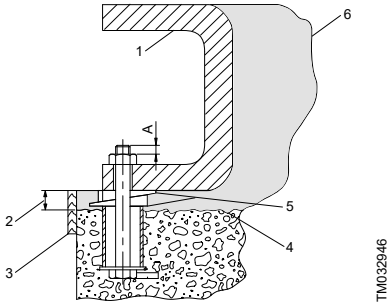
8. Zalać całkowicie przestrzeń pod ramą podstawy niekurczliwą zaprawą poprzez otwory w ramie.

9. Wypełnić szalunek zaprawą do górnego poziomu ramy podstawy.

10. Przed podłączeniem rurociągów do pompy zaczekać, aż zaprawa całkowicie zwiąże. Wystarczający czas wiązania wynosi 24 godziny.

11. Po związaniu zaprawy sprawdzić nakrętki śrub fundamentowych i w razie konieczności dokręcić.

12. Około dwa tygodnie od zalania lub po całkowitym związaniu zaprawy pomalować wystające krawędzie farbą olejną w celu zabezpieczenia przed przedostaniem się powietrza i wilgoci.



Poz.	Opis
1	Rama podstawy
2	19 – 32 mm (0,75 – 1,25 in) zaprawy
3	Szalunek
4	Fundament z nieobrobioną powierzchnią
5	Krawędzie wyrównawcze i podkładki
6	Zaprawa cementowa
A	5 – 10 mm (0,2 – 0,4 in)

Po zakończeniu montażu należy dokręcić śruby łączące kołnierz, łapy i śruby fundamentowe z odpowiednim momentem dokręcania. Należy zastosować metodę zapobiegającą obluzowaniu, taką jak montaż podkładek zabezpieczających.

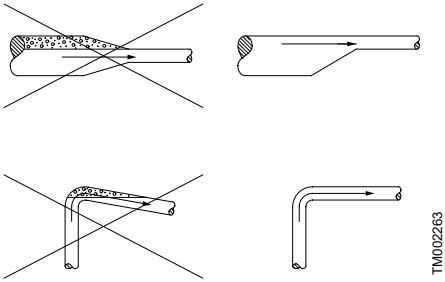
5.5 Rurociągi

5.5.1 Montaż rurociągów

W czasie montażu rur na korpus pompy nie mogą być przenoszone naprężenia z rurociągu.

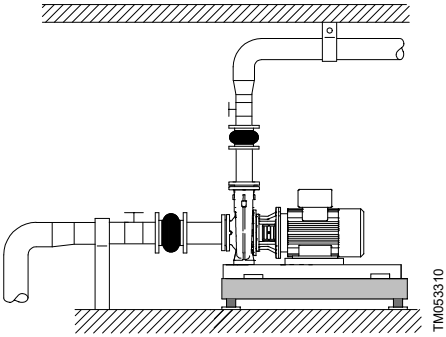
Rury po stronie ssawnej i tłocznej muszą mieć odpowiednie średnice, z uwzględnieniem ciśnienia wlotowego pompy.

Rurociągi należy montować w taki sposób, by zapobiec powstawaniu korków powietrznych, szczególnie po stronie ssawnej pompy.



Rurociągi

Po obu stronach pompy należy zainstalować zawory odcinające, aby w czasie czyszczenia lub naprawy pompy nie było konieczne opróżnianie instalacji. Rurociągi muszą zostać podparte tak blisko pompy, jak tylko jest to możliwe, zarówno po stronie ssawnej, jak i tłocznej. Kołnierze rur powinny przylegać dokładnie do kołnierzy pomp bez żadnych naprężeń, ponieważ mogłoby to doprowadzić do uszkodzenia pompy.

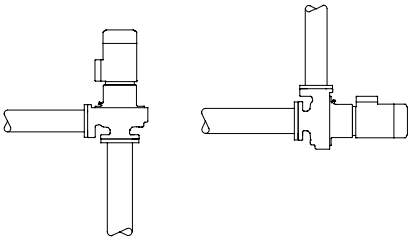


Montaż pompy

5.5.2 Montaż bezpośredni w rurociągu

Aby zapewnić cichą pracę, należy zawiesić rury na odpowiednich mocowaniach.

Pompy z silnikami do wielkości mechanicznej 132 włącznie są odpowiednie do montażu bezpośredniego na podpartych rurociągach.



Montaż bezpośredni w rurociągu

Ten rodzaj montażu nie pozwala na zastosowanie złączy kompensacyjnych.

5.5.3 Obejście

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Zagrożenie wybuchem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Pompa może pracować przy zamkniętym zaworze po stronie tłocznej wyłącznie podczas rozruchu. Długotrwała praca przy zamkniętym zaworze spowoduje wzrost temperatury i tworzenie się pary, co może doprowadzić do uszkodzenia lub wybuchu korpusu pompy. Podczas pracy zawór musi być otwarty.

Jeżeli istnieje ryzyko pracy pompy przy zamkniętym zaworze, należy zapewnić minimalny przepływ cieczy przez pompę, podłączając obejście lub otwór upustowy do rurociągu wylotowego. Wydajność minimalna musi wynosić przynajmniej 10% wydajności maksymalnej. Wydajność nominalna i wysokość podnoszenia są podane na tabliczce znamionowej pompy.

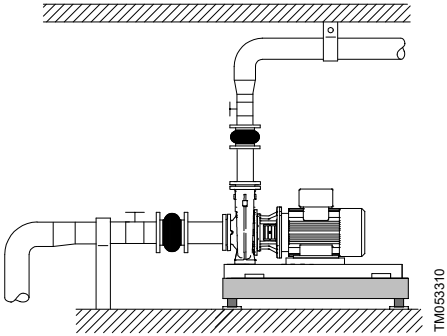
5.6 Tłumienie drgań

5.6.1 Eliminacja hałasu i tłumienie drgań

W celu zapewnienia optymalnej pracy oraz zmniejszenia hałasu i drgań należy rozważyć wytłumienie drgań pompy. W zasadzie takie rozwiązanie należy zawsze brać pod uwagę w przypadku pomp z silnikami o mocy 11 kW i większymi. W przypadku pomp z silnikami o mocy 90 kW i większej wytłumienie drgań jest obowiązkowe. Jednakże mniejsze silniki mogą być również przyczyną niepożądanego hałasu i drgań.

Hałas i drgania są generowane przez ruch obrotowy silnika i pompy oraz przepływ w rurach i armaturze. Wpływ na środowisko jest subiektywny i zależy od poprawnego montażu oraz stanu innych elementów instalacji.

Najlepszym sposobem na zmniejszenie hałasu i drgań jest zastosowanie fundamentu betonowego, amortyzatorów drgań i złączy kompensacyjnych. Zob. poniższy rysunek.



5.6.2 Amortyzatory drgań

Dla uniemożliwienia przenoszenia drgań na budynek zaleca się odizolowanie fundamentu pompy od części budynku amortyzatorami drgań. Decyzja w tej sprawie musi zostać podjęta przez klienta, projektanta lub konsultanta instalacji.

Dobór odpowiedniego amortyzatora drgań wymaga następujących danych:

- sił przenoszonych przez amortyzator
- prędkości obrotowej silnika z uwzględnieniem regulacji prędkości
- wymaganego stopnia tłumienia w % (wartość sugerowana 70%).

Dobór odpowiedniego amortyzatora drgań jest zależny od instalacji. W niektórych przypadkach niepoprawny dobór może spowodować zwiększenie poziomu drgań. Z tego względu doboru wielkości amortyzatorów drgań powinien dokonywać ich dostawca.

