

NB, NBG

Instrukcja montażu i eksploatacji



Polski (PL) Instrukcja montażu i eksploatacji

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego

SPIS TREŚCI

	Strona		
1.	2	Symbole stosowane w tej instrukcji	27
2.	2	Informacje ogólne	28
3.	3	Odbiór produktu	28
3.1	3	Dostawa	28
3.2	3	Transport produktu	28
3.3	3	Przenoszenie produktu	28
3.4	4	Przechowywanie produktu	28
4.	4	Oznaczenia	28
4.1	4	Tabliczka znamionowa	28
4.2	5	Klucz oznaczeń	29
5.	8	Obszary zastosowań	30
5.1	8	Tłoczone ciecze	32
6.	8	Warunki pracy	
6.1	8	Temperatura otoczenia i wysokość n.p.m.	
6.2	8	Temperatura cieczy	
6.3	8	Maks. ciśnienie pracy	
6.4	9	Minimalne ciśnienie wlotowe	
6.5	9	Maksymalne ciśnienie wlotowe	
6.6	9	Wydajność minimalna	
6.7	9	Wydajność maksymalna	
6.8	10	Uszczelnienia wałów	
7.	11	Montaż silnika na korpusie pompy z wolnym wałem	
7.1	11	Montaż silnika na korpusie pompy bez łap	
7.2	13	Montaż silnika na korpusie pompy z łapami	
8.	15	Montaż mechaniczny	
8.1	15	Umieszczenie pompy	
8.2	16	Położenia montażowe	
8.3	16	Fundament pomp NB, NBG bez ramy podstawy	
8.4	17	Fundament pomp NB, NBG z ramą podstawy	
8.5	20	Orurowanie	
8.6	21	Tłumienie drgań	
8.7	21	Złącza kompensacyjne	
8.8	22	Urządzenia pomiarowe	
9.	23	Siły i momenty na kołnierzach	
10.	25	Podłączenie elektryczne	
10.1	25	Zabezpieczenie silnika	
10.2	25	Praca z przetwornicą częstotliwości	
11.	26	Rozruch	
11.1	26	Informacje ogólne	
11.2	26	Zalewanie	
11.3	26	Sprawdzenie kierunku obrotów	
11.4	27	Uruchomienie pompy	
11.5	27	Okres docierania uszczelnienia wału	
11.6	27	Uruchomienie/zatrzymanie	
11.7	27	Odczyty z urządzeń kontrolnych	
12.	28	Konserwacja	
12.1	28	Pompa	
12.2	28	Mechaniczne uszczelnienia wału	
12.3	28	Silnik	
12.4	28	Smarowanie	
13.	28	Czas postoju i zabezpieczenie przed mrozem	
14.	28	Serwis	
14.1	28	Zestawy serwisowe	
15.	28	Dane techniczne	
15.1	28	Dane elektryczne	
15.2	29	Poziom ciśnienia akustycznego	
16.	30	Wykrywanie i usuwanie usterek	
17.	32	Utylizacja	

Ostrzeżenie



Przed montażem należy przeczytać niniejszą instrukcję montażu i eksploatacji. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z przepisami lokalnymi i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

1. Symbole stosowane w tej instrukcji

Ostrzeżenie



Nieprzestrzeganie tych wskazówek bezpieczeństwa może stworzyć zagrożenie dla życia i zdrowia.

Nieprzestrzeganie tych wskazówek bezpieczeństwa może być przyczyną wadliwego działania lub uszkodzenia urządzenia.

UWAGA

Tu podawane są rady i wskazówki ułatwiające pracę lub zwiększające pewność eksploatacji.

RADA

2. Informacje ogólne

NB, NBG 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.

3. Odbiór produktu

3.1 Dostawa

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

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



Ostrzeżenie

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

3.3 Przenoszenie produktu

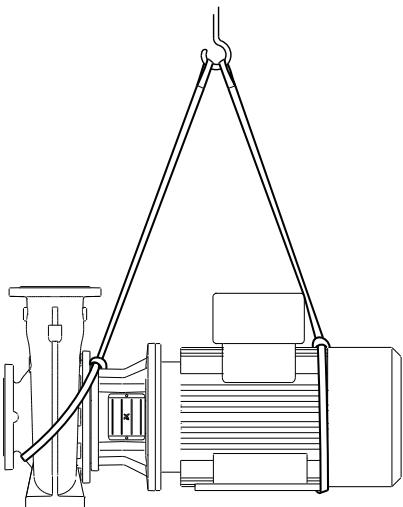
Masa: Zob. etykieta na opakowaniu.



Ostrzeżenie

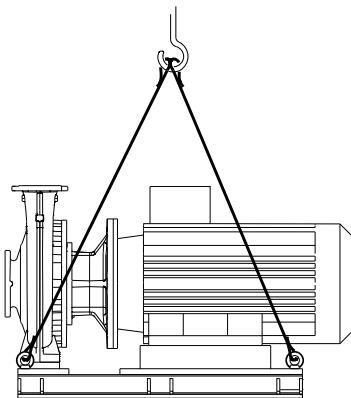
Silniki pomp o mocy 4 kW i większej są dostarczane z uchwytami do podnoszenia, których nie można używać do podnoszenia całego agregatu. Zob. rys. 4.

Do podnoszenia pomp należy używać nylonowych taśm i klamer lub haka, jak pokazano na rys. 1-3.



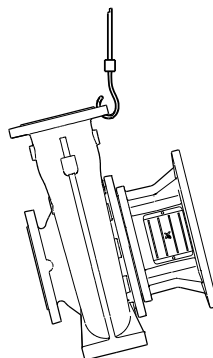
TM03 3973 1306

Rys. 1 Prawidłowe podnoszenie pompy bez ramy podstawy



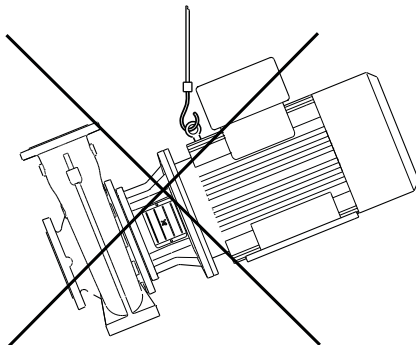
Rys. 2 Prawidłowe podnoszenie pompy z ramą podstawy

TM04 5179 2809



Rys. 3 Prawidłowe podnoszenie pompy bez silnika

TM05 3309 1112



Rys. 4 Nieprawidłowe podnoszenie pompy

TM03 3972 1306

3.4 Przechowywanie produktu

Wykonawca powinien sprawdzić stan urządzenia po dostarczeniu i upewnić się, czy jest odpowiednio zabezpieczone przed korozją i zniszczeniem na czas magazynowania. W przypadku, gdy okres od dostarczenia do uruchomienia przekracza 6 miesięcy, należy rozważyć możliwość pokrycia odpowiednimi środkami antykorozyjnymi także elementów wewnętrznych pompy.

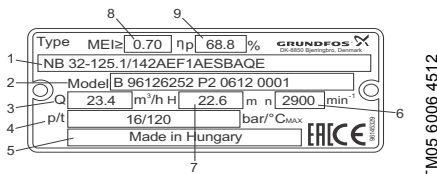
Upewnić się, że zastosowany inhibitor korozji nie reaguje z elementami gumowymi, z którymi ma styczność.

Upewnić się, że zastosowane środki można w prosty sposób usunąć.

Aby zapobiec przedostaniu się wody, pyłu itp. do pompy, wszystkie otwory powinny być zamknięte aż do momentu podłączenia do instalacji. Koszt demontażu pompy podczas uruchomienia w celu usunięcia elementu obcego może być bardzo duży.