Jeżeli pompa jest zamontowana na fundamencie z amortyzatorami drgań, po obu stronach pompy zawsze powinny być zamontowane złącza kompensacyjne. Jest to ważne, ponieważ zabezpiecza pompę przed „zawieszeniem” na kołnierzach.

5.7 Złącza kompensacyjne

Złącza kompensacyjne pełnią następujące funkcje:

- kompensują rozszerzanie i kurczenie się rurociągu pod wpływem zmian temperatury cieczy
- zmniejszają przenoszenie naprężeń mechanicznych związanych z nagłymi wzrostami ciśnienia w rurociągu
- eliminują przenoszenie hałasu przez rurociąg (dotyczy tylko gumowych kompensatorów mieszkowych).

! Nie montować złączy kompensacyjnych w celu poprawy błędów wykonawczych w orurowaniu, np. przemieszczenia lub niewspółosiowości kołnierzy.

Złącza kompensacyjne należy montować po stronie ssawnej i tłocznej, w odległości minimalnej równej 1 do 1,5 średnicy rury pompy. Zapewnia to kompensację turbulencji w złączach, a w rezultacie lepsze warunki po stronie wlotowej i minimalne straty ciśnienia po stronie wylotowej. Przy prędkościach przepływu przekraczających 5 m/s zaleca się zamontowanie większych złączy kompensacyjnych, pasujących do rur.

Na ilustracjach poniżej pokazano przykłady złączy kompensacyjnych z mieszkiem gumowym z prętami ograniczającymi lub bez prętów.

TM024979

Złącze kompensacyjne z mieszkiem gumowym i śrubami ograniczającymi

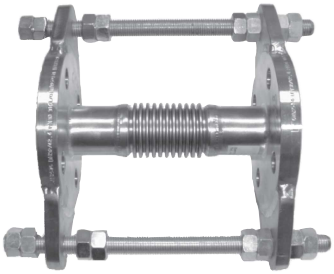
TM024981

Złącze kompensacyjne z mieszkiem gumowym bez śrub ograniczających

Zalecamy stosowanie złącz kompensacyjnych z prętami ograniczającymi w przypadku kołnierzy o średnicy ponad 100 DN w celu zmniejszenia sił rozciągających lub ściągających działających na rury. Podczas montażu należy postępować zgodnie z instrukcją dostawcy złączy kompensacyjnych.

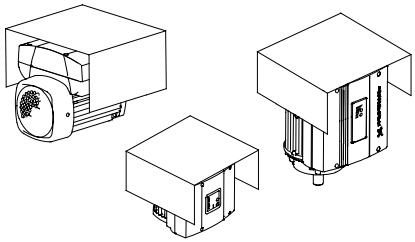
Rurociągi powinny być zamocowane w taki sposób, aby nie przenosiły naprężeń na złącza kompensacyjne i pompę.

Ilustracja poniżej pokazuje przykład złącza kompensacyjnego z mieszkiem metalowym i prętami ograniczającymi.



TM024980

Złącze kompensacyjne z mieszkiem metalowym i śrubami ograniczającymi



TM077675

Silniki z osłoną kondensacyjną

W przypadku temperatury powyżej +100°C i wysokiego ciśnienia, z powodu ryzyka pęknięcia zalecane jest stosowanie złączy kompensacyjnych z mieszkiem metalowym.

5.8 Urządzenia pomiarowe

5.8.1 Manometr i manometr próżniowy

W celu zapewnienia stałej kontroli pracy zalecamy zamontowanie manometru po stronie wylotowej i manometru próżniowego po stronie wlotowej. Otwory pomiarowe manometru można otwierać tylko w celu testowania. Zakres pomiarowy manometrów powinien być o 20% większy od maksymalnego ciśnienia pompy.
Podczas pomiaru ciśnienia manometrami na kołnierzach pompy należy pamiętać, że manometry nie mierzą ciśnienia dynamicznego.

W przypadku wszystkich pomp średnica kołnierzy wlotowego i wylotowego jest różna, w wyniku czego różne są prędkości przepływu w obu kołnierzach. W konsekwencji manometr na kołnierzu tłocznym nie będzie pokazywał ciśnienia podanego w dokumentacji technicznej, lecz wartość do 1,5 bar (ok. 15 m) mniejszą.

5.8.2 Amperomierz

Zalecamy podłączenie amperomierza w celu sprawdzenia obciążenia silnika.

5.9 Osłona kondensacyjna

W przypadku montażu pomp na zewnątrz silnik musi być wyposażony w odpowiednią osłonę w celu uniknięcia kondensacji.

Podczas montażu osłony kondensacyjnej nad silnikiem należy zapewnić odpowiednią przestrzeń niezbędną do chłodzenia silnika powietrzem.

6. Podłączenie elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez wykwalifikowanego elektryka zgodnie z lokalnymi przepisami.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed zdjęciem pokrywy skrzynki zaciskowej i przed wyjęciem lub demontażem pompy należy upewnić się, że zasilanie elektryczne zostało wyłączone i nie może zostać przypadkowo włączone ponownie.
- Pompa musi zostać podłączona do zewnętrznego wyłącznika głównego umieszczonego w pobliżu pompy oraz do wyłącznika ochronnego silnika. Należy umożliwić zablokowanie wyłącznika głównego w pozycji OFF (wyłączony). Jego typ i wymagania są określone w normie EN 60204-1, 5.3.2.

Napięcie i częstotliwość pracy są podane na tabliczce znamionowej pompy. Należy upewnić się, czy silnik jest odpowiedni do parametrów sieci zasilającej, do której będzie podłączony.

Podłączenie elektryczne musi być wykonane tak, jak to pokazano na schemacie połączeń wewnątrz pokrywy skrzynki zaciskowej.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Środowisko zagrożone wybuchem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Kiedykolwiek urządzenie elektryczne pracuje w środowisku zagrożonym wybuchem, należy przestrzegać ogólnych i szczegółowych przepisów narzuconych przez odpowiedzialne władze i instytucje.

6.1 Zabezpieczenie silnika

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Silnik wymaga zabezpieczenia przed przeciążeniem poprzez zewnętrzny wyłącznik ochronny zgodny z normą IEC, klasa 10 lub 20.
- Grundfos zaleca stosowanie wyłączników klasy 20.
- Wyłącznik ochronny musi być ustawiony odpowiednio do prądu znamionowego silnika podanego na tabliczce znamionowej silnika.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Automatyczne uruchamianie
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Podczas wykonywania jakichkolwiek prac przy silnikach z wyłącznikami termicznymi lub termistorami przed rozpoczęciem prac należy się upewnić, że silnik nie załączy się automatycznie po ostygnięciu.

Silniki 3-fazowe muszą być podłączone do wyłącznika ochronnego silnika.

Wszystkie silniki 3-fazowe Grundfos MG i MMG o mocy od 3 kW posiadają termistory. Zob. instrukcje w skrzynce zaciskowej silnika.

Podłączenie elektryczne należy wykonać zgodnie ze schematem umieszczonym na pokrywie skrzynki zaciskowej.

6.2 Wejście kablowe i połączenie gwintowe, silnik pompy MG

Wszystkie silniki są dostarczane bez wkręcanych wejść kablowych. W poniższej tabeli podano liczbę i wielkość otworów wejść kablowych w skrzynce zaciskowej silników Grundfos MG zgodnie z normą PN-EN 50262.