4. Oznaczenia

4.1 Tabliczka znamionowa



TM05 6006 4512

Rys. 5 Przykład tabliczki znamionowej pompy NB

Legenda

Poz.	Opis
1	Oznaczenie typu
2	Model
3	Wydajność nominalna
4	Ciśnienie nominalne lub temperatura maksymalna
5	Kraj pochodzenia
6	Prędkość znamionowa
7	Wysokość podnoszenia
8	Wskaźnik minimalnej energochłonności
9	Hydrauliczna sprawność w punkcie optymalnej sprawności

Przykład 1, konstrukcja pompy zgodna z EN 733			NB	32	-125	.1	/142	AE F 1 A E S BAQE
Przykład 2, konstrukcja pompy zgodna z ISO 2858			NBG	125	-100	-160	/160-142	A F 2 N K S DQKQ
J	1.4408	1.4408	PTFE wypełniony grafitem węglowym (Graflon®)	1.4462				
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401				
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462				
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401				
N	1.4408	1.4408	PTFE wypełniony grafitem węglowym (Graflon®)	1.4401				
P	1.4408	1.4517	PTFE wypełniony grafitem węglowym (Graflon®)	1.4401				
R	1.4517	1.4517	PTFE wypełniony grafitem węglowym (Graflon®)	1.4462				
S	EN-GJL-250	1.4408	Brąz/mosiądz	1.4401				
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 grafitem węglowym (Graflon®)	1.4462				
X Wykonanie specjalne								
Elementy gumowe w pompie								
Materiał pierścienia O-ring pokrywy pompy								
E EPDM								
F FXM (Fluoraz®)								
K FFKM (Kalrez®)								
M FEPS (pierścień O-ring z silikonu z osnową z PTFE)								
X HNBR								
V FKM (Viton®)								
Układ uszczelnienia wału								
S Uszczelnienie pojedyncze								
Oznaczenie mechanicznego uszczelnienia wału oraz gumowych części uszczelnienia wału								

Przykład 1 przedstawia pompę NB 32-125.1 o następującej charakterystyce:

- zmniejszona wydajność
- wirnik o średnicy 142 mm
- wykonanie podstawowe
- z dopuszczeniem ATEX, certyfikatem lub raportem prób
- kołnierz DIN do przyłączy rurowych zgodnych z EN 1092-2
- ciśnienie nominalne kołnierza 10 bar
- żeliwny korpus pompy, EN-GJL-250
- wirnik wykonany z żeliwa, EN-GJL-200
- pierścień bieżny z brązu/mosiądku
- wał ze stali nierdzewnej, EN 1.4301
- pierścień O-ring pokrywy wykonany z EPDM
- pojedyncze uszczelnienie wału
- uszczelnienie wału BAQE.

Przykład 2 przedstawia pompę NBG 125-100-160 o następującej charakterystyce:

- wirniki stożkowy 160-142 mm
- wykonanie podstawowe
- kołnierz DIN do przyłączy rurowych zgodnych z EN 1092-2
- ciśnienie nominalne kołnierza 16 bar
- korpus pompy ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- wirnik ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- pierścień bieżny z PTFE wypełnionego grafitem węglowym (Graflon®)
- wał ze stali nierdzewnej, EN 1.4401
- pierścień O-ring pokrywy wykonany z FFKM
- pojedyncze uszczelnienie wału
- uszczelnienie wału DQQK.

4.2.1 Oznaczenia literowe dla uszczelnienia wału

Przykład: 10 = BAQE	B	A	Q	E
Typ uszczelnienia wału				
A Uszczelnienie pierścieniem O-ring z zabierakiem ustalonym				
B Gumowe uszczelnienie mieszkowe				
D Odciążone uszczelnienie z pierścieniem O-ring				
G Uszczelnienie mieszkem gumowym, typ B, ze zredukowaną powierzchnią uszczelnienia				
H Uszczelnienie kasetowe, odciążone				
Materiał, obrotowy pierścień uszczelniający				
A Węgiel, impregnowany antymonem (niedopuszczalnym dla wody pitnej)				
B Węgiel, impregnowany żywicą syntetyczną				
Q Węglik krzemu				
Materiał, stały pierścień uszczelniający				
A Węgiel, impregnowany antymonem (niedopuszczalnym dla wody pitnej)				
B Węgiel, impregnowany żywicą syntetyczną				
Q Węglik krzemu				
Materiał, uszczelnienie wtórne i inne części gumowe i kompozytowe, oprócz pierścienia bieżnego				
E EPDM				
V FKM (Viton®)				
F FXM (Fluoraz®)				
K FFKM (Kalrez®)				
X HNBR				
U Pierścienie O-ring dynamiczne z FFKM, pierścienie O-ring statyczne z PTFE				

Szczegółowe opisy typów uszczelnień wału i materiałów - zob. katalog (w j. ang.) "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858".

5. Obszary zastosowań

5.1 Tłoczone ciecz

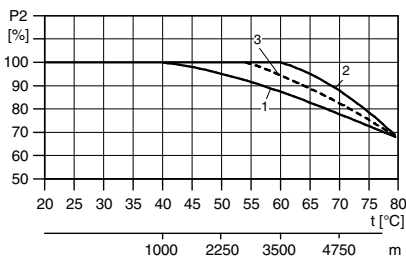
Czyste, rzadkie, niewybuchowe ciecz bez cząstek stałych i włókien. Tłoczona ciecz nie może reagować chemicznie z materiałami pompy.

6. Warunki pracy

6.1 Temperatura otoczenia i wysokość n.p.m.

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. (zob. rys. 6), 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.



Rys. 6 Maksymalna moc silnika zależy od temperatury otoczenia i wysokości n.p.m.

Legenda

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)
3	Silniki Siemens 0,75 - 462 kW (IE2)

Przykład: Pompa z silnikiem MG IE2 MG o mocy 1,1 kW: 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 n.p.m. w temperaturze otoczenia 75 °C, silnik nie może pracować pod obciążeniem większym niż 88 % x 78 % = 68,6 % mocy znamionowej.

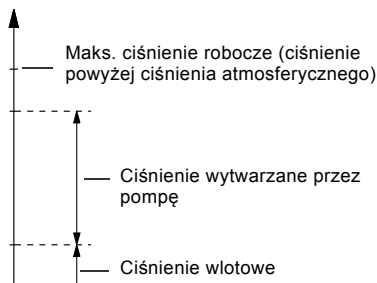
6.2 Temperatura cieczy

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 żeliwa EN-GJL-250 do tłoczenia cieczy o temperaturze powyżej +120 °C.

6.3 Maks. ciśnienie pracy



Rys. 7 Ciśnienie w pompie

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.

TM04 4914 2209

TM04 0062 4907

6.4 Minimalne ciśnienie wlotowe

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

- temperatura cieczy jest wysoka
- wydajność jest znacznie większa od wydajności nominalnej pompy
- pompa pracuje w instalacji otwartej ze ssaniem
- ciecz jest zasysana przez długie rurociągi
- warunki na wlocie są niedostateczne
- ciśnienie robocze jest niskie.

6.5 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.

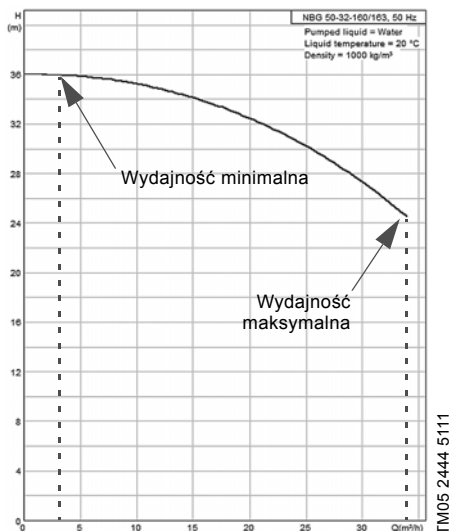
6.6 Wydajność minimalna

Pompa nie może pracować przy zamkniętym zaworze, ponieważ mogłoby to powodować wzrost temperatury/powstawanie 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.

6.7 Wydajność maksymalna

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

Wydajność minimalną i maksymalną można odczytać z krzywych charakterystyki w katalogu lub z krzywej charakterystyki danej pompy dobranej w Grundfos Product Center. Zob. www.grundfos.com.



Rys. 8 Przykład ze strony www.grundfos.com Grundfos Product Center pokazujący wydajność minimalną i maksymalną





6.8 Uszczelnienia wałów

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.

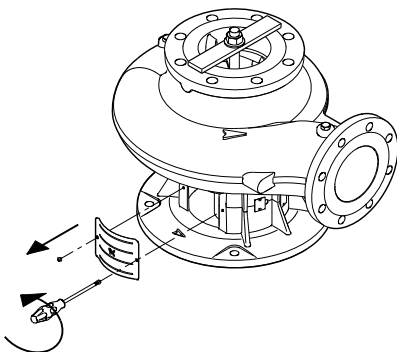
RADA

Średnica uszczelnienia wału [mm]		28, 38 48 55 60							
Typ uszczelnienia wału	Pow. czółowe uszczeln.	Guma	Kod	Zakres temperatury	Maks. ciśnienie [bar]				
 <p>Uszczelnienie mieszkiem gumowym, typ B, nieodciążone</p>	AQ ₁	EPDM	BAQE	0-120 °C	16	16	16	16	
	AQ ₁	FKM	BAQV	0-90 °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 ₁ B	EPDM	BQBE	0-100 °C	16	-	-	-	
	Q ₇ Q ₇	EPDM	BQQE	-25 - +120 °C	16	16	16	16	
	Q ₇ Q ₇	FKM	BQQV	-10 - +90 °C	16	16	16	16	
	Q ₁ Q ₁	EPDM	GQQE	-25 - +60 °C	6	6	6	6	
 <p>Uszczelnienie mieszkiem gumowym, typ B, nieodciążone ze zredukowaną powierzchnią uszczelnienia</p>	Q ₁ Q ₁	FKM	GQQV	-10 - +60 °C	6	6	6	6	
	 <p>Uszczelnienie pierścieniem O-ring, typ A, nieodciążone</p>	Q ₁ A	EPDM	AQAE	0-120 °C	16	16	16	16
		Q ₁ A	FKM	AQAV	0-90 °C	16	16	16	16
		Q ₁ Q ₁	EPDM	AQQE	-25 - +90 °C	16	16	16	16
		Q ₁ Q ₁	FKM	AQQV	-10 - +90 °C	16	16	16	16
Q ₁ Q ₁		HNBR	AQQX	-15 - +90 °C	16	16	16	16	
 <p>Uszczelnienie pierścieniem O-ring, typ D, odciążone</p>	Q ₁ Q ₁	FFKM	AQQK	0-90 °C	16	16	16	16	
	AQ ₁	FXM	DAQF	0-140 °C	25	25	25	25	
	Q ₆ Q ₆	EPDM	DQQE	-20 - +120 °C	25	25	25	25	
	Q ₆ Q ₆	FKM	DQQV	-10 - +90 °C	25	25	25	25	
	Q ₆ Q ₆	HNBR	DQQX	-15 - +120 °C	25	25	25	25	
Q ₆ Q ₆	FFKM	DQQK	0-120 °C	25	25	25	25		

7. Montaż silnika na korpusie pompy z wolnym wałem

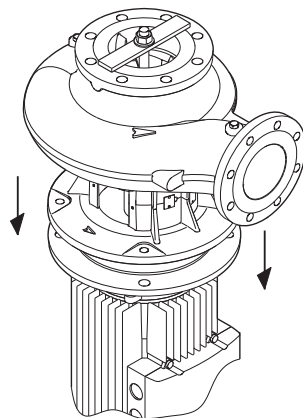
7.1 Montaż silnika na korpusie pompy bez łąp

Pompy są dostarczane z zabezpieczeniem transportowym chroniącym uszczelnienie wału w czasie transportu. W przypadku montażu silnika prosimy postępować zgodnie z instrukcją pokazaną na poniższych rysunkach.



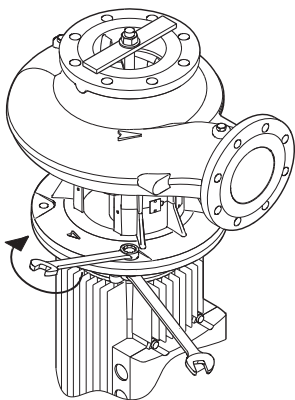
TM05 3327 1212

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



TM03 3906 1212

2. Umieścić pompę na silniku.



TM03 3907 1212

3. Dopasować i dokręcić śruby silnika z odpowiednim momentem. Zob. poniżej.

M8: $12 \pm 2,4$ Nm

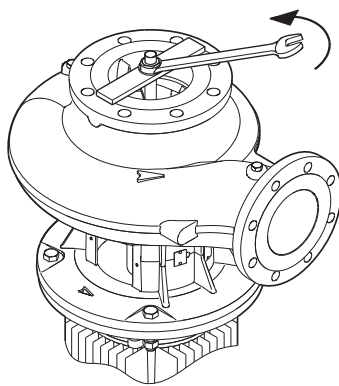
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

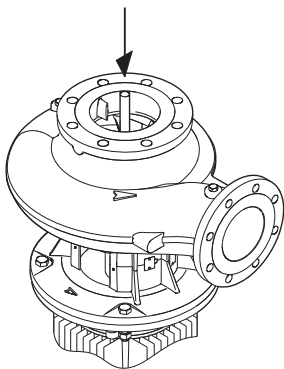
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



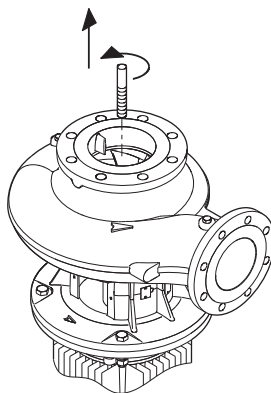
TM03 3908 1212

4. Usunąć nakrętkę, podkładkę i zabezpieczenie transportowe.



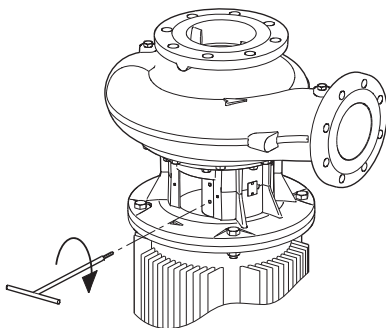
5. Wcisnąć tulejkę gwintowaną w celu upewnienia się, że wał jest w dolnym położeniu.

TM03 3909 1212



6. Usunąć tulejkę gwintowaną.

TM03 3910 1212



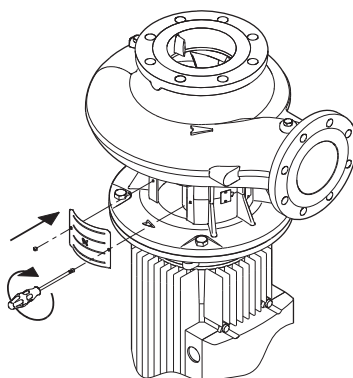
7. Stosować Loctite 243 do gwintów śrub ustalających. Dokręcić śruby ustalające z odpowiednim momentem. Zob. poniżej.