Wielkość mechaniczna	Model	Liczba x wymiary	Opis
MG 71 i 80	B, C	2 x M20 x 1.5	Otwory posiadają gwinty i są zaślepione.
MG 90 i 100	B, C, D	4 x M20	Otwory są zaślepione.
MG 112 i 132	C, D, F, H	4 x M25	
MG 160 i 180	F, H	4 x M40 2 x M20	

6.3 Moment dokręcania osłony zacisków w przypadku silników MG

W przypadku pomp z podanymi poniżej silnikami MG należy przestrzegać specyfikacji momentu obrotowego, aby uniknąć zerwania osłony zacisków.

Typ	Rozmiar gwintu (mm)	Moment dokręcenia (Nm)
MG 71/80	d 5,0	1,8 - 2,2
MG 90/100	d 5,0	3-4
MG 112/132	d 5,0	3-4
MG 160/180	d 6,0	4-6

6.4 Silniki synchroniczne

Pompy wyposażone w silniki synchroniczne należy podłączyć do przetwornicy częstotliwości Grundfos CUE.

Przykład instalacji bez filtra.

Symbol	Oznaczenie
1	CUE
4	Silnik znormalizowany
Jedna linia	Kabel nieekranowany
Podwójna linia	Kabel ekranowany

Silniki synchroniczne nie mogą być podłączone bezpośrednio do sieci.

CUE musi mieć oznaczenie T/C CUE203, po którym znajdują się dodatkowe cyfry i znaki. Zob. instrukcja montażu i eksploatacji CUE w celu konfiguracji przetwornicy częstotliwości z silnikiem synchronicznym.

Jeżeli wymagana jest inna przetwornica częstotliwości niż CUE, należy skontaktować się z firmą Grundfos.

Przykład tabliczki znamionowej CUE

Opis	
T/C	CUE (nazwa produktu) 203... (kod wewnętrzny)

6.5 Praca z przetwornicą częstotliwości

Wszystkie silniki trójfazowe mogą być podłączone do przetwornicy częstotliwości.

Praca przetwornicy częstotliwości często powoduje większe obciążenie izolacji silnika, co może być przyczyną jego głośniejszej pracy. Spowodowane jest to indukowaniem prądów wirowych wywołanych skokami napięcia.

Większe silniki regulowane przez przetwornicę częstotliwości będą obciążane prądami łożyskowymi.

W przypadku pompy sterowanej przez przetwornicę częstotliwości należy sprawdzić następujące warunki pracy:

Warunki pracy	Czynność
Silniki 2-biegunowe o mocy od 45 kW, silniki 4-biegunowe o mocy	Sprawdzić, czy jedno z łożysk silnika jest izolowane elektrycznie.
od 37 kW i silniki 6-biegunowe o mocy od 30 kW	Skontaktować się z firmą Grundfos.
Zastosowania wymagające ograniczenia hałasu	Zamontować filtr wyjściowy pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości. Spowoduje to zmniejszenie skoków napięcia, a tym samym hałasu.
Zastosowania wymagające dużego ograniczenia hałasu	Zamocować filtr sinusoidalny.
Długość kabla	Zastosować kabel spełniający specyfikacje podane przez producenta przetwornicy częstotliwości. (Długość kabla pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości wpływa na obciążenie silnika).
Napięcie zasilania do 500 V	Sprawdzić, czy silnik może współpracować z przetwornicą częstotliwości.
Napięcie zasilania pomiędzy 500 V a 690 V	Zamontować filtr sinusoidalny pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości. Spowoduje to zmniejszenie skoków napięcia, a tym samym hałasu. Alternatywnie sprawdzić, czy silnik posiada wzmocnioną izolację.
Napięcie zasilania 690 V i wyższe.	Zamontować filtr sinusoidalny i sprawdzić, czy silnik posiada wzmocnioną izolację.

7. Uruchomienie

Nie wolno uruchamiać pompy, dopóki nie zostanie ona napełniona cieczą i odpowietrzona.

7.1 Płukanie instalacji rurowej

UWAGA
Zagrożenie biologiczne
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- W przypadku tłoczenia wody pitnej, przed uruchomieniem pompę należy przepłukać czystą wodą w celu usunięcia zanieczyszczeń, takich jak środki konserwujące, ciecze testowe czy smar.

- Przed uruchomieniem pompy instalację rurową należy dokładnie wyczyścić, przepłukać i wypełnić czystą wodą.

Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń pompy spowodowanych płukaniem instalacji rurowej za jej pomocą.

Pompa nie jest przeznaczona do pompowania cieczy zawierających cząstki stałe, takie jak odpady powstające przy cięciu rur czy żużel spawalniczy.

7.2 Zalewanie produktu

7.2.1 Zalewanie produktu w instalacjach zamkniętych lub otwartych, w których poziom cieczy znajduje się ponad wlotem pompy

1. Należy zamknąć zawór odcinający po stronie wylotowej i otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej. Pompa i rurociąg wlotowy powinny być całkowicie zalane cieczą.

OSTRZEŻENIE
Wyciekająca ciecz
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

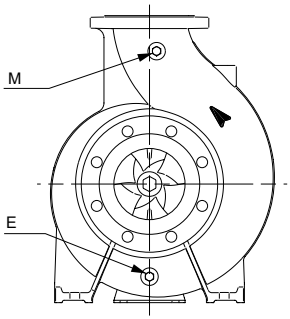
- Zwrócić uwagę na położenie otworu zalewowego i upewnić się, że wyciekająca ciecz nie spowoduje zagrożenia dla personelu lub zniszczenia silnika lub jego elementów.
- Jeżeli pompa pracuje w instalacji cieczy gorącej, należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko poparzenia gorącą cieczą.
- Jeżeli pompa tłoczy ciecz zimną, należy upewnić się, że nie wystąpi niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku kontaktu z zimnym czynnikiem.

2. Odkręcić korek zalewowy w celu odpowietrzenia pompy. W momencie wypłynięcia cieczy dokręcić korek.

7.2.2 Zalewanie produktu na zasilaniu z wykorzystaniem zaworu zwrotnego

Rurociąg ssawny i pompa muszą być zalane i odpowietrzone przed uruchomieniem.

1. Należy zamknąć zawór odcinający po stronie wylotowej i otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej.
2. Odkręcić korek zalewowy (M).
3. Zalać całkowicie przez otwór pompę i rurociąg wlotowy.
4. Wkręcić korek zalewowy (M).
5. Rurociąg wlotowy można zalać i odpowietrzyć przez korek zalewowy. Alternatywnie przed pompą można zamontować urządzenie zalewowe z lejkiem.

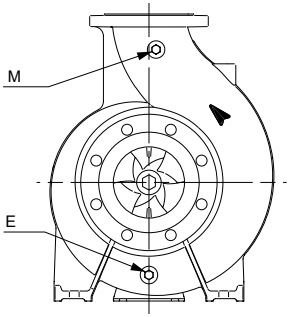


TM033935

Korek spustowy (E), korek zalewowy i odpowietrzający (M)

7.2.3 Zalewanie produktu w instalacjach otwartych, w których poziom cieczy znajduje się poniżej wlotu pompy

1. Jeżeli zawór odcinający jest zamontowany po stronie wlotowej, należy go całkowicie otworzyć.
2. Zamknąć zawór odcinający po stronie wylotowej i dokręcić korek zalewowy oraz spustowy.



Korek spustowy (E), korek zalewowy i odpowietrzający (M)

3. Podłączyć ręczną pompę odpowietrzającą zamiast urządzenia zalewowego z lejkiem.
4. Pomiędzy pompą odpowietrzającą a pompą odśrodkową zamontować zawór klapowy w celu zabezpieczenia pompy odpowietrzającej przed zbyt wysokim ciśnieniem.
5. Zaraz po otwarciu zaworu klapowego przy pompie odpowietrzającej należy odpowietrzyć rurociąg wlotowy, pompując krótkimi energicznymi ruchami do momentu wypłynięcia cieczy po stronie wylotowej.
6. Zamknąć zawór na pompie odpowietrzającej.