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm

TM03 3911 1212



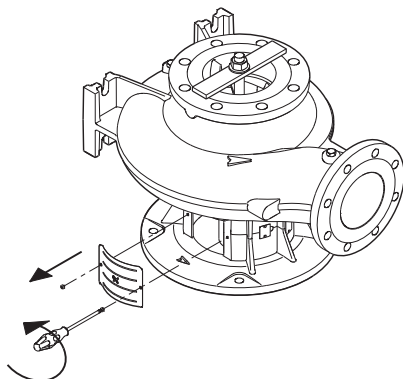
8. Zamocować osłonę sprzęgła. Dokręcić śruby silnika z odpowiednim momentem. Zob. poniżej.

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

TM03 3912 1212

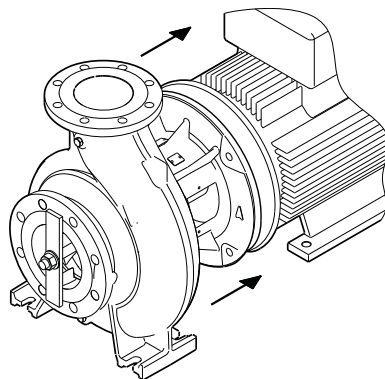
7.2 Montaż silnika na korpusie pompy z łapami

Pompy są dostarczane z zabezpieczeniem transportowym chroniącym uszczelnienie wału w czasie transportu. W przypadku montażu silnika prosimy postępować zgodnie z instrukcją pokazaną na poniższych rysunkach.



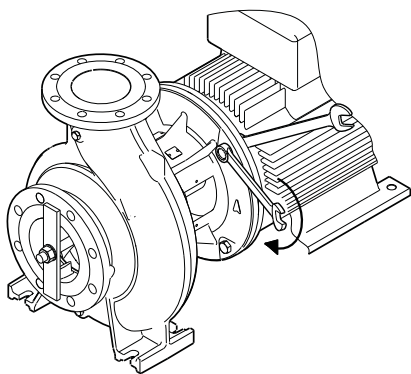
1. Zdemontować osłonę sprzęgła i poluzować śruby ustalające na wale.

TM03 3913 1206



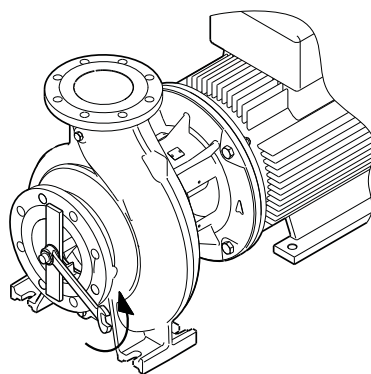
2. Umieścić pompę przed silnikiem i połączyć elementy ze sobą.

TM03 3905 1206



3. Dopasować i dokręcić śruby silnika z odpowiednim momentem. Zob. poniżej.

TM03 3914 1206



4. Usunąć nakrętkę, podkładkę i zabezpieczenie transportowe.

TM03 3915 1206

M8: $12 \pm 2,4$ Nm

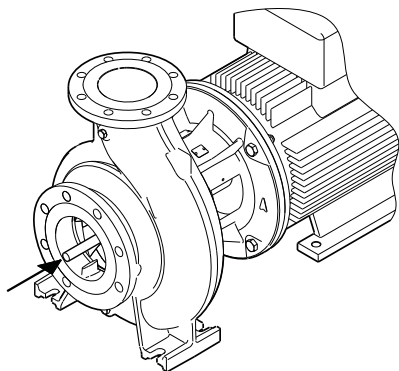
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

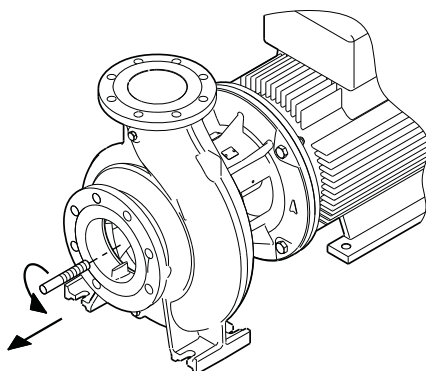
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



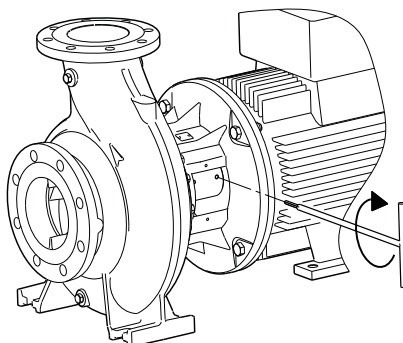
TM03 3916 1206

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



TM03 3917 1206

6. Usunąć tulejkę gwintowaną.



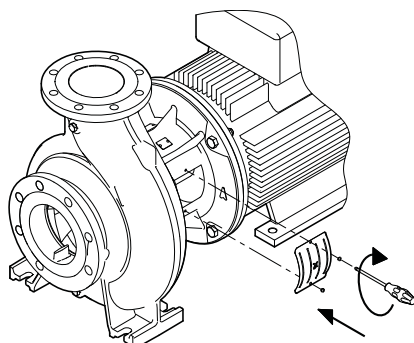
TM03 3918 1206

7. Stosować Loctite 243 do gwintów śrub ustalających. Dokrećić śruby ustalające z odpowiednim momentem. Zob. poniżej.

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm



TM03 3919 1206

8. Zamocować osłonę sprzęgła. Dokrećić śruby silnika z odpowiednim momentem. Zob. poniżej.

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

8. Montaż mechaniczny

8.1 Umiejscowienie pompy

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



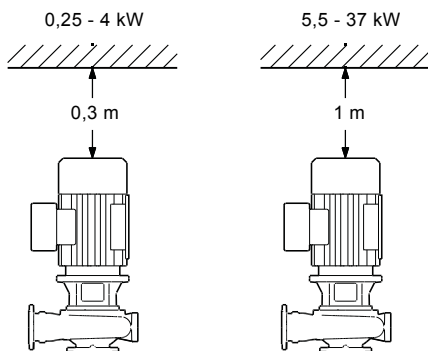
Ostrzeżenie

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

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

Montaż pionowy

- 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.

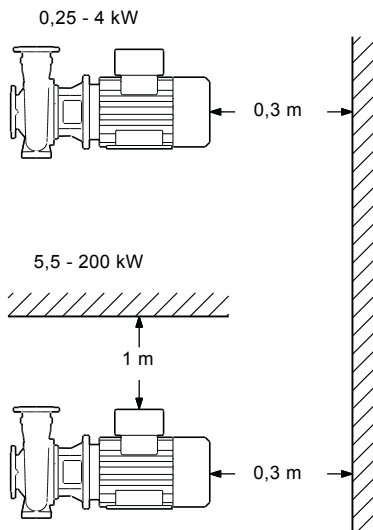


Rys. 9 Wolna przestrzeń nad silnikiem

TM03 4128 1706

Montaż poziomy

- Pompy z silnikami o mocy do 4 kW włącznie 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.



Rys. 10 Wolna przestrzeń za silnikiem

TM03 4127 1706

8.2 Położenia montażowe

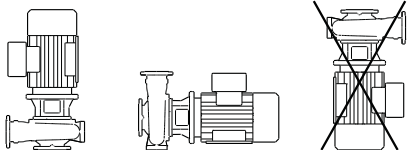
Strzałki na korpusie pompy wskazują kierunek przepływu cieczy przez pompę.

Pompy mogą być montowane we wszystkich położeniach poziomych i pionowych, lecz silnik nie może być nigdy skierowany w dół.

Silniki z łapami montowane poziomo muszą być zawsze podparte.

0,25 - 37 kW

0,25 - 200 kW



TM03 4126 1706

Rys. 11 Położenia montażowe

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

8.3 Fundament pomp NB, NBG bez ramy podstawy

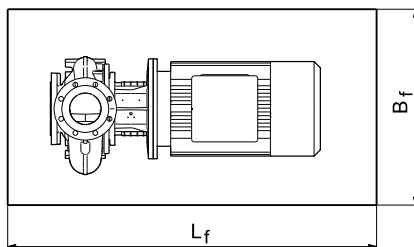
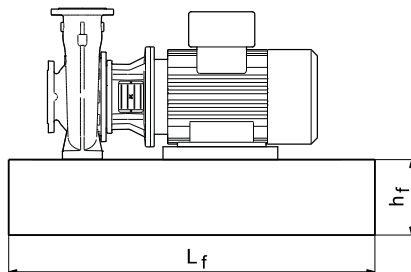
Fundament/montaż należy wykonać zgodnie z poniższymi wskazówkami.

UWAGA

Niezgodność może doprowadzić do nieprawidłowego działania i zniszczenia elementów pompy.

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 obciążeń lub wstrząsów. Przyjmuje się, że masa betonowego fundamentu powinna być przynajmniej 1,5 raza większa niż masa agregatu pompowego. Fundament betonowy musi mieć całkowicie równą i gładką powierzchnię.

Umieścić pompę na fundamencie i przymocować. Zob. rys. 12.



TM03 4130 1706

Rys. 12 Fundament

Długość i szerokość fundamentu musi być większa o 200 mm od długości i szerokości pompy. Zob. rys. 12.

W takim przypadku minimalną wysokość fundamentu (h_f) można obliczyć według następującego wzoru:

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

Przeważnie stosuje się beton o gęstości (δ) 2.200 kg/m³.

W instalacjach, w których wymagana jest cicha praca, zalecany jest fundament o masie do 5 razy większej od masy całej pompy. Zob. również [8.6 Tłumienie drgań](#) na stronie 21.

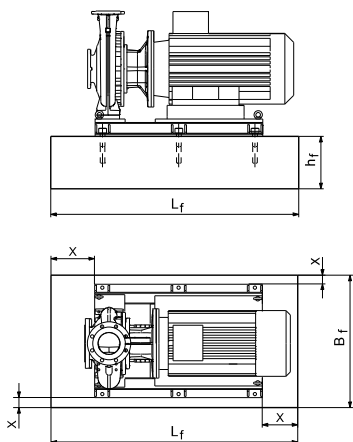
8.4 Fundament pomp NB, NBG z ramą podstawy

RADA

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

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 obciążeń lub wstrząsów. Przyjmuje się, że masa betonowego fundamentu powinna być 1,5 raza większa niż masa agregatu pompowego.

Fundament powinien być większy od ramy podstawy o 100 mm z każdej strony. Zob. rys. 13.



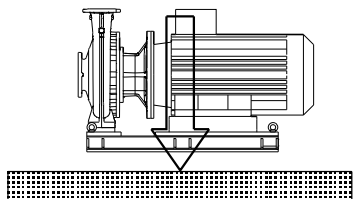
Rys. 13 Fundament, X = min. 100 mm

W takim przypadku minimalną wysokość fundamentu (h_f) można obliczyć według następującego wzoru:

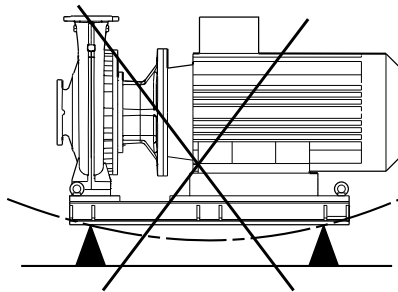
$$h_f = \frac{m_{\text{pompy}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{betonu}}}$$

Przeważnie stosuje się beton o gęstości (δ) 2.200 kg/m³.

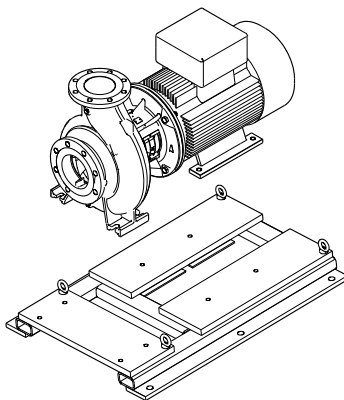
Umieścić pompę na fundamencie i przymocować. Rama podstawy musi być podparta na całej powierzchni. Zob. rys. 14.



Rys. 14 Prawidłowy fundament



Rys. 15 Nieprawidłowy fundament



Rys. 16 Rama podstawy z otworami do zalewania

Ważne jest przygotowanie dobrego fundamentu przed montażem 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.

Liczba biegunów	P2 ≤ 45 kW	P2 ≥ 55 kW
2-biegunowe	Cementacja opcjonalna	Cementacja obowiązkowa
4-biegunowe	Cementacja opcjonalna	
6-biegunowe	Cementacja opcjonalna	

Sposób postępowania

1. Przygotowanie fundamentu
2. Poziomowanie ramy podstawy
3. Cementacja.

TM05 1560 2709

TM05 1558 2709

TM05 1561 2709

TM05 1559 2709

1: Przygotowanie fundamentu

W celu wykonania poprawnego fundamentu zalecamy zastosowanie poniższej procedury.

Krok	Czynność	Ilustracja
1	<p>Stosować dopuszczone, niekurcziwe zaprawy cementowe. W razie wątpliwości należy skontaktować się z producentem zaprawy.</p> <p>Zalać fundament bez przerw, kończąc 19-32 mm poniżej poziomu końcowego. Równomiernie rozprowadzić beton za pomocą wibratorów. Górna powierzchnia powinna być odpowiednio wyżłobiona przed stwardnieniem betonu. Zapewnia to dobrą powierzchnię wiążącą dla zaprawy.</p>	
2	<p>Osadzić śruby fundamentowe w betonie. Długość śrub dobrać odpowiednio do grubości zaprawy, podkładek regulacyjnych, dolnej części ramy podstawy, nakrętek i podkładek.</p>	
3	<p>Pozostawić fundament na kilka dni, aby zaprawa dobrze związała przed osadzeniem i poziomowaniem ramy podstawy.</p>	

TM03 0190 4707

2: Poziomowanie ramy podstawy

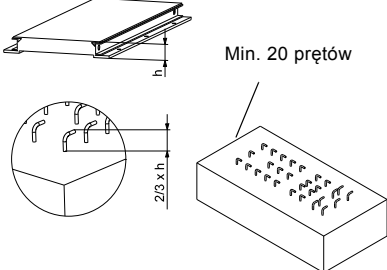
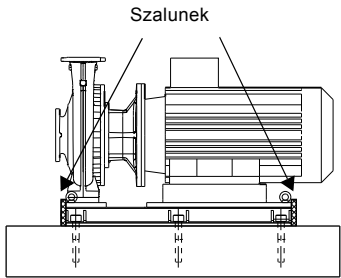
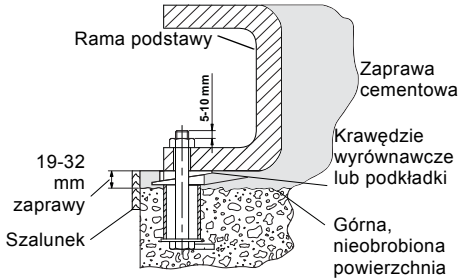
Krok	Czynność	Ilustracja
1	<p>Podnieść ramę podstawy do poziomu końcowego 19-32 mm nad fundament betonowy, podeprzeć ramę za pomocą klocków i podkładek regulacyjnych przy śrubach fundamentowych i pomiędzy nimi.</p>	
2	<p>Wypoziomować ramę podstawy przez podłożenie lub usunięcie podkładek spod ramy podstawy.</p>	
3	<p>Dokręcić śruby fundamentowe do ramy podstawy. Upewnić się, że rurociągi będzie można wyosiować w stosunku do kołnierzy pompy bez przenoszenia naprężeń na rury lub kołnierze.</p>	

TM04 5183 2809

TM04 0489 0708

3: Cementacja

Cement kompensuje nierówności fundamentu, pozwala równomiernie rozłożyć masę całego agregatu, tłumi drgania i zapobiega przesunięciom. Stosować dopuszczone, niekurczliwe zaprawy cementowe. W przypadku pytań prosimy o kontakt z inspektorem budowlanym.