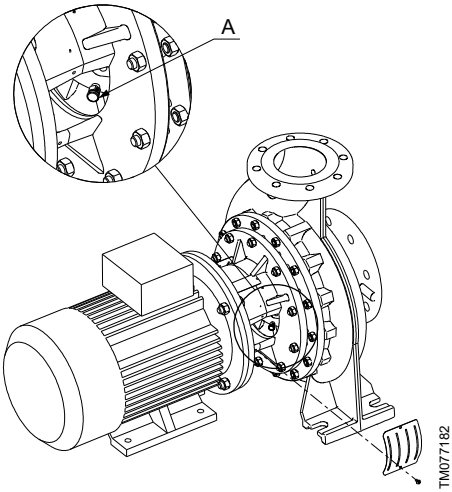
7.3 Sprawdzenie kierunku obrotów

Nie należy uruchamiać pompy w celu sprawdzenia kierunku obrotów, dopóki nie zostanie ona zalana cieczą.

Właściwy kierunek obrotów jest oznaczony strzałkami na korpusie pompy i można go sprawdzić wzrokowo na wentylatorze silnika. Kierunek obrotów wentylatora sinika musi być zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

7.4 Uruchomienie pompy

1. Całkowicie otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej i pozostawić zawór odcinający po stronie wylotowej prawie całkowicie zamknięty.
2. Uruchomić pompę.
3. Odpowietrzyć pompę podczas uruchamiania poprzez poluzowanie śruby odpowietrzającej w głowicy lub pokrywie głowicy pompy, dopóki przez otwór nie zacznie wypływać równomierny strumień cieczy.



Położenie śruby odpowietrzającej (A)

OSTRZEŻENIE
Wyciekająca ciecz
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Zwrócić uwagę na położenie otworu wentylacyjnego i upewnić się, że wyciekająca ciecz nie spowoduje zagrożenia dla personelu lub zniszczenia silnika lub jego elementów.
- Jeżeli pompa pracuje w instalacji cieczy gorącej, należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko poparzenia gorącą cieczą.
- Jeżeli pompa tłoczy ciecz zimną, należy upewnić się, że nie wystąpi niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku kontaktu z zimnym czynnikiem.

4. Po zalaniu rur cieczą powoli całkowicie otworzyć zawór odcinający po stronie wylotowej.

5. Sprawdzić możliwość przeciążenia, mierząc pobór prądu silnika, i porównać z wartościami nominalnymi podanymi na tabliczce znamionowej silnika. W przypadku przeciążenia przymknąć zawór po stronie wylotowej do momentu, kiedy silniki nie będzie już przeciążony.

Jeżeli pompa jest dostarczona z silnikiem o mocy dobranej na podstawie określonej wydajności maksymalnej, silnik może być przeciążony w przypadku, gdy różnica ciśnień jest mniejsza od przewidywanej.

6. Zawsze mierzyć pobór prądu przez silnik podczas uruchamiania pompy.

W momencie uruchomienia prąd wejściowy silnika pompy jest do sześciu razy wyższy od prądu pełnego obciążenia podanego na tabliczce znamionowej silnika.

7.5 Okres docierania uszczelnienia wału

Powierzchnie uszczelnienia są smarowane tłoczoną cieczą, co oznacza, że może pojawić się niewielki wyciek cieczy. Podczas pierwszego uruchomienia pompy lub po montażu nowego uszczelnienia wału musi minąć pewien okres docierania, zanim wycieki zostaną zredukowane do normalnego poziomu. Potrzebna ilość czasu jest zależna od warunków pracy, tzn. po każdej zmianie warunków pracy rozpoczyna się nowy okres docierania.

W normalnych warunkach pracy wyciek cieczy może wyparować, co oznacza, że nie zostanie wykryty wyciek.

Ciecze takie jak nafta nie odparowują, z tego powodu mogą być widoczne krople, jednak nie świadczy to o uszkodzeniu uszczelnienia wału.

7.5.1 Mechaniczne uszczelnienia wału

Mechaniczne uszczelnienie wału jest wykonane z dużą precyzją. Awarie uszczelnień mechanicznych w nowo zamontowanych pompach występują przeważnie w pierwszych godzinach pracy. Podstawową przyczyną tych awarii jest nieprawidłowy montaż uszczelnień lub układu cieczy barierowej i/lub samej pompy.

7.6 Liczba uruchomień lub zatrzymań silnika

Wielkość mechaniczna	Maks. dopuszczalna liczba uruchomień silnika na godzinę		
	Liczba biegunów		
	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

7.7 Odczyty z urządzeń kontrolnych

Jako pierwsze zalecamy odczytanie następujących parametrów:

- poziom drgań – wykorzystać punkty pomiarowe SPM (shock pulse method – metoda impulsów uderzeniowych) (dotyczy tylko pomp NK i NKG)
- ciśnienie po stronie ssawnej i tłocznej – wykorzystać manometry.

Można je wykorzystać jako dane odniesienia w przypadku nieprawidłowej pracy.

8. Przechowywanie produktu

1. Wykonawca powinien sprawdzić stan urządzenia po dostarczeniu i upewnić się, czy jest odpowiednio zabezpieczone przed korozją i zniszczeniem na czas magazynowania.

2. Jeżeli pompa nie będzie i uruchamiana zaraz po dostawie, należy przechowywać ją w czystym, suchym miejscu, w którym zachodzą powolne, umiarkowane zmiany temperatury otoczenia.

3. Zabezpieczyć pompę przed wilgocią, kurzem, brudem i ciałami obcymi. Przed i podczas przechowywania zalecamy następujące środki ostrożności:
   a. Należy zapewnić smarowanie łożysk odpowiednim smarem w celu uniemożliwienia przedostania się wilgoci do wału.
   b. Zamknąć króćce ssawny i tłoczny pompy oraz wszystkie otwory tekturą, płytą drewnianą lub taśmą ochronną w celu uniemożliwienia przedostania się ciał obcych do pompy.
   c. Jeżeli agregat będzie przechowywany bez osłony, przykryć go brezentem, wodoodpornym materiałem lub inną odpowiedną osłoną.
   d. Wykonać dwa pełne obroty wału co dwa tygodnie w celu ochrony powierzchni łożysk i dławnicy lub uszczelnienia wału przed korozją spowodowaną wilgocią.

4. W przypadku, gdy okres przechowywania przed uruchomieniem przekracza 6 miesięcy, należy pokryć elementy wewnętrzne pompy odpowiednim środkiem antykorozyjnym.

   Upewnić się, że zastosowany inhibitor korozji nie reaguje z elementami gumowymi, z którymi ma styczność.

   Można wykorzystać do tego celu dostępne w handlu środki zabezpieczające. Należy przestrzegać instrukcji producenta dotyczących nakładania lub usuwania.

5. Aby zapobiec przedostaniu się wody i pyłu do wnętrza pompy, wszystkie otwory powinny być zasłonięte aż do momentu podłączenia do instalacji.

   Koszt demontażu pompy podczas uruchomienia w celu usunięcia elementu obcego może być bardzo duży.

9. Serwisowanie produktu

9.1 Zanieczyszczone produkty

UWAGA
Zagrożenie biologiczne
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- Po demontażu pompę i jej elementy dokładnie przepłukać czystą wodą.