Krok	Czynność	Ilustracja
1	<p>Osadzić wzmocnione pręty stalowe w fundamencie za pomocą spoiwa 2-składnikowego do śrub fundamentowych.</p> <p>Liczba prętów stalowych zależy od wielkości ramy podstawy, jednak zalecane jest zastosowanie minimum 20 prętów równomiernie rozmieszczonych na całej powierzchni ramy podstawy. Aby cementacja była prawidłowa, długość wolnego końca pręta stalowego powinna wynosić $\frac{2}{3}$ wysokości ramy podstawy.</p>	
2	<p>Starannie zwilżyć wodą górną powierzchnię fundamentu, a następnie usunąć nadmiar wody.</p>	
3	<p>Zapewnić odpowiednie szalowanie na dwóch końcach ramy podstawy.</p>	
4	<p>Sprawdzić poziomowanie ramy podstawy przed cementacją, jeżeli jest to konieczne. Zalać całkowicie przestrzeń pod ramą podstawy niekurczliwą zaprawą poprzez otwory w ramie.</p> <p>Wypełnić szalunek zaprawą do górnego poziomu ramy podstawy. Przed podłączeniem rurociągów do pompy zaczekać, aż zaprawa całkowicie zwiąże. Wystarczający czas wiązania wynosi 24 godziny.</p> <p>Po związaniu zaprawy sprawdzić nakrętki śrub fundamentowych i w razie konieczności dokręcić.</p> <p>Około dwa tygodnie od zalania lub po całkowitym związaniu zaprawy pomalować wystające krawędzie farbą olejną w celu zabezpieczenia przed przedostaniem się powietrza i wilgoci.</p>	

TM04 0490 0708 - TM04 0491 0708

TM05 1562 3011

TM03 2946 4707

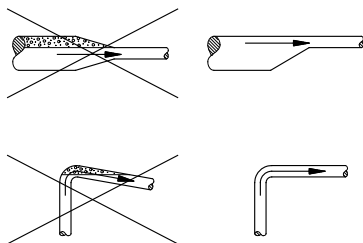
8.5 Orurowanie

8.5.1 Rurociągi

W czasie montażu rur należy upewnić się, że na korpus pompy nie są przenoszone naprężenia z rurociągu.

Rury wlotowe i wylotowe muszą mieć odpowiednie średnice, z uwzględnieniem ciśnienia wlotowego pompy.

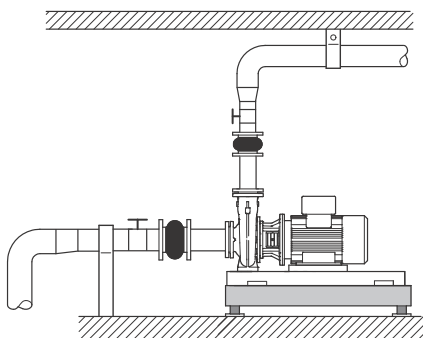
Rury należy montować tak, aby uniemożliwić powstawanie korków powietrznych, zwłaszcza po stronie wlotowej pompy.



Rys. 17 Rurociągi

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

Należy dopilnować, aby rurociągi zostały podparte tak blisko pompy, jak tylko jest to możliwe, zarówno po stronie wlotowej, jak i wylotowej. Kolnierze rur powinny przylegać dokładnie do kolnierzy pomp bez żadnych naprężeń, ponieważ mogłyby to doprowadzić do uszkodzenia pompy.



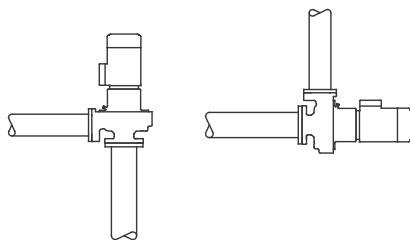
Rys. 18 Montaż pompy NB, NBG

TM00 2263 3393

TM05 3311 1112

8.5.2 Montaż bezpośredni w rurociągu

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



TM05 3337 1212

Rys. 19 Montaż bezpośredni w rurociągu

Ten rodzaj montażu nie pozwala na zastosowanie złączy kompensacyjnych.

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

8.5.3 Obejście



Ostrzeżenie

Pompa nie może pracować przy zamkniętym zaworze po stronie tłocznej, ponieważ może to doprowadzić do wzrostu temperatury/powstania pary w pompie, a w konsekwencji do uszkodzenia pompy.

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 nominalnej. Wydajność nominalna i wysokość podnoszenia są podane na tabliczce znamionowej pompy.

8.6 Tłumienie drgań

8.6.1 Tłumienie hałasu i 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. rys. 18.

8.6.2 Amortyzatory drgań

Dla uniemożliwienia przenoszenia drgań na budynek zaleca się odizolowanie fundamentu pompy od części budynku amortyzatorami drgań.

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 kólnierzach.

8.7 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
- izolują urządzenia powodujące hałas w rurociągu (tylko kompensatory mieszkowe z gumy).

RADA

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

Złącza kompensacyjne należy montować po stronie wlotowej i wylotowej, w odległości minimalnej równej od 1 do 1,5 średnicy rury od 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.

Rysunki 20 i 21 pokazują przykłady złączy kompensacyjnych z mieszkim gumowym z lub bez śrub ograniczających.



Rys. 20 Złącze kompensacyjne z mieszkim gumowym i śrubami ograniczającymi

TM02 4979 1902



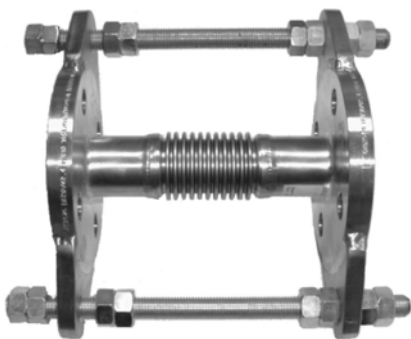
TM02 4981 1902

Rys. 21 Złącze kompensacyjne z mieszkim gumowym bez śrub ograniczających

Złącza kompensacyjne ze śrubami ograniczającymi mogą być stosowane w celu zmniejszenia sił rozciągających lub ściągających oddziałujących na rury. Zaleca się stosować je dla kołnierzy o średnicach większych od DN 100.

Rurociągi powinny być zamocowane w taki sposób, aby nie przenosiły naprężeń na złącza kompensacyjne i pompę. Podczas montażu należy postępować zgodnie z instrukcją dostawcy złączy kompensacyjnych.

Na rysunku 22 przedstawiono przykład złącza kompensacyjnego z mieszkim metalowym i śrubami ograniczającymi.



TM02 4980 1902

Rys. 22 Złącze kompensacyjne z mieszkim metalowym i śrubami ograniczającymi

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

8.8 Urządzenia pomiarowe

8.8.1 Manometr ciśnienia i manometr próżniowy

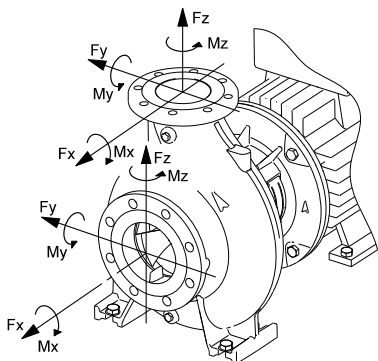
W celu zapewnienia stałej kontroli pracy zalecamy zamontowanie manometru po stronie wylotowej i manometru próżniowego po stronie wlotowej. Otwory pomiarowe można otwierać tylko w celu testowania. Zakres pomiarowy manometrów powinien być o 20 % większy od maksymalnego ciśnienia pompy.

Podczas pomiaru ciśnienia manometrami na kołnierzach pompy należy pamiętać, że manometry nie mierzą ciśnienia dynamicznego. W pompach NB i NBG średnica kołnierzy wlotowego i wylotowego jest różna, w wyniku czego różne są prędkości przepływu w obu kołnierzach. W konsekwencji manometr ciśnienia na kołnierzu wylotowym nie będzie pokazywał ciśnienia podanego w dokumentacji technicznej, lecz wartość do 1,5 bar (ok. 15 m) mniejszą.

8.8.2 Amperomierz

W celu sprawdzenia obciążenia silnika zalecamy podłączenie amperomierza.

9. Siły i momenty na kołnierzach



TM03 3974 3809

Rys. 23 Siły i momenty na kołnierzach

Żeliwo szare	Średnica DN	Siła [N]				Moment dokręcenia [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompa pozioma, oś z, króciec wylotowy	32	298	368	315	578	263	298	385	560
	40	350	438	385	683	315	368	455	665
	50	473	578	525	910	350	403	490	718
	65	595	735	648	1155	385	420	525	770
	80	718	875	788	1383	403	455	560	823
	100	945	1173	1050	1838	438	508	613	910
	125	1120	1383	1243	2170	525	665	735	1068
	150	1418	1750	1575	2748	613	718	875	1278
	200	2600	2100	2095	4055	805	928	1138	1680
	250	3340	2980	2700	5220	1260	1460	1780	2620
Pompa pozioma, oś x, króciec wlotowy	300	4000	3580	3220	6260	1720	1980	2420	3560
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2100	1890	2345	3658	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
350	3760	4660	4180	7300	2200	2540	3100	4560	

Stal nierdzewna	Średnica DN	Siła [N]				Moment dokręcenia [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompa pozioma, oś z, króciec wylotowy	32	595	735	630	1155	525	595	770	1120
	40	700	875	770	1365	630	735	910	1330
	50	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
	65	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
	80	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
	100	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
	125	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
	150	2835	3500	3150	5495	1225	1435	1750	2555
Pompa pozioma, oś x, króciec wlotowy	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4200	3780	4690	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF i ΣM to sumy wektorów sił i momentów.

Jeżeli wszystkie obciążenia nie przekraczają wartości dopuszczalnych, jedna z tych wartości może być większa od wartości granicznej. W celu uzyskania dodatkowych informacji należy kontaktować się z firmą Grundfos.

10. Podłączenie elektryczne

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

Ostrzeżenie



Przed zdjęciem pokrywy skrzynki zaciskowej należy upewnić się, że zasilanie elektryczne zostało wyłączone.

Pompa musi zostać podłączona do zewnętrznego wyłącznika głównego.

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.

Ostrzeżenie



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

10.1 Zabezpieczenie silnika

Trójfazowe silniki 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 wykonać zgodnie ze schematem umieszczonym na pokrywie skrzynki zaciskowej.

Ostrzeżenie



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.

10.2 Praca z przetwornicą częstotliwości

Wszystkie silniki trójfazowe mogą być podłączone do przetwornicy częstotliwości.

Praca z przetwornicą częstotliwości często powoduje większe obciążenie izolacji silnika, co może być przyczyną jego głośniejszej pracy niż w przypadku wystąpienia prądów wirowych wywołanych skokami napięcia.

Większe silniki regulowane przez przetwornicę częstotliwości będą obciążane prądami łóżyskowymi.

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

Warunki pracy	Czynność
Silnik 2-, 4- i 6-biegunowe, wielkość mechaniczna 280 i większa.	Sprawdzić, czy jedno z łożysk silnika jest izolowane elektrycznie. Prosimy o kontakt z firmą Grundfos.
Zastosowania wymagające ograniczenia hałasu	Zamontować filtr wylotowy 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 specyfikację podane przez producenta przetwornicy częstotliwości. Długość kabla pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości wpływa na moc 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 dU/dt i sprawdzić, czy silnik posiada wzmocnioną izolację.

11. Rozruch

UWAGA

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

11.1 Informacje ogólne

Ostrzeżenie



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

11.1.1 Płukanie instalacji rurowej

Pompa nie jest przeznaczona do pompowania cieczy zawierających cząstki stałe, takie jak odpady powstające przy cięciu rur czy żużel spawalniczy. Przed uruchomieniem pompy instalację rurową należy dokładnie wyczyścić, przepłukać i wypełnić czystą wodą.

UWAGA

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

11.2 Zalewanie

Instalacje zamknięte lub otwarte, w których poziom cieczy znajduje się powyżej wlotu 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.
2. Odkręcić korek zalewowy w celu odpowietrzenia pompy. W momencie wypłynięcia cieczy dokręcić korek.

Ostrzeżenie

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 uszkodzenia ciała w wyniku kontaktu z czynnikiem zimnym.

Praca ze ssaniem z zaworem zwrotnym

Rurociąg wlotowy i pompa muszą być zalane i odpowietrzane przed uruchomieniem.

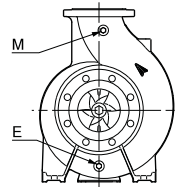
1. Należy zamknąć zawór odcinający po stronie wylotowej i otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej.
2. Odkręcić korek zalewowy (M).
3. Zalać całkowicie przez otwór pompę i rurociąg wlotowy.
4. Wkręcić korek zalewowy (M).

Rurociąg wlotowy można zalać i odpowietrzyć przez korek zalewowy. Zob. rys. 24. Alternatywnie przed pompą można zamontować urządzenie zalewowe z lejkiem.

Instalacje otwarte, 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 i spustowy.
3. Podłączyć ręczną pompę odpowietrzającą zamiast urządzenia zalewowego z lejkiem.
4. Pomiedzy 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.

E: Korek spustowy
M: Korek zalewowy



TM03 3935 1206

Rys. 24 Korek spustowy i zalewowy

11.3 Sprawdzenie kierunku obrotów

Ostrzeżenie



Pompa musi być zalana cieczą w momencie sprawdzania kierunku obrotów.

Właściwy kierunek obrotów wskazuje strzałka na korpusie pompy. Patrząc od strony pompy, kierunek obrotów jest przeciwny do ruchu wskazówek zegara. Zob. rys. 24.

11.4 Uruchomienie pompy

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

Ostrzeżenie

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 uszkodzenia ciała w wyniku kontaktu z czynnikiem zimnym.

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

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.

UWAGA

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

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

RADA

11.5 Okres docierania uszczelnienia wału

Powierzchnie uszczelnienia są smarowane tłocznią 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 rozpoczął się będzie nowy okres docierania.

W normalnych warunkach pracy wyciekająca ciecz będzie odparowywać. W rezultacie żaden wyciek nie będzie rejestrowany.

Ciecze takie jak nafta nie odparowują, z tego powodu mogą być widoczne krople, jednak nie jest to uszkodzenie 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.

11.6 Uruchomienie/zatrzymanie

Wielkość mechaniczna	Maks. dopuszczalna liczba włączeń 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

11.7 Odczyty z urządzeń kontrolnych

Jako pierwsze zalecamy odczytanie następujących parametrów:

- poziom drgań - wykorzystać punkty pomiarowe SPM (shock pulse method - metoda impulsów uderzeniowych)
- ciśnienie po stronie ssawnej i tłocznej - wykorzystać manometrię.

Można je wykorzystać jako dane odniesienia w przypadku nieprawidłowej pracy.

12. Konserwacja



Ostrzeżenie

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

12.1 Pompa

Pompa jest bezobsługowa.