Pompa zostanie zakwalifikowana jako skażona, jeśli była używana do tłoczenia toksycznej lub szkodliwej dla zdrowia cieczy.

W przypadku wezwania firmy Grundfos do naprawy takiej pompy należy poinformować pracowników Grundfos o rodzaju cieczy przed przekazaniem jej do serwisu. W przeciwnym wypadku serwis firmy Grundfos może odmówić przyjęcia pompy.

Przed dokonaniem zwrotu należy dokładnie oczyścić pompę.

Koszty zwrotu pompy są pokrywane przez użytkownika.

9.2 Zestawy serwisowe

Zestawy serwisowe – zob. Grundfos Product Center na stronie www.grundfos.com lub katalog zestawów serwisowych.

Informacje powiązane

- *www.grundfos.com*
- *NB Service Kit Catalogue*
- *NBG Service Kit Catalogue*
- *MTB Service Kit Catalogue*

10. Konserwacja produktu

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem i niezamierzone uruchomienie pompy
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne. Upewnić się, że zasilanie nie może zostać przypadkowo włączone.

10.1 Konserwacja pompy

Pompa jest bezobsługowa.

10.2 Konserwacja mechanicznych uszczelnień wału

Mechaniczne uszczelnienia wału są bezobsługowe i pracują prawie bez żadnych przecieków.

- Jeżeli pojawi się znaczny lub zwiększający się wyciek, należy natychmiast sprawdzić uszczelnienie mechaniczne wału.

- Jeżeli powierzchnie ślizgowe są zniszczone, należy wymienić całe uszczelnienie. Z uszczelnieniami mechanicznymi należy się obchodzić bardzo ostrożnie.

Pompy z wlotem osiowym wyposażone w mechaniczne uszczelnienia wału są dostosowane do warunków pracy, do których są przeznaczone. Należy stosować następujące środki ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia uszczelnienia wału i uzyskania maksymalnej żywotności uszczelnienia.

Nie uruchamiać pompy na sucho lub przy zamkniętym zaworze. Suchobieg spowoduje uszkodzenie uszczelnienia wału.

Nie przekraczać dopuszczalnej temperatury lub ciśnienia mechanicznego uszczelnienia wału.

10.3 Konserwacja silnika

Ważne jest, aby silnik był utrzymywany w czystości w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji.

- Silnik powinien być sprawdzany regularnie.
- Jeżeli pompa jest zamontowana w zapylonym środowisku, musi być regularnie sprawdzana i czyszczona.

10.4 Smarowanie łożysk silnika

10.4.1 Silniki MG

Łożyska silników do 11 kW są trwale nasmarowane i nie wymagają ponownego smarowania.

Łożyska silników o mocach 11 kW i większych muszą być smarowane w sposób podany na tabliczce znamionowej silnika.

10.4.2 Inne silniki

W przypadku silników ze smarowniczkami innych producentów należy smarować silnik zgodnie z oznaczeniem na tabliczce znamionowej. Specyfikacja smaru: Zob. rozdział Smar łożyskowy.

Informacje powiązane

10.4.3 Smar łożyskowy

10.4.3 Smar łożyskowy

Zastosowany smar na bazie litu powinien spełniać następujące wymagania:

- NLGI klasa 2 lub 3
- lepkość oleju podstawowego: od 70 do 150 cSt przy +40°C.
- zakres temperatur: od -30ºC do +140ºC w czasie pracy ciągłej.

10.5 Nakładanie szczeliwa na korki

Należy pamiętać o oczyszczeniu gwintów i nałożeniu szczeliwa na korek podczas montażu.

11. Wyłączenie produktu z eksploatacji

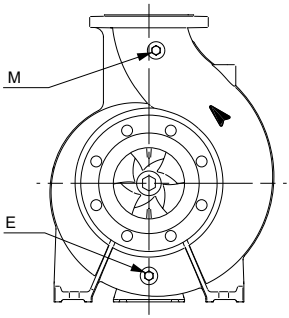
11.1 Zabezpieczenie pompy na czas postoju i zabezpieczenie przed mrozem

Pompy, które nie są używane w czasie mrozów, powinny zostać opróżnione, aby zapobiec ich uszkodzeniu.

OSTRZEŻENIE
Wyciekająca ciecz
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Należy uważać, aby wydostająca się ciecz nie stworzyła zagrożenia dla osób lub nie spowodowała uszkodzenia silnika czy innych elementów.
- Jeżeli pompa pracuje w instalacji cieczy gorącej, należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko poparzenia gorącą cieczą.
- Jeżeli pompa tłoczy ciecz zimną, należy upewnić się, że nie wystąpi niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku kontaktu z zimnym czynnikiem.

1. Opróżnić pompę poprzez usunięcie korka spustowego.



TM033935

Korek spustowy (E), korek zalewowy i odpowietrzający (M)

2. Nie dokręcać korka zalewowego i nie montować ponownie korka spustowego do czasu następnego uruchomienia pompy.
3. Jeżeli pompa ma być opróżniona na dłuższy czas wyłączenia, należy wstrzyknąć kilka kropel oleju silikonowego na wał w korpusie łożyskowym. Zapobiega to sklejeniu się powierzchni uszczelnienia wału.

12. Wykrywanie i usuwanie usterek

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed zdjęciem pokrywy skrzynki zaciskowej i przed wyjęciem lub demontażem pompy należy upewnić się, że zasilanie elektryczne zostało wyłączone i nie może zostać przypadkowo włączone ponownie.

OSTRZEŻENIE
Wyciekająca ciecz
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Zwrócić uwagę na położenie otworu wentylacyjnego i upewnić się, że wyciekająca ciecz nie spowoduje zagrożenia dla personelu lub zniszczenia silnika lub jego elementów. Jeżeli pompa pracuje w instalacji cieczy gorącej, należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko poparzenia gorącą cieczą. Jeżeli pompa tłoczy ciecz zimną, należy upewnić się, że nie wystąpi niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku kontaktu z zimnym czynnikiem.

UWAGA
Gorąca lub zimna powierzchnia
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- W przypadku pompowania cieczy gorących lub zimnych należy zapewnić, aby nikt przez pomyłkę nie dotknął gorących lub zimnych powierzchni zewnętrznych pompy.

Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
1. Pompa nie tłoczy cieczy lub tłoczy jej zbyt mało.	a) Nieprawidłowe połączenie elektryczne, np. w układzie dwufazowym.	Sprawdzić i poprawić połączenia elektryczne, jeżeli jest to konieczne.
	b) Nieprawidłowy kierunek obrotów.	Zamienić dwie fazy zasilania sieciowego.
	c) Powietrze w rurze ssawnej.	Odpowietrzyć rurociąg wlotowy lub pompę.
	d) Zbyt wysokie ciśnienie przeciwstawne.	Sprawdzić punkt pracy zgodnie z danymi. Sprawdzić, czy instalacja nie jest zanieczyszczona.
	e) Zbyt niskie ciśnienie wlotowe.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie wlotowej. Otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej. Upewnić się, że spełnione są wszystkie warunki opisane w rozdziale Rurociągi.
	f) Rura po stronie ssawnej lub wirnik zablokowane przez zanieczyszczenia.	Oczyścić rurę po stronie ssawnej lub pompę.
	g) Pompa zasysa powietrze z powodu uszkodzonego uszczelnienia.	Sprawdzić szczelność rurociągu, uszczelki korpusu pompy i uszczelnienia wału. Wymienić uszczelnienie, jeżeli jest to konieczne.
	h) Pompa zasysa powietrze z powodu niskiego poziomu cieczy.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie wlotowej i utrzymywać go na możliwie stałym poziomie.

Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
2. Zadziałał wyłącznik ochronny silnika z powodu przeciążenia silnika.	a) Pompa jest zablokowana przez zanieczyszczenia.	Oczyścić pompę.
	b) Pompa pracuje poza nominalnym punktem pracy.	Sprawdzić punkt pracy zgodnie z danymi.
	c) Gęstość lub lepkość cieczy większa od podanej w zamówieniu.	Jeżeli dopuszczalna jest mniejsza wydajność, zmniejszyć wydajność po stronie wylotowej. W przeciwnym razie zamontować silnik o większej mocy.
	d) Nieprawidłowe ustawienia wyłącznika ochronnego silnika.	Sprawdzić ustawienia wyłącznika ochronnego silnika i w razie konieczności wyregulować.
	e) Silnik pracuje na dwóch fazach.	Sprawdzić połączenia elektryczne. Wymienić bezpieczniki, jeżeli są uszkodzone.
3. Pompa pracuje zbyt głośno. Niestabilna praca i wibracje.	a) Za niskie ciśnienie po stronie ssawnej, dochodzi do kawitacji pompy.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie wlotowej. Otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej. Upewnić się, że spełnione są wszystkie warunki opisane w rozdziale Rurociągi.
	b) Powietrze w rurze po stronie ssawnej lub pompach.	Odpowietrzyć rurociąg wlotowy lub pompę.
	c) Ciśnienie przeciwstawne jest niższe od podanego.	Sprawdzić punkt pracy zgodnie z danymi.
	d) Pompa zasysa powietrze z powodu niskiego poziomu cieczy.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie wlotowej i utrzymywać go na możliwie stałym poziomie.
	e) Wirnik niewyważony lub zablokowane łopatki wirnika.	Wyczyścić i sprawdzić wirnik.
	f) Zużyte części wewnętrzne.	Wymienić uszkodzone części.
	g) Na pompę przenoszą się naprężenia mechaniczne rurociągu, co powoduje zwiększony poziom hałasu.	Zamontować pompę tak, aby naprężenia nie były przenoszone. Podeprzeć rurociągi.
	h) Uszkodzone łożyska.	Wymienić łożyska.
	i) Uszkodzony wentylator silnika.	Wymienić wentylator.
	j) Ciała obce w pompie.	Oczyścić pompę.
	k) Praca z przetwornicą częstotliwości.	Zob. rozdział Praca z przetwornicą częstotliwości.

Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
4. Nieszczelność w pompie, na przyłączach lub uszczelnieniu mechanicznym wału.	a) Na pompę przenoszą się naprężenia mechaniczne rurociągu, co jest powodem powstawania nieszczelności w korpusie pompy lub na przyłączach.	Zamontować pompę tak, aby naprężenia nie były przenoszone. Podeprzeć rurociągi.
	b) Uszkodzona uszczelka korpusu pompy lub przyłączy.	Wymienić uszczelki korpusu pompy lub przyłączy.
	c) Zabrudzone lub sklejone uszczelnienie wału.	Sprawdzić i wyczyścić mechaniczne uszczelnienie wału.
	d) Uszkodzone mechaniczne uszczelnienie wału.	Wymienić mechaniczne uszczelnienie wału.
	e) Uszkodzona powierzchnia wału.	Wymienić wał.
5. Zbyt wysoka temperatura pompy lub silnika.	a) Powietrze w rurze po stronie ssawnej lub pompie.	Odpowietrzyć rurociąg wlotowy lub pompę i ponownie zalać.
	b) Zbyt niskie ciśnienie wlotowe.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie wlotowej. Otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej. Upewnić się, że spełnione są wszystkie warunki opisane w rozdziale Rurociągi.
	c) Niedostateczna lub nadmierna ilość smaru w łożyskach lub nieodpowiedni smar.	Wymienić smar (wzgl. zwiększyć lub zmniejszyć jego ilość).
	d) Zbyt wysoki napór osiowy.	Sprawdzić otwory odciążające wirnika i pierścienie uszczelniające po stronie wlotowej.
	e) Uszkodzony wyłącznik ochronny silnika lub niepoprawne ustawienia.	Sprawdzić ustawienia wyłącznika ochronnego silnika i w razie konieczności wymienić.
	f) Przeciążenie silnika.	Zmniejszyć wydajność.

Informacje powiązane

5.5.1 Montaż rurociągów

6.5 Praca z przetwornicą częstotliwości

13. Dane techniczne

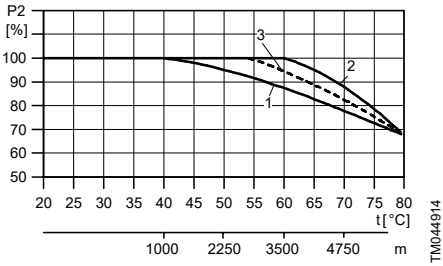
13.1 Warunki pracy

13.1.1 Temperatura otoczenia i wysokość

Nie należy przekraczać maksymalnej dopuszczalnej temperatury otoczenia podanej na tabliczce znamionowej. Jeśli nie podano inaczej, maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia wynosi 40°C.

Temperatura otoczenia i wysokość montażu n.p.m. są bardzo ważne dla czasu użytkowania silnika, ponieważ mają wpływ na czas użytkowania łożysk i izolację.

Jeżeli temperatura otoczenia jest wyższa od zalecanej wartości maksymalnej lub silnik jest zamontowany powyżej dopuszczalnej maksymalnej wysokości n.p.m. jak ukazano na ilustracji poniżej, silnik nie może pracować pod pełnym obciążeniem z powodu małej gęstości powietrza i słabszego efektu chłodzenia. W takich przypadkach może być konieczne zastosowanie silnika o większej mocy.



Maksymalna moc silnika zależy od temperatury otoczenia i wysokości n.p.m.

Poz.	Opis
1	Silniki MG 0,25 – 0,55 kW
2	Silniki MG 0,75 – 22 kW, IE2/IE3
	Silniki MMG-H 0,75 – 450 kW, IE2
	Silniki MMG-H 0,25 – 200 kW, IE3
3	Siniki Siemens 0,75 – 462 kW, IE2
	Silniki Siemens 0,25 – 462 kW, IE3
	Silniki Siemens 0,75 – 462 kW, IE4

Przykład: Pompa z silnikiem MG 1,1 kW IE2: Jeżeli pompa jest zamontowana na wysokości 4750 m n.p.m., obciążenie silnika nie może przekraczać 88% mocy znamionowej. Przy temperaturze otoczenia 75°C obciążenie silnika nie może przekraczać 78% mocy znamionowej. Jeżeli pompa jest zamontowana na wysokości 4750 m nad poziomem morza w temperaturze otoczenia 75°C, silnik nie może pracować pod obciążeniem większym niż 88% x 78% = 68,6% mocy znamionowej.

13.1.2 Temperatura cieczy

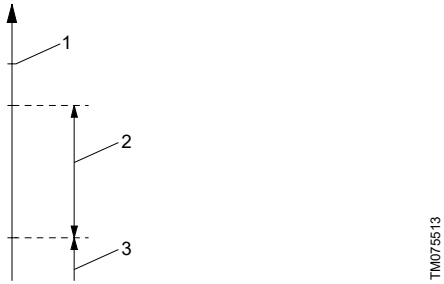
Temperatura cieczy: od -40 do +140°C

Maksymalna temperatura cieczy jest podana na tabliczce znamionowej pompy. Zależy od wybranego uszczelnienia wału.