12.2 Mechaniczne uszczelnienia wału

Mechaniczne uszczelnienia wału są bezobsługowe i pracują prawie bez żadnych przecieków. Jeżeli pojawi się jakiś znaczny i zwiększony wyciek, należy natychmiast sprawdzić uszczelnienie mechaniczne wału. Jeżeli powierzchnie ślizgowe są zniszczone, należy wymienić całe uszczelnienie. Z uszczelnieniami mechanicznymi należy się obchodzić z dużą ostrożnością.

12.3 Silnik

Silnik powinien być sprawdzany regularnie. Ważne jest, aby silnik był utrzymywany w czystości w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Jeżeli pompa jest zamontowana w zapyłonym środowisku, musi być regularnie czyszczona i sprawdzana.

12.4 Smarowanie

Łożyska silnika

Silniki do wielkości mechanicznej 132 posiadają łożyska bezobsługowe trwale nasmarowane.

Silniki o wielkości mechanicznej większej niż 132 powinny być smarowane zgodnie z oznaczeniem na tabliczce znamionowej. Na silniku może się pojawić wyciek smaru.

Specyfikacja smaru: Zob. rozdział [12.4.1 Smar łożyskowy](#).

12.4.1 Smar łożyskowy

Należy stosować smary łożyskowe na bazie litu zgodne ze specyfikacją:

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

13. Czas postoju i zabezpieczenie przed mrozem

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

Osuszyć pompę poprzez usunięcie korka spustowego. Zob. rys. 24.

Nie dokręcać korka zalewowego i nie montować ponownie korka spustowego do czasu następnego uruchomienia pompy.

Ostrzeżenie

Należy zadbać, 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 uszkodzenia ciała w wyniku kontaktu z czynnikiem zimnym.

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.

14. Serwis



Ostrzeżenie

Jeżeli pompa była używana do cieczy szkodliwych dla zdrowia lub toksycznych, należy ją sklasyfikować jako skażoną.

W przypadku wezwania firmy Grundfos do naprawy takiej pompy należy poinformować pracowników Grundfos o rodzaju tłoczzonej cieczy itp. przed przekazaniem pompy do serwisu. W przeciwnym razie firma Grundfos może odmówić przyjęcia pompy do serwisu.

Eventualne koszty odesłania pompy pokrywane są przez klienta.

14.1 Zestawy serwisowe

Zestawy serwisowe NB, NBG - zob. Grundfos Product Center na stronie www.grundfos.com lub katalog zestawów serwisowych.

15. Dane techniczne

15.1 Dane elektryczne

Zob. tabliczka znamionowa silnika.

15.2 Poziom ciśnienia akustycznego

Dane w poniższej tabeli dotyczą pomp z silnikiem (silniki MG, MMG, Siemens oraz TECO).

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

50 Hz

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

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

6-biegunowe: $n = 970 \text{ min}^{-1}$

Silnik [kW]	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego. [dB(A)] - ISO 3743		
	Silniki trójfazowe		
	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	-

60 Hz

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

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

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

Silnik [kW]	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego. [dB(A)] - ISO 3743		
	Silniki trójfazowe		
	2-biegunowe	4-biegunowe	6-biegunowe
0,25	-	-	-
0,37	-	-	-
0,55	-	-	-
0,75	-	-	-
1,1	64	51	43
1,5	64	52	47
2,2	65	55	52
3	54	57	63
4	68	56	63
5,5	68	62	63
7,5	73	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18,5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	62
37	71	65	63
45	75	65	62
55	75	68	62
75	77	71	66
90	77	71	66
110	81	75	66
132	81	75	66
160	81	75	69
200	81	75	-
280	86	-	-
288	-	77	-
353	86	-	-
362	-	77	-
398	81	-	-
408	-	79	-
460	-	79	-

16. Wykrywanie i usuwanie usterek



Ostrzeżenie

Przed zdjęciem pokrywy skrzynki zaciskowej lub rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy pompie należy upewnić się, że zasilanie elektryczne zostało wyłączone i zabezpieczone przed przypadkowym ponownym załączeniem.

Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
1. Pompa nie tłoczy cieczy lub tłoczy jej zbyt mało.	a) Nieprawidłowe podłączenie 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 rurociągu wlotowym.	Odpowietrzyć rurociąg wlotowy lub pompę.
	d) Zbyt wysokie przeciwcisnienie.	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 8.5 Orurowanie .
	f) Rurociąg wlotowy lub wirnik zablokowany zanieczyszczeniami.	Oczyścić rurociąg wlotowy 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.
2. Zadziałał wyłącznik ochronny silnika z powodu przeciążenia silnika.	a) Pompa zablokowana przez zanieczyszczenia.	Oczyścić pompę.
	b) Pompa pracuje poza nominalnym punktem pracy.	Sprawdzić punkt pracy zgodnie z danymi.
	c) Gęstość i 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.

Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
3. Pompa pracuje zbyt głośno. Niestabilna praca i wibracje.	a) Zbyt niskie ciśnienie wlotowe pompy, kawitacja.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie wlotowej. Otworzyć zawór odcinający po stronie wlotowej. Upewnić się, że spełnione są wszystkie warunki opisane w rozdziale 8.5 Oruwanie .
	b) Powietrze w rurociągu wlotowym lub w pompie.	Odpowietrzyć rurociąg wlotowy lub pompę.
	c) Przeciwiśnienie niższe od podanego w specyfikacji.	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 elementy wewnętrzne pompy.	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 10.2 Praca z przetwornicą częstotliwości .
4. Nieszczelność w pompie, na przyłączach lub uszczelnieniu 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 skleione 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 rurociągu wlotowym lub w 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 8.5 Oruwanie .
	c) Niedostateczna lub nadmierna ilość smaru w łożyskach lub nieodpowiedni smar.	Wymienić smar (wzgl. zwiększyć lub zmniejszyć jego ilość).
	d) Za wysoki napór osiowy.	Sprawdzić otwory odciążające wirnika i pierścienie uszczelniające po stronie wlotowej.
	e) Uszkodzony lub źle ustawiony wyłącznik ochronny silnika.	Sprawdzić ustawienia wyłącznika ochronnego silnika i w razie konieczności wymienić.
	f) Silnik przeciążony.	Zmniejszyć wydajność.

17. Utylizacja

Niniejszy wyrób i jego części należy zutylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska:

1. W tym celu należy skorzystać z usług przedsiębiorstw lokalnych, publicznych lub prywatnych, zajmujących się utylizacją odpadów i surowców wtórnych.
2. W przypadku jeżeli nie jest to możliwe, należy skontaktować się z najbliższą siedzibą lub warsztatem serwisowym firmy Grundfos.

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Argentina

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

Australia

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

Austria

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

Belgium

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

Belarus

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

Bosnia and Herzegovina

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

Brazil

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

Bulgaria

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

Canada

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

China

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

COLOMBIA

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

Croatia

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

GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.

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

Denmark

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

Estonia

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

Finland

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

France

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

Germany

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

Greece

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

Hong Kong

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

Hungary

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

India

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

Indonesia

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

Ireland

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

Italy

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

Japan

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

Korea

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

Latvia

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

Lithuania

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

Malaysia

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

Mexico

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

Netherlands

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

New Zealand

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

Norway

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

Poland

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

Romania

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

Russia

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

Serbia

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

Singapore

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

Slovakia

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

Slovenia

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

South Africa

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

Spain

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

Sweden

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

Switzerland

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

Taiwan

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

Thailand

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

Turkey

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

Ukraine

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

United Arab Emirates

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

United Kingdom

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

U.S.A.

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

Uzbekistan

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

Addresses Revised 14.03.2018

be think innovate

96483177 0716

ECM: 1189747

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

www.grundfos.com

GRUNDFOS 