Lokalne przepisy mogą nie zezwalać na stosowanie pomp z korpusem z żeliwa EN-GJL-250 do tłoczenia cieczy o temperaturze powyżej +120°C.

13.1.3 Maksymalne ciśnienie robocze

Nie należy przekraczać maksymalnego ciśnienia roboczego podanego na tabliczce znamionowej.



Ciśnienia w pompie

Poz.	Opis
1	Maks. ciśnienie robocze, czyli ciśnienie powyżej ciśnienia atmosferycznego
2	Ciśnienie pompy
3	Ciśnienie wlotowe

Łączna wartość ciśnienia wlotowego i ciśnienia pompy musi być zawsze mniejsza od maksymalnego ciśnienia roboczego podanego na tabliczce znamionowej. Najwyższe ciśnienie robocze wystąpi podczas pracy przy zamkniętym zaworze.

13.1.4 Minimalne ciśnienie wlotowe

W celu uniknięcia kawitacji, zwrócić uwagę na minimalne ciśnienie wlotowe. Ryzyko pojawienia się kawitacji jest większe w następujących sytuacjach:

- Wysokiej temperatury cieczy.
- Wydajność jest znacznie większa od wydajności nominalnej pompy.
- Pompa pracuje w instalacji otwartej ze ssaniem.

- Ciecz jest zasysana przez długie rurociągi.
- Słabych warunków po stronie ssawnej.
- Niskiego ciśnienia roboczego.

13.1.5 Maksymalne ciśnienie wlotowe

Ciśnienie wlotowe + ciśnienie pompy musi być zawsze mniejsze od maksymalnego ciśnienia roboczego podanego na tabliczce znamionowej. Najwyższe ciśnienie robocze wystąpi podczas pracy przy zamkniętym zaworze.

Pompy NB są zgodne z normą IEC 60335-2-51, jeżeli maksymalne ciśnienie wlotowe jest równe lub mniejsze niż 1,2 MPa (12 bar).

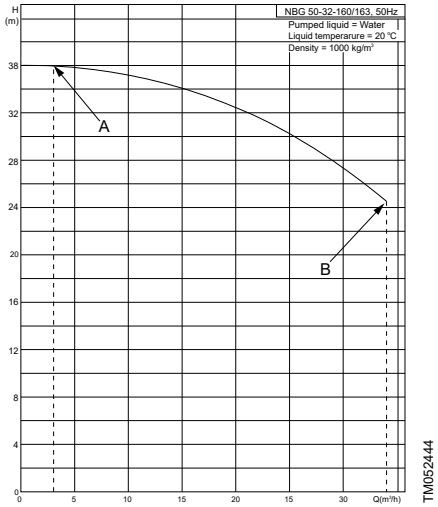
13.1.6 Wydajność minimalna

Pompa nie może pracować przy zamkniętym zaworze, ponieważ prowadzi to do wzrostu temperatury i tworzenia się pary w pompie. Może to spowodować uszkodzenie wału, erozję wirnika, krótką żywotność łożysk i uszkodzenia dławnic lub mechanicznego uszczelnienia wału z powodu naprężeń lub wibracji. Stały przepływ musi wynosić przynajmniej 10% wydajności nominalnej pompy. Wydajność nominalna jest podana na tabliczce znamionowej pompy.

13.1.7 Wydajność maksymalna

Nie można przekraczać wydajności maksymalnej, w przeciwnym razie wystąpi ryzyko np. kawitacji lub przeciążenia.

Wydajność minimalna i maksymalna są podane na krzywych charakterystyki w katalogu lub krzywej charakterystyki danej pompy podczas dokonywania wyboru w Grundfos Product Center. Zob. www.grundfos.com.



Przykład ze strony www.grundfos.com Grundfos Product Center pokazujący wydajność minimalną i maksymalną

Poz.	Opis
A	Wydajność minimalna
B	Wydajność maksymalna

Informacje powiązane

- *www.grundfos.com*

13.1.8 Uszczelnienia wału

Zakres pracy uszczelnień jest opisany głównie dla dwóch obszarów zastosowań: tłoczenia wody lub chłodziw.

Uszczelnienia o zakresie temperatury od 0°C i wyższej są przeważnie stosowane do tłoczenia wody, a uszczelnienia dla temperatur poniżej 0°C są głównie przeznaczone do chłodziw.

! Praca przy maksymalnej temperaturze i ciśnieniu w tym samym czasie nie jest zalecana, ponieważ skróci czas użytkowania uszczelnienia i spowoduje okresowy hałas.

Średnica uszczelnienia wału [mm]						**28, 38**	**48**	**55**	**60**
Typ uszczelnienia wału		**Powierzchnie czołowe uszczelnienia**	**Guma**	**Kod**	**Zakres temperatur**	**Maks. ciśnienie [bar]**			
	Uszczelnienie mieszkiem gumowym, typ B, nieodciążone	AQ_1	EPDM	BAQE	0–120°C	16	16	16	16
		BQ_1	EPDM	BBQE	0–120°C	16	16	16	16
		BQ_1	FKM	BBQV	0–90°C	16	16	16	16
		Q_7Q_7	EPDM	BQQE	-25 do +120°C	16	16	16	16
		Q_7Q_7	FKM	BQQV	-10 do +90°C	16	16	16	16
	Uszczelnienie pierścieniem O-ring, typ A, nieodciążone	Q_1A	EPDM	AQAE	0–120°C	16	16	16	16
		Q_1A	FKM	AQAV	0–90°C	16	16	16	16
		Q_1Q_1	EPDM	AQQE	-25 do +90 °C	16	16	16	16
		Q_1Q_1	FKM	AQQV	-10 do +90°C	16	16	16	16
		Q_1Q_1	HNBR	AQQX	-15 do +90°C	16	16	16	16
		Q_1Q_1	FFKM	AQQK	0–90°C	16	16	16	16
	Uszczelnienie pierścieniem O-ring, typ D, odciążone	AQ_1	FXM	DAQF	0–140°C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	EPDM	DQQE	-20 do +120°C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	FKM	DQQV	-10 do +90°C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	HNBR	DQQX	-15 do +120°C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	FFKM	DQQK	0–120°C	25	25	25	25

13.2 Dane elektryczne

Zob. tabliczka znamionowa silnika.

13.3 Poziom ciśnienia akustycznego

Dane w poniższej tabeli dotyczą pomp z silnikiem, np. MG, MMG oraz Siemens.

Podane wartości odnoszą się do maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego. Tolerancje zgodne z normą ISO 4871.

Silnik 50 Hz

2-biegun.:	n = 2900 min^{-1}
4-biegun.:	n = 1450 min^{-1}
6-biegun.:	n = 970 min^{-1}

Silnik [kW]	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)] – ISO 3743		
	Silniki 3-fazowe		
	2-biegunowe	4-biegunowe	6-biegunowe
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	-

Silnik 60 Hz

2-biegun.:	n = 3500 min^{-1}
4-biegun.:	n = 1750 min^{-1}
6-biegun.:	n = 1170 min^{-1}

Silnik [kW]	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)] – ISO 3743		
	Silniki 3-fazowe		
	2-biegunowe	4-biegunowe	6-biegunowe
0.25	-	-	-
0.37	-	-	-
0.55	-	-	-
0.75	-	-	-
1.1	64	51	-
1.5	64	52	62
2.2	65	55	60
3	54	57	67
4	68	56	67
5.5	68	62	67
7.5	73	62	70
11	70	66	70
15	70	66	57
18.5	70	63	57
22	70	63	59
30	71	65	59
37	71	65	61
45	75	65	64

Silnik [kW]	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)] – ISO 3743		
	Silniki 3-fazowe		
	2-biegunowe	4-biegunowe	6-biegunowe
55	75	68	64
75	77	71	63
90	77	71	63
110	81	75	62
132	81	75	62
160	81	75	66
200	81	75	70
280	86	-	72
288	-	77	75
353	86	-	-
362	-	77	-
398	81	-	-
408	-	79	-
460	-	79	-

14. Utylizacja produktu

Niniejszy wyrób i jego części należy utylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska.

1. Korzystać z usług lokalnych państwowych lub prywatnych firm zajmujących się gromadzeniem odpadów i surowców wtórnych.

2. Jeśli jest to niemożliwe, należy skontaktować się z najbliższym oddziałem Grundfos lub punktem serwisowym.

Symbol przekreślonego pojemnika na odpady oznacza, że produktu nie należy składować razem z odpadami komunalnymi. Po zakończeniu eksploatacji produktu oznaczonego tym symbolem należy dostarczyć go do punktu selektywnej zbiórki odpadów wskazanego przez władze lokalne. Selektywna zbiórka i recykling takich produktów pomagają chronić środowisko naturalne i zdrowie ludzi.

Należy również zapoznać się z informacjami dotyczącymi zakończenia okresu eksploatacji zamieszczonymi na stronie *www.grundfos.com/product-recycling*

A.1. 中国 RoHS

产品中有害物质的名称及含量

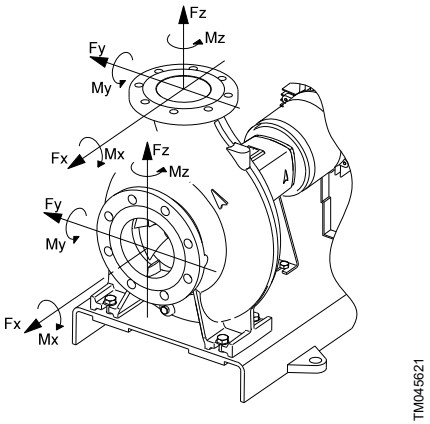
部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr6+)	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
泵壳	X	O	O	O	O	O
紧固件	X	O	O	O	O	O
管件	X	O	O	O	O	O
定子	X	O	O	O	O	O
转子	X	O	O	O	O	O

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制

O：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。
X： 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 该规定的限量要求。

该产品环保使用期限为 10 年，标识如左图所示。
此环保期限只适用于产品在安装与使用说明书中所规定的条件下工作

B.1. Flange forces and torques



Flange forces and torques

Cast iron flanges	Diameter DN	Force [N]				Torque [N-m]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF 1)	My	Mz	Mx	ΣM 1)
Horizontal pump, x-axis, inlet port	25	245	298	263	455	210	245	315	455
	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	2643	613	718	875	1278
	200	1890	2345	2100	3658	805	928	1138	1680
	250	2700	3460	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
	350	3760	4660	4180	7300	2200	2540	3100	4560
	400	4300	5320	4780	8340	2760	3180	3880	5720
	450	4840	5980	5380	9380	3400	3920	4780	7040
	500	5380	6640	5980	10420	4100	4720	5780	8520

Cast iron flanges	Diameter DN	Force [N]				Torque [N-m]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF [1)]	My	Mz	Mx	ΣM [1)]
Horizontal pump, x-axis, outlet port	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	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	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3920
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560
	400	4780	4300	5320	8340	2760	3180	3880	5720
	450	5380	5080	5980	9380	3400	3920	4780	7040
	500	5980	5380	6640	10420	4100	4720	5780	8520

1) ΣF and ΣM are vector sums of the forces and torques

Stainless steel flanges	Diameter DN	Force [N]				Torque [N-m]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF [2)]	My	Mz	Mx	ΣM [2)]
Horizontal pump, x-axis, inlet port	25	490	595	525	910	420	490	630	910
	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	5285	1225	1435	1750	2555
	200	3780	4690	4200	7315	1610	1855	2275	3360
	250	4725	6055	5215	9135	2205	2555	3115	4585
	300	5635	7000	6265	10955	3010	3465	4235	6230
	350	6580	8155	7315	12775	3850	4445	5425	7980
	400	7525	9310	8365	14595	4830	5565	6790	10010
	450	8470	10465	9415	16415	5950	6860	8365	12320
	500	9415	11620	10465	18235	7175	8260	10115	14910

Stainless steel flanges	Diameter DN	Force [N]				Torque [N-m]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF [2]	My	Mz	Mx	ΣM [2]
Horizontal pump, x-axis, outlet port	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	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
	250	5215	4725	5845	9135	2205	2555	3115	4585
	300	6265	5635	7000	10955	3010	3465	4235	6860
	350	7315	6580	8155	12775	3850	4445	5425	7980
	400	8365	7525	9310	14595	4830	5565	6790	10010
	450	9415	8890	10465	16415	5950	6860	8365	12320
	500	10465	9415	11620	18235	7175	8260	10115	14910

[2] ΣF and ΣM are vector sums of the forces and torques

If not all loads reach the maximum permissible value, one of the values is allowed to exceed the normal limit. Contact Grundfos for further information.

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500industin
1619 - Garín Pcia. de B.A.
Tel.: +54-3327 414 444
Fax: +54-3327 45 3190

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

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

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

Bosnia and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A
BiH-71000 Sarajevo
Tel.: +387 33 592 480
Fax: +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
Tel.: +55-11 4393 5533
Fax: +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
E-mail: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Tel.: +1-905 829 9533
Fax: +1-905 829 9512

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

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

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

Czech Republic
GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia
s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Tel.: +420-585-716 111

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tel.: +45-87 50 50 50
Fax: +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
Tel.: +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)
Tel.: +33-4 74 82 15 15
Fax: +33-4 74 94 10 51

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

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Tel.: +0030-210-66 83 400
Fax: +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
Tel.: +852-27861706 / 27861741
Fax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS South East Europe Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint
Tel.: +36-23 511 110
Fax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps india Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 097
Tel.: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Graha intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Tel.: +62 21-469-51900
Fax: +62 21-460 6910 / 460 6901

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

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

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

Kazakhstan
Grundfos Kazakhstan LLP
7' Kyz-Zhibek Str., Kok-Tobe micr.
KZ-050020 Almaty Kazakhstan
Tel.: +7 (727) 227-98-55/56

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

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60
LV-1035, Rīga,
Tel.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fax: + 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
Tel.: +60-3-5569 2922
Fax: +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
Tel.: +52-81-8144 4000
Fax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Fax: +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
Tel.: +64-9-415 3240
Fax: +64-9-415 3250

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

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
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
Fax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
S-PARK BUSINESS CENTER, Clădirea A2, etaj 2
Str. Tipografilor, Nr. 11-15, Sector 1, Cod 013714
Bucuresti, Romania
Tel.: 004 021 2004 100
E-mail: romania@grundfos.ro

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

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

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

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

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate
1609 Germiston, Johannesburg
Tel.: (+27) 10 248 6000
Fax: (+27) 10 248 6002
E-mail: lgradidge@grundfos.com

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

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

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

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

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

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

Ukraine
ТОВ "ГРУНДФОС УКРАЇНА"
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Tel.: (+38 044) 237 04 00
Fax: (+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
Tel.: +971 4 8815 166
Fax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Tel.: +44-1525-850000
Fax: +44-1525-850011

U.S.A.
Global Headquarters for WU
856 Koomey Road
Brookshire, Texas 77423 USA
Phone: +1-630-236-5500

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

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos and the Grundfos logo, are registered trademarks owned by The Grundfos Group. © 2024 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.

96483177 **03.2024**

ECM: 1391